



CONVERGÊNCIAS ENTRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II SEGUNDO DOCUMENTOS NACIONAIS

Isadora de Oliveira Francisco Rodrigues¹
Renato Francisco Merli²
Rodolfo Eduardo Vertuan³

RESUMO

O presente artigo explora a integração entre a Modelagem Matemática e o Pensamento Computacional nos anos finais do Ensino Fundamental, com foco na análise das diretrizes curriculares nacionais. O estudo, de natureza bibliográfica, baseia-se na leitura e no cruzamento de informações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Matemática e da sua complementação em Computação para os anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa analisa as habilidades do eixo de Pensamento Computacional (do 6º ao 9º ano) e as relaciona diretamente com os processos da Modelagem Matemática, evidenciando uma sinergia que permite a concretização de conceitos abstratos. Os resultados demonstram que a mediação de ferramentas tecnológicas, como Scratch, GeoGebra e planilhas eletrônicas, é fundamental para essa integração. Conclui-se que a abordagem conjunta não apenas atende às exigências curriculares, mas também aprimora o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas dos estudantes. Além disso, a articulação oferece um caminho promissor para o desenvolvimento do letramento matemático e digital, preparando os alunos para os desafios de uma sociedade cada vez mais tecnológica e para o exercício de uma cidadania analítica e criativa.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Pensamento Computacional, BNCC, Educação Matemática, Metodologias Ativas.

INTRODUÇÃO

O presente artigo é resultado de um projeto desenvolvido na disciplina de Modelagem Matemática I, do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade federal do oeste do Paraná, que tinha o intuito de construir uma comunicação científica sobre um tema relacionado à Modelagem Matemática na educação brasileira. Com base nessa proposta, refletimos sobre disciplinas que podem ser ministradas por professores de Matemática na rede estadual de ensino e para as quais, à priori, nem sempre esses

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, isadora.2002@alunos.utfpr.edu.br;

² Doutor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, renatomerli@utfpr.edu.br;

³ Professor Orientador: Doutor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, rodolfovertuan@utfpr.edu.br;



professores se sentem preparados, como é o caso da disciplina de Pensamento Computacional.

A partir disso, este estudo busca identificar as relações entre o Pensamento Computacional e a Modelagem Matemática, explorando como a união desses conceitos pode fortalecer o uso de metodologias ativas no ensino de Matemática.

A Modelagem Matemática é uma abordagem pedagógica que transforma situações reais em representações matemáticas, conectando conceitos abstratos ao mundo concreto. De acordo com Barbosa (2004), a Modelagem, enquanto ambiente de aprendizagem, convida os alunos a “problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Nesse contexto, a Modelagem está associada ao processo de problematização e investigação, estimulando a formulação de perguntas e a busca por soluções de maneira simultânea.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Modelagem pode ser entendida como uma das estratégias para o ensino de Matemática, ao lado de outras metodologias como a Resolução de Problemas e a Investigação. A BNCC (BRASIL, 2018) ressalta a importância de os professores de Matemática utilizarem diferentes processos, incluindo a Modelagem, para desenvolver competências e habilidades nos alunos da Educação Básica. Dessa forma, a Modelagem Matemática, sob a perspectiva da Educação Matemática, alinha-se a diversos aspectos da BNCC (BRASIL, 2018), sendo um caminho possível para o desenvolvimento do letramento matemático dos alunos (Rodrigues et al., 2024, p. 3).

Rodrigues et al. (2024) apontam ainda que as atividades de Modelagem Matemática se conectam a diversas competências gerais da BNCC, destacando-se quatro delas: a valorização do conhecimento, o pensamento científico e criatividade, o uso ético e crítico da tecnologia e a argumentação fundamentada. Essas competências se traduzem na capacidade de:

1. 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.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
5. 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.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018, p. 9).

