

Programação Competitiva no Desenvolvimento de Competências em Computação: Uma Análise de literatura sob a Ótica da Educação 5.0 e BNCC

Camila da Cruz Santos¹, Crishna Irion¹,
Rafael Dias Araújo¹, João Henrique de Souza Pereira¹

¹ Faculdade de Computação (FACOM) – Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Uberlândia – MG – Brasil

{camilacruz, crishna, rafael.araujo, joaohs}@ufu.br

Abstract. This work investigates the convergence of Education 5.0, the Brazilian Common National Curriculum Base (BNCC), and competitive programming, highlighting the latter's potential in developing essential computing skills. The overall objective is to analyze how learning competitive programming can facilitate the development of competencies proposed by the BNCC, preparing students for the technological and socio-emotional challenges of the 21st century. The methodology employed is a literature review, complemented by a detailed methodological proposal for practical application in schools, including diagnosis, workshop implementation, and evaluation. The analysis demonstrates that competitive programming, aligned with the BNCC and Education 5.0, promotes computational thinking, problem-solving, collaboration, and the formation of critical and creative citizens.

Resumo. Este trabalho investiga a convergência entre a Educação 5.0, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a programação competitiva, destacando o potencial desta última no desenvolvimento de competências essenciais em Computação. O objetivo geral é analisar como a aprendizagem de programação competitiva pode facilitar o desenvolvimento das competências propostas pela BNCC, preparando estudantes para os desafios tecnológicos e socioemocionais do século XXI. A metodologia empregada é uma pesquisa bibliográfica, complementada por uma proposta metodológica detalhada para aplicação prática em escolas, incluindo diagnóstico, implementação de oficinas e avaliação. A análise demonstra que a programação competitiva, alinhada à BNCC e à Educação 5.0, promove o pensamento computacional, a resolução de problemas, a colaboração e a formação de cidadãos críticos e criativos.

1. Introdução

A crescente evolução tecnológica e a complexidade das relações sociais e econômicas atuais, demandam uma reflexão sobre os modelos pedagógicos tradicionais. O processo de inserção das tecnologias como facilitador de ensino-aprendizagem é algo real, mas sua efetividade depende do desenvolvimento de metodologias pedagógicas que integrem essas mudanças de forma significativa. Neste contexto, a Educação 5.0 surge como um novo paradigma que busca desenvolver competências digitais, com foco no desenvolvimento de habilidades computacionais e socioemocionais.

A Educação 5.0 propõe novos ambientes de aprendizagem, que possibilitem a experimentação, a colaboração e a criatividade. O desenvolvimento do pensamento computacional e a capacidade de solucionar problemas complexos utilizando ferramentas digitais são elementos importantes desse novo modelo [Felcher and Folmer 2021]. O objetivo é formar indivíduos capazes de atuar de forma crítica e inovadora, não apenas formar profissionais com conhecimento técnico, mas também prepará-los para construírem uma sociedade cada vez melhor.

A introdução de conceitos de computação nos currículos nacionais, através da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visa legitimar e direcionar ações descentralizadas para o desenvolvimento de habilidades associadas ao pensamento computacional. Destaca a importância de habilidades como pensamento crítico, criatividade e colaboração, fundamentais na formação de profissionais capazes de atuar proativamente no mercado de trabalho [Brasil 2024]. Alinhada com a proposta da BNCC, a inclusão da programação competitiva surge como uma metodologia promissora para o desenvolvimento destas competências, ao proporcionar uma aprendizagem prática e teórica que estimula o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a colaboração entre os estudantes [Araújo Filho et al. 2022].

Este artigo tem como objetivo explorar as relações entre Educação 5.0, programação competitiva e a BNCC, buscando compreender como a aprendizagem de programação competitiva pode ser facilitadora para o desenvolvimento das competências propostas pela BNCC. Através de uma análise bibliográfica, pretende-se mapear as potencialidades dessa prática na formação de cidadãos que não apenas consomem tecnologia, mas a criam, desenvolvem e aplicam de maneira ética e responsável.

Por meio deste trabalho, pretende-se colaborar na reflexão sobre a relevância da educação tecnológica no currículo das escolas brasileiras e ressaltar a urgência de métodos pedagógicos que preparem os estudantes para lidar com os desafios de um futuro em contínua mudança [Pereira et al. 2022]. Dessa forma, espera-se que as considerações expostas neste artigo sejam valiosas para educadores, formuladores de políticas educacionais e outros interessados na área da educação, ao estimularem a inovação e a combinação de metodologias eficazes que capacitem os jovens para o século XXI.

O artigo está organizado em seções, conforme descrito a seguir. A seção 2 apresenta a contextualização dos temas. A seção 3 apresenta as contribuições presentes na literatura, a seção 4 demonstra a metodologia utilizada no desenvolvimento deste artigo. A seção 5 traz as discussões e convergência entre os temas abordados e, por fim, a seção 6 apresenta as conclusões finais do trabalho.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Educação 5.0

A Educação 5.0 é uma abordagem que se encontra na interseção entre ensino, inovação e crescimento humano, concentrando-se na capacitação de competências que transcendem a simples habilidade técnica. É caracterizada como uma metodologia que emprega tecnologias para satisfazer as necessidades humanas de maneira sustentável, com foco no desenvolvimento completo do aluno ativo, criativo, crítico e reflexivo [Blanco et al. 2023].

A Educação 4.0 e a Educação 5.0 são abordagens distintas para a educação

no século XXI. Enquanto a Educação 4.0 destaca o uso de tecnologias digitais para personalizar o aprendizado e aprimorar competências técnicas, na Educação 5.0 a tecnologia não é vista apenas como um meio de transmissão do saber, mas como uma aliada no processo de aprendizado que visa preparar os estudantes para enfrentar os desafios da vida real, incorporando aspectos de sustentabilidade e responsabilidade social [Rahim 2021].

Os principais componentes da Educação 5.0 são:

- Aprendizagem personalizada: se concentra em adaptar as experiências educacionais às necessidades, interesses e habilidades individuais, aumentando o engajamento e a eficácia [Cordeiro et al. 2024].
- Integração tecnológica: incorporação de tecnologias como IA e realidade aumentada é crucial, facilitando ambientes de aprendizagem dinâmicos e interativos [Gonçalves et al. 2024].
- Habilidades socioemocionais: a ênfase é colocada no desenvolvimento de competências como empatia, resiliência e criatividade, essenciais para a colaboração em ambientes diversificados [de Araújo Filho et al. 2024].
- Relevância do setor: os currículos estão sendo realinhados para refletir as demandas do setor, garantindo que os estudantes estejam equipados com habilidades relevantes para a força de trabalho [Mavuso and Olaitan 2024].

Embora a Educação 5.0 ofereça avanços promissores, desafios como restrições financeiras e desigualdades sociais podem impedir sua implementação, particularmente em contextos com poucos recursos [Mavuso and Olaitan 2024].

2.2. Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC estabelece um conjunto de diretrizes que devem ser seguidas por todas as instituições de ensino no Brasil, abrangendo desde a educação infantil ao ensino médio. Entre os pilares da BNCC estão o desenvolvimento de competências gerais que preveem a formação de indivíduos criativos, críticos e com a capacidade de resolver problemas complexos. A BNCC também valoriza a cultura digital, propondo que os estudantes sejam capazes de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica e ética [Brasil 2024].

Em 2022, o Ministério da Educação (MEC) aprovou o parecer CNE/CEB 2022 que define a base para o ensino de computação na educação básica em todo o Brasil [Conselho Nacional de Educação 2022]. Nas diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) para Ensino de Computação são apresentadas as ‘Competências Específicas da Computação’ contemplando cinco competências da Computação relacionando as competências gerais da BNCC: i) Compreensão e transformação do mundo, ii) Aplicação de Computação em diversas áreas, iii) Formulação, execução e análise do processo de resolução de problemas, iv) desenvolvimento de projetos envolvendo Computação e v) Compreensão dos princípios da ciência da Computação [Ribeiro et al. 2019, Guarda and Silveira 2023]

2.3. Programação Competitiva

Competições de programação são torneios que desafiam os concorrentes a resolver questões de ciência da computação dentro de um prazo definido, criando códigos que precisam

ser executados corretamente [Laaksonen 2017]. Englobam conceitos fundamentais como a interpretação e utilização de algoritmos para solucionar questões que podem abranger lógica, matemática e estruturas de dados, entre outras [Lertbanjongam et al. 2022].

Essa prática não apenas aprimora habilidades técnicas, mas também incentiva a colaboração, a criatividade e a resiliência, ajudando assim no fortalecimento das competências gerais estabelecidas na BNCC. A prática de programação competitiva possibilita que os estudantes enfrentem desafios sob situações de pressão, promovendo a colaboração em equipe e o fortalecimento de habilidades de liderança [Ramos et al. 2025].