De modo geral, essas competências dizem respeito ao uso de saberes para compreender a realidade e promover uma sociedade justa e inclusiva; desenvolver a curiosidade intelectual, a investigação e o pensamento crítico para resolver problemas; empregar tecnologias digitais de forma reflexiva e responsável, ainda mais em plena era da Inteligência Artificial; e defender ideias com base em dados confiáveis, promovendo a sustentabilidade e os direitos humanos.

O presente artigo, considerando a inserção da disciplina de Pensamento Computacional na Rede Estadual de Ensino do Paraná e o fato de que professores de Matemática são os profissionais preferenciais para ministrá-la, busca mostrar como a Modelagem, aliada ao Pensamento Computacional, pode trazer contribuições. Essa conexão permite que os alunos não apenas resolvam problemas matematicamente, mas também desenvolvam habilidades digitais essenciais, como o pensamento algorítmico, a análise de dados e a automação.

Para atingir o objetivo proposto, será realizada uma *análise da BNCC nas áreas de Matemática e de Computação para o Ensino Fundamental II, com foco no eixo de Pensamento Computacional, a fim de identificar pontos de intersecção entre as duas bases*. Adicionalmente, o trabalho apresentará exemplos para aplicação em sala de aula, destacando os benefícios dessa conexão para a aprendizagem.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Dentro da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Matemática no Ensino Fundamental, a Modelagem Matemática é citada como um dos processos que favorecem o letramento matemático, ajudando os alunos a relacionar observações empíricas com representações matemáticas, como tabelas, gráficos e equações. Segundo Rodrigues et al. (2024, p. 19), "A Modelagem na área de matemática está como uma análise e resolução de



problemas na vida cotidiana e como processos de aprendizagem para o desenvolvimento do letramento matemático".

Além disso, a BNCC menciona que a Modelagem Matemática pode contribuir para o Pensamento Computacional, pois envolve a tradução de situações-problema em linguagens matemáticas, como fórmulas, algoritmos e fluxogramas, e vice-versa. Complementando o que diz Rodrigues et al. (2024), o desenvolvimento de habilidades matemáticas está intrinsecamente ligado a estratégias de ensino contextualizadas, como a resolução de problemas, investigação e modelagem matemática. Tais estratégias não apenas promovem o letramento matemático, mas também fortalecem o pensamento computacional, que envolve competências essenciais como a decomposição de problemas, a abstração de padrões, a criação de algoritmos e o pensamento sistêmico, permitindo aos alunos abordarem desafios de forma estruturada e criativa.

O Pensamento Computacional é um dos eixos citados na complementação à BNCC de Computação. Esse documento é estruturado nos eixos Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital, acompanhado de objetos de conhecimento, habilidades e exemplos que servem como guia para o docente no processo de ensino.

Como procedimentos metodológicos, realizaremos a leitura da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com foco no eixo Pensamento Computacional do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental II. A partir disso, buscaremos identificar as conexões entre as habilidades desse eixo e a Modelagem Matemática, a fim de analisar a relação entre o Pensamento Computacional e a Modelagem Matemática no contexto educacional.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Pensamento Computacional emerge como uma competência fundamental na educação contemporânea, especialmente quando articulado com a Modelagem Matemática. Para Almeida e Saki (2024), com base em Shute et al. (2017), o Pensamento Computacional estrutura-se em seis pilares essenciais:

- Decomposição: dividir um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis;



- Abstração: identificar informações relevantes para a solução, desconsiderando aspectos irrelevantes, envolvendo também a coleta e análise de dados, o reconhecimento de padrões e a construção de modelos ou simulações;
- Algoritmos: criação de instruções lógicas e ordenadas para resolver problemas, com as seguintes subcategorias:
 - o Design de algoritmo: elaboração de etapas ordenadas;
 - o Paralelismo: execução simultânea de etapas;
 - o Eficiência: otimização do processo, eliminando redundâncias;
 - o Automação: aplicação do procedimento a problemas semelhantes;
- Depuração: identificação e correção de erros;
- Iteração: repetição e refinamento de soluções até alcançar um resultado ideal;
- Generalização: aplicação das habilidades em diferentes contextos.

Além disso, o Pensamento Computacional não se limita apenas à programação, mas também engloba o tratamento de dados, a modelagem, a simulação e o pensamento sistêmico. No Ensino Fundamental, a Modelagem Matemática e o Pensamento Computacional se relacionam quando os alunos transformam problemas reais em representações digitais, utilizando lógica, algoritmos e ferramentas tecnológicas.

Conforme defendem Almeida e Seki (2024, p. 269), a Modelagem Matemática é um meio promissor para desenvolver o Pensamento Computacional no campo da Educação Matemática. Eles ressaltam que, nesse tipo de atividade, os estudantes são convidados a investigar uma situação da realidade e resolver problemas a partir da construção e análise de modelos matemáticos.

Conjectura-se que um possível meio para promover o desenvolvimento do pensamento computacional no âmbito da Educação Matemática é por meio de atividades de modelagem matemática, considerando que, nesse tipo de atividade, os estudantes são convidados a investigar uma situação da realidade e resolver problemas vinculados a essa situação por meio da construção e análise de modelos matemáticos (Ang, 2021; Villa-Ochoa et al., 2022; Kaminski, 2023) (Almeida, Seki, 2024, p.269).

Ao integrar o Pensamento Computacional à Modelagem Matemática, a Educação Básica pode oferecer aos alunos ferramentas para enfrentar desafios complexos, tanto acadêmicos quanto cotidianos, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada e



significativa. Com base nessas concepções teóricas, a seguir analisamos a BNCC e sua complementação para alcançarmos nosso objetivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, exploramos algumas conexões entre a Modelagem Matemática e o Pensamento Computacional, analisando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a BNCC Computação, com foco nos anos finais do Ensino Fundamental.

A análise da parte da BNCC Computação intitulada "Computação/por etapa - 6º ao 9º ano", no eixo Pensamento Computacional, revela dois objetos de conhecimento principais que se conectam diretamente com a Modelagem. O primeiro, "Programação", com suas subdivisões de "tipos de dados" e "linguagem de programação", tem como habilidade principal a capacidade de "construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares" (BNCC, 2022).

Já o segundo objeto de conhecimento, "Estratégias de solução de problemas", que se subdivide em "decomposição" e "generalização", tem como habilidade a capacidade de "empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização e reúso) para construir a solução de problemas" (BNCC, 2022).

A conexão entre a BNCC de Matemática e a de Computação se materializa concretamente através da aplicação de ferramentas tecnológicas que operam tanto com o Pensamento Computacional quanto com a Modelagem Matemática. A seguir, apresentamos alguns exemplos:

Scratch: Com essa ferramenta, os estudantes podem programar usando blocos para executar cálculos e simulações complexas. Conforme Oliveira, Sausen e Sausen (2025, p. 7),

A modelagem matemática, aliada ao *software* Scratch, pode desempenhar um papel crucial no ensino de matemática. O Scratch capacita os alunos a criar projetos interativos que incorporam conceitos de cálculo algébrico e fatoração, promovendo o pensamento computacional de forma visual.



GeoGebra: Conforme Mucci (2023), este software é uma ferramenta poderosa para pesquisas em sala de aula, permitindo a visualização interativa de conceitos de geometria e álgebra, essenciais para a construção e análise de modelos matemáticos.

Excel/Google Sheets: Essas ferramentas de planilhas eletrônicas são ideais para a criação de tabelas e gráficos a partir de dados, como exemplificado por Ferreira (2020), que utilizou o Excel no processo de modelagem matemática do Imposto de Renda Pessoa Física (IRPF) e do INSS. Nesse caso, a representação matemática na forma de tabelas e funções permitiu deduzir impostos no contracheque de forma prática e aplicada.