As questões apresentadas nas competições são contextualizadas, segundo a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) [Piekarski et al. 2015]. Para cada problema, é necessário estabelecer o enunciado, um conjunto de casos de teste, os limites das instâncias e fornecer alguns exemplos resolvidos [Omitido 2024a]. A programação competitiva auxilia na aprendizagem ao motivar o interesse dos alunos por meio de competições envolventes que exigem o desenvolvimento de habilidades práticas em programação e resolução de problemas [Ramos et al. 2025]. Essa abordagem proporciona *feedback* imediato através de plataformas on-line, permitindo ajustes em tempo real, reforça a compreensão e o uso das ferramentas teóricas e tecnológicas do estudante. Além disso, as competições promovem trabalho em equipe, desenvolvendo habilidades de colaboração, e ensinam resiliência e persistência ao lidarem com desafios complexos. Por fim, os desafios estimulam a criatividade dos alunos, incentivando soluções inovadoras e contribuindo para o pensamento crítico [Wang et al. 2016].

No Brasil existem várias competições de programação que são difundidas entre estudantes da educação básica e educação superior. Entre as competições para a educação básica, a mais conhecida é a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), dividida em modalidades de acordo com o ano escolar dos participantes [OBI 2024]. Os estudantes melhor colocados na competição nacional representam o Brasil na Olimpíada Internacional de Informática (IOI) [IOI 2024]. Para os estudantes do ensino superior, a Maratona SBC Nacional de Programação [SBC 2024] é a mais conhecida. Este é um evento promovido pela Sociedade Brasileira de Computação e acontece nos mesmos moldes de competições mundiais como a Maratona do *International Collegiate Programming Contest* (ICPC) [ICPC 2023].

3. Trabalhos Relacionados

O trabalho intitulado “Ensino e Aprendizagem de Programação na Educação 4.0: Um Mapeamento Sistemático da Literatura” [Oliveira et al. 2024] aborda a importância da programação no contexto da Educação 4.0, que visa preparar os estudantes para as demandas emergentes da era digital. O artigo apresenta um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) focado no ensino de programação no ensino superior, identificando lacunas na pesquisa sobre as competências necessárias para desenvolver cursos eficazes de programação. Segundo os autores, adquirir habilidades em programação é essencial. A Educação 4.0 é uma resposta para essa demanda, incentivando a constante adaptação e qualificação dos estudantes.

O estudo revelou lacunas no ensino de programação, especialmente relacionadas à ausência de metodologias ativas que articulem teoria e prática de maneira integrada. Embora a Educação 4.0 promova a personalização do aprendizado, a implementação de

abordagens como a Aprendizagem Baseada em Problemas e a Aprendizagem Colaborativa ainda enfrenta desafios. Essas metodologias são reconhecidas como relevantes para o desenvolvimento de competências críticas e criativas, demandando investigações mais aprofundadas sobre sua aplicação no contexto educacional contemporâneo, em alinhamento com as demandas do mercado de trabalho.

Eloy et al. (2024) explora a inclusão da Computação na Educação Básica brasileira, focando na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas diretrizes para este âmbito. O estudo analisa as competências da BNCC em Computação em relação a currículos de nações como Austrália e Reino Unido, mostrando um grau de detalhamento mais elevado, mas com foco maior na teoria em vez da prática. Ainda que os avanços trazidos pela BNCC sejam significativos, a pesquisa indica a necessidade de aprimoramentos para favorecer experiências de aprendizagem mais coesas e propõe que investigações futuras explorem essas comparações para reforçar o currículo do Brasil [Eloy et al. 2024].

O artigo de Brauner et al. (2016) reúne informações sobre o *hackathon* CodeArena, promovido pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e pelo Instituto Federal Sul-Riograndense (IFSul) em novembro de 2015. Com o objetivo de promover a prática multidisciplinar entre os alunos de Computação e Design, o evento ofereceu uma vivência de aprendizado colaborativo e competitivo. Ao longo do *hackathon* de 36 horas, os grupos, guiados por mentores da academia e do setor, criaram soluções inovadoras para os problemas apresentados, culminando em quatro protótipos operacionais. A avaliação após o evento foi muito favorável, ressaltando a motivação dos envolvidos e a formação de uma disciplina integrada entre os cursos, além de promover o *networking* e a descoberta de talentos. O CodeArena destacou a relevância da interdisciplinaridade e da aprendizagem prática em um contexto informal [Brauner et al. 2016].