Ao analisar as habilidades da BNCC de Computação, a conexão com as ferramentas e a Modelagem Matemática parecem tornar-se ainda mais evidente:

- Classificação de Dados e Programação Visual (EF69CO01): No Scratch, os estudantes vivenciam a classificação de informações na prática quando organizam blocos de programação por categorias (movimento, aparência, sons, etc.), associando cada grupo a um tipo de ação específica. Essa experiência concreta com conjuntos e tipos de dados facilita a compreensão de conceitos matemáticos como classificação e organização de informações;
- Algoritmos e Lógica de Programação (EF69CO02, EF69CO03): O desenvolvimento de projetos no Scratch e no GeoGebra permite que os alunos elaborem algoritmos com estruturas sequenciais, de repetição e seleção. Por exemplo, ao criar uma simulação de fatoração no Scratch, os alunos precisam descrever com precisão a solução matemática por meio da construção de programas que implementam essas soluções de forma lógica e sequencial;
- Decomposição e Automação (EF69CO04): Tanto no Scratch quanto no Excel/Google Sheets, os estudantes aplicam a técnica de decomposição ao dividir problemas complexos em partes menores, como etapas de cálculo. Por conseguinte, eles automatizam soluções através de fórmulas (no Excel) ou scripts (no Scratch), criando modelos matemáticos que podem ser reutilizados para diferentes conjuntos de dados;
- Generalização e Resolução de Problemas (EF69CO05, EF69CO06): O GeoGebra e o Excel são particularmente eficientes para o trabalho com essas habilidades. No GeoGebra, a generalização ocorre ao se criar construções geométricas parametrizadas que funcionam para diversos casos particulares. No Excel, desenvolve-se a generalização ao elaborar planilhas que calculam impostos para diferentes faixas





salariais. Em ambos os casos, a atividade requer a identificação de padrões matemáticos que permitem a criação de soluções genéricas por meio de variáveis e parâmetros.

Essa integração não apenas atende aos objetivos das duas BNCCs, mas também cria um ambiente de aprendizagem em que conceitos abstratos da Matemática ganham vida e dinâmica por meio da Computação. Essa sinergia é reforçada pela estrutura da BNCC de Computação, que oferece ao docente, além das habilidades a serem desenvolvidas, uma base concreta com exemplos e orientações, permitindo que a teoria se traduza em prática.

Em suma, a relação entre a Modelagem Matemática e o Pensamento Computacional constitui-se como abordagem que aprimora o raciocínio lógico, incentivando os estudantes a estruturarem problemas em algoritmos, e os prepara para o futuro, desenvolvendo habilidades digitais essenciais para o século XXI desde o Ensino Fundamental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou a relevância da integração entre a Modelagem Matemática e o Pensamento Computacional nos anos finais do Ensino Fundamental, conforme proposto pelas BNCCs de Matemática e Computação. A análise das habilidades específicas do 6º ao 9º ano revelou relações entre essas duas abordagens, particularmente no que diz respeito ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de abstração e da resolução de problemas.

Nossos resultados evidenciam que a articulação entre essas competências, mediada por ferramentas tecnológicas como Scratch, GeoGebra e planilhas eletrônicas, oferece três benefícios pedagógicos principais: a concretização de conceitos matemáticos abstratos por meio de representações digitais interativas, como cálculos financeiros e análise de dados; o desenvolvimento sistemático de habilidades cognitivas essenciais para o século XXI, como a decomposição de problemas, a identificação de padrões e a criação de algoritmos; e a criação de pontes entre a matemática escolar e aplicações práticas do cotidiano, aumentando o engajamento e a percepção dos estudantes sobre a utilidade do conhecimento.

A pesquisa identificou que as habilidades da BNCC de Computação (EF69CO01 a EF69CO06) encontram correspondência direta com os processos da Modelagem Matemática,





especialmente quando implementadas por meio das ferramentas analisadas. Essa relação se manifesta de forma particularmente eficaz em atividades que envolvem a construção de algoritmos para solução de problemas matemáticos, a análise e representação de dados, e a criação de modelos parametrizados para generalização de conceitos.