O artigo analisa a promoção de habilidades em Computação no ensino básico por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Metodologia da Problematização, concentrando-se em três projetos interdisciplinares realizados por estudantes de uma escola municipal em Macaé, RJ. Os trabalhos, que abrangeram o desenvolvimento de uma máquina para reciclar papel, um aplicativo vinculado à Covid-19 e um sistema de controle de água, foram executados em um contexto construtivista e geraram premiações em exposições de ciências. A pesquisa enfatiza a relevância dessas metodologias para aprimorar habilidades tecnológicas e apresenta orientações para professores e administradores na incorporação de competências digitais às atividades escolares [Scheffel and Motta 2022].

A Educação 5.0 propõe um novo paradigma educacional que integra habilidades técnicas e socioemocionais, preparando os estudantes para os desafios do século XXI. A BNCC, por sua vez, estabelece diretrizes que visam à formação integral dos alunos, enfatizando a importância do pensamento crítico, da criatividade e da cultura digital. E, finalmente, a programação competitiva emerge como uma metodologia eficaz que não apenas desenvolve competências técnicas, mas também estimula a colaboração e a resolução de problemas em um ambiente desafiador. A convergência entre esses três componentes é essencial para modernizar as práticas educacionais no Brasil, promovendo uma formação que capacite os estudantes a se tornarem cidadãos críticos, criativos e preparados para o mercado de trabalho contemporâneo.

4. Métodos

Este trabalho é definido como uma pesquisa bibliográfica, seguida de uma proposta direcionada à pesquisa aplicada, centrando-se na análise das conexões entre Educação 5.0, programação competitiva e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A investigação tem como objetivo entender de que maneira esses aspectos se conectam e proporcionam um potencial educacional relevante, ajudando na formação de habilidades fundamentais no ambiente escolar atual e, por fim, propor uma aplicação prática desta convergência. A Figura 1 apresenta um resumo do método utilizado. Cada passo será detalhado nas subseções seguintes.



Figura 1. Etapas do método utilizado

4.1. Levantamento e Seleção de Fontes

Para a realização da pesquisa, foi realizada uma análise bibliográfica da literatura existente sobre os três temas centrais: Educação 5.0, programação competitiva e BNCC. Nesta fase, foram utilizadas bases de dados acadêmicas e plataformas de publicações científicas, Google Scholar, SciELO e portal de periódicos da Sociedade Brasileira de Computação (SOL - SBC OpenLib). A seleção das fontes foi baseada principalmente na relevância científica, buscando eventos e periódicos com qualis B ou superiores. O Google Scholar foi escolhido por englobar várias fontes de dados em uma única pesquisa.

4.2. Os critérios de inclusão

Artigos e livros lançados nos últimos cinco anos foram examinados buscando identificar as tendências mais atuais na área da educação. A escolha abrangeu publicações que abordam as habilidades da BNCC, com ênfase no ensino de informática e na adoção de metodologias ativas, como a programação competitiva. Também levou-se em consideração pesquisas que investigassem a conexão entre novas formas de ensino, como a Educação 5.0 e a capacitação dos estudantes para um ambiente digital futuro.

4.3. Análise de Conteúdo

Após a seleção das publicações, foi realizada uma análise de conteúdo, um método de pesquisa qualitativa, dividida em pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Ela permite descrever e interpretar dados, sendo aplicada em diversos contextos, incluindo ambientes digitais, evidenciando a relevância da metodologia na compreensão das práticas educacionais contemporâneas [Francisco et al. 2021].

Esta análise permitiu identificar temas recorrentes e emergentes nas discussões sobre como a programação competitiva pode se articular com as diretrizes da BNCC e o conceito de Educação 5.0.

4.4. Proposta Metodológica de aplicação

A proposta visa integrar a programação competitiva ao currículo escolar como uma metodologia ativa para desenvolver competências técnicas e socioemocionais, alinhadas às diretrizes da BNCC e aos princípios da Educação 5.0. O foco é criar um modelo de aplicação prática que possa ser replicado em escolas brasileiras, promovendo o pensamento computacional, a resolução de problemas e a colaboração entre os estudantes.

A metodologia proposta para a aplicação do método é dividida em três etapas principais: (i) Diagnóstico e Planejamento; (ii) Implementação de Oficinas de Programação Competitiva e (iii) Avaliação e Acompanhamento. Cada uma das etapas está descrita nas subseções a seguir.