Em suma, a articulação entre Modelagem Matemática e Pensamento Computacional representa uma estratégia pedagógica promissora, que se configura como um investimento na formação de cidadãos analíticos, criativos e tecnologicamente aptos. Essa abordagem não apenas atende às exigências das BNCCs, mas, principalmente, oferece aos estudantes oportunidades ricas de aprendizagem e desenvolvimento de competências para a vida em uma sociedade em constante evolução digital.

Este estudo é de natureza bibliográfica e, como tal, reconhece a limitação de não ter avaliado os impactos dessa abordagem integrada no desempenho discente e na prática docente. Para avançar no tema, sugere-se a realização de pesquisas empíricas que apliquem os conceitos aqui discutidos em sala de aula.

Como desdobramento, propõe-se a elaboração de sequências didáticas que exemplifiquem essa integração em diferentes contextos escolares, a fim de demonstrar a aplicabilidade prática dos benefícios teóricos apresentados neste artigo. Ademais, estudos futuros poderiam investigar como a formação continuada de professores pode ser aprimorada para que eles se sintam seguros em articular a Modelagem Matemática com o Pensamento Computacional em suas aulas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, por fornecer bolsas para todos os PIBIDianos mensalmente e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), contexto em que se deu a escrita do artigo.

REFERÊNCIAS

Almeida, L. M. W.; Seki, J. T. P. **Modelagem matemática como meio de integração do pensamento computacional na educação matemática**. Quadrante: Revista de Investigação





em Educação Matemática 33(2) 267-291, 2024. Disponível em:<
<https://quadrante.apm.pt/article/view/36900/27551> >. Acesso em: 04 ago. 2025.

Barbosa, J. C. **Modelagem Matemática na Sala de Aula**. [s.l: s.n.]. Minicurso GT 10, VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, 2004. Disponível em:<
<https://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/10/MC86136755572.pdf> >. Acesso em: 06 jul. 2025.

Barcelos, T. S.; Silveira, I. F. **Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica**. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 20., 2012, Curitiba/PR. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. p. 141-150. Disponível em:<
<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/29076> >. Acesso em: 06 jul. 2025.

Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Computação, complemento a BNCC**. 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: 31 de jul. de 2025.

Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:< <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/> >. Acesso em: 06 de jul. de 2025.

Ferreira, J. S. P. **Atividades De Metodologias Ativas Para Matemática Com Elementos Didáticos Da BNCC**. Revista Brasileira de Pós-Graduação. 16. 1-22. 10.21713/rbpg.v16i35, 2021. Disponível em:<
https://www.researchgate.net/publication/350176686_ATIVIDADES_DE_METODOLOGIAS_ATIVAS_PARA_MATEMATICA_COM_ELEMENTOS_DIDATICOS_DA_BNCC_ACTIV_E_METHODODOLOGY_ACTIVITIES_FOR_MATHEMATICS_WITH_BNCC_DIDCATICS_ELEMENTS_ACTIVIDADES_DE_METODOLOGIAS_ACTIVAS_PARA_MA >. Acesso em: 06 jul. 2025.

Mucci, G. S. **Modelagem Matemática com GeoGebra: Uma Proposta Educativa Para a Formação em Educação Ambiental de Estudante do Ensino Médio**. 2023. 99 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em:< <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/39920> >. Acesso em: 06 jul. 2025.

Oliveira, R. S.; Sausen, A. T. Z. R.; Sausen, P. S. **O Uso do Software Scratch Para Ensino de Cálculo Algébrico e Fatoração: Uma Experiência na Escola**. CNMAC, v. 11 n. 1, 2025. Disponível em:< <https://proceedings.sbmec.org.br/sbmec/article/view/4770> >. Acesso em: 06 jul. 2025.

Rodrigues, M. U. et al. **Perspectiva das Escolas Sobre a Inserção da Modelagem Matemática na BNCC**. Abakós, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 03-31, mai. 2024.





Disponível em:< <https://periodicos.pucminas.br/abakos/article/view/31711/22084> >. Acesso em: 06 jul. 2025.