4.4.1. Diagnóstico e Planejamento

Objetivo: Identificar as necessidades da escola e dos alunos em relação ao desenvolvimento de competências digitais e socioemocionais. Ações:

- Realizar um diagnóstico com professores e alunos para entender o nível de familiaridade com programação e tecnologias digitais.
- Mapear as competências da BNCC que podem ser trabalhadas por meio da programação competitiva (ex: pensamento computacional, resolução de problemas, trabalho em equipe).
- Definir os recursos necessários (infraestrutura tecnológica, formação de professores, materiais didáticos).

4.4.2. Implementação de Oficinas de Programação Competitiva

Objetivo: Introduzir a programação competitiva de forma gradual e contextualizada no currículo escolar. Ações:

- Formação de Professores: Capacitar os professores para utilizarem ferramentas de programação competitiva (ex: plataformas como Codeforces, Beecrowd) e metodologias ativas (ex: Aprendizagem Baseada em Problemas - PBL).
- Oficinas Práticas: Realizar oficinas semanais ou quinzenais com os alunos, utilizando problemas de programação competitiva adaptados ao nível de conhecimento dos estudantes.
- Integração com Disciplinas: Vincular as atividades de programação a disciplinas como Matemática, Ciências e Língua Portuguesa, promovendo a interdisciplinaridade.
- Competições Internas: Organizar competições internas de programação para estimular o engajamento e a colaboração entre os alunos.

A formação de professores é um fator determinante para a integração de metodologias inovadoras, como a programação competitiva, no ambiente escolar. Para que os educadores conduzam seus alunos no desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais, é imprescindível um programa de formação contínua e abrangente. A proposta considera importantes os itens a seguir para a formação, conforme a Tabela 1.

ETAPA	DESENVOLVIMENTO
Capacitação Técnica	Os professores devem ser capacitados em linguagens de programação, algoritmos e plataformas de programação competitiva, tornando-os aptos a ensinar de forma eficaz.
Metodologias Ativas	Capacitação técnica associada às metodologias ativas de ensino, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), promovem a colaboração e a resolução de problemas em contextos reais. A formação deve incluir práticas que estimulem a criatividade e o pensamento crítico, habilidades essenciais na programação competitiva.
Alinhamento com a BNCC	A formação deve estar em consonância com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Integrar esses princípios na formação docente assegura que as práticas pedagógicas atendam às demandas educacionais atuais.
Criação de Comunidade Educacional	Com a troca de conhecimentos enriquecendo a prática pedagógica e fomenta um ambiente colaborativo.

Tabela 1. Etapas da Formação Docente para Programação Competitiva

Investir na formação contínua dos professores capacitará as escolas a implementarem a programação competitiva de maneira eficaz, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e criativos, preparados para os desafios do futuro.

4.4.3. Avaliação e Acompanhamento

Objetivo: Avaliar o impacto da programação competitiva no desenvolvimento das competências propostas pela BNCC e na formação integral dos alunos. Ações:

- Aplicar questionários e avaliações para medir o desenvolvimento do pensamento computacional, habilidades socioemocionais (ex: trabalho em equipe, resiliência) e o interesse dos alunos por tecnologia.
- Realizar reuniões periódicas com professores e alunos para ajustar as atividades conforme as necessidades identificadas.
- Documentar os resultados e compartilhar as melhores práticas com outras escolas.

5. Convergência

A BNCC constitui um componente essencial da política educativa nacional da Educação Básica Brasileira (EBB), facilitando a criação de políticas, ações e conteúdos acadêmicos em todos os níveis de ensino, além de ajudar na estipulação de parâmetros de infraestrutura necessária para o completo desenvolvimento educacional.

A ênfase no pensamento computacional como uma habilidade transversal que deve ser desenvolvida ao longo da educação básica aparece como premissa da BNCC. Essa abordagem visa preparar os estudantes para serem cidadãos críticos, capacitando-os a utilizar a tecnologia de forma criativa e responsável [Eloy et al. 2024].

Além disso, a BNCC Computação enfatiza a importância de habilidades como criar e desenvolver soluções computacionais; analisar e resolver problemas utilizando a computação; colaborar em projetos que envolvem tecnologia e compreender os impactos sociais e éticos da computação.

Nas competições de programação é fundamental que os estudantes sejam capazes de quebrar problemas complexos em tarefas menores, reconhecer padrões e abstrair os

dados de forma adequada; o que contribui para a evolução do pensamento computacional. Além disso, a responsabilidade de testar e depurar softwares contribui para a obtenção de uma compreensão total do processo de desenvolvimento, assim como na habilidade de detectar e resolver falhas de maneira detalhada [Omitido 2024b].

A Tabela 2 apresenta a articulação entre as competências desenvolvidas na programação competitiva e as competências gerais da BNCC.

COMPETÊNCIA GERAL BNCC	COMPETÊNCIA DESENVOLVIDA NA PROGRAMAÇÃO COMPETITIVA
Pensamento Computacional	Resolver problemas e tomar decisões
Resolução de Problemas	Utilizar diferentes linguagens para se comunicar e expressar-se
Trabalho em Equipe	Trabalhar com autonomia, responsabilidade e solidariedade
Criatividade e Inovação	Construir argumentos e formular propostas
Persistência e Resiliência	Compreender a si mesmo e o mundo em que vive, com consciência de suas responsabilidades

Tabela 2. Comparativo de Competências na BNCC e Programação Competitiva

5.1. Aplicação prática - Exemplo de Resolução de Problemas com Programação Competitiva

Contexto: Uma turma do ensino médio trabalha em um desafio de programação competitiva relacionado à otimização de rotas. O tema pode ser vinculado à Matemática e à Geografia. Os passos para a execução do desafio:

- Apresentação do desafio: Os alunos recebem um desafio que envolve calcular a rota mais eficiente entre dois pontos, considerando variáveis como distância e tempo.
- Trabalho em Equipe: Os alunos são divididos em grupos e devem discutir estratégias para resolver o desafio, utilizando conceitos de algoritmos e estruturas de dados.
- Implementação: Cada grupo implementa a solução em uma linguagem de programação (ex: Python ou C).
- Testes e Depuração: Os alunos testam suas soluções com diferentes casos de teste e ajustam o código conforme necessário.
- Apresentação e *Feedback*: Os grupos apresentam suas soluções e recebem *feedback* dos professores e colegas.

Este desafio envolve várias unidades curriculares, trazendo a interdisciplinaridade para o contexto, como apresentadas na Tabela 3. Essas disciplinas se inter-relacionam e oferecem uma abordagem multidisciplinar ao problema, promovendo uma compreensão mais profunda e abrangente do contexto.

Os resultados esperados incluem o desenvolvimento do pensamento computacional e a capacidade de resolução de problemas complexos, fundamentais para a formação de indivíduos aptos a enfrentarem os desafios contemporâneos. Além disso, busca-se o fortalecimento de habilidades socioemocionais, como colaboração, comunicação e resiliência, que são essenciais para o trabalho em equipe e a adaptação a contextos variados.

DISCIPLINA	CONTRIBUIÇÃO PARA A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA
Matemática	É fundamental para a resolução do problema. Os alunos precisam entender conceitos de geometria, trigonometria e, possivelmente, álgebra para calcular distâncias e desempenhar otimizações.
Geografia	Esta disciplina fornece o conhecimento sobre mapas, escalas e a disposição espacial dos lugares, o que é essencial para entender a melhor rota entre dois pontos.
Física	Pode ser relevante, especialmente em relação ao conceito de velocidade e tempo, além das leis do movimento, que ajudam a entender como as diferentes variáveis afetam a eficiência da rota.
Estatística	Ao lidar com diferentes rotas e analisar quais são mais eficientes, os alunos podem usar técnicas estatísticas para interpretar dados e fazer comparações.

Tabela 3. Contribuições das Disciplinas para a Resolução do Problema

O aumento do interesse dos alunos por tecnologia e programação também é uma meta significativa, uma vez que a familiaridade com essas áreas pode ampliar as oportunidades futuras. Por fim, a integração multidisciplinar propõe a contextualização de desafios computacionais, proporcionando aplicações práticas que envolvem diferentes disciplinas, enriquecendo, assim, o processo de aprendizado.

6. Conclusão

A proposta apresentada demonstra como a programação competitiva pode ser uma ferramenta eficaz para modernizar o ensino no Brasil, alinhando-se às diretrizes da BNCC e aos princípios da Educação 5.0. Ao integrar essa prática ao currículo escolar, as escolas podem formar cidadãos mais críticos, criativos e preparados para o mercado de trabalho contemporâneo. Além disso, a proposta oferece um caminho claro para a implementação, com etapas bem definidas e resultados mensuráveis.

Os benefícios da proposta atendem ao alinhamento com a BNCC: as competências gerais da BNCC, como pensamento crítico, criatividade e cultura digital são contemplados. Outro ponto importante é a integração com a Educação 5.0, quando é promovido o uso de tecnologias e metodologias ativas, preparando os alunos para os desafios do século XXI. A aplicabilidade do modelo pode ser adaptado para diferentes contextos escolares, desde escolas com poucos recursos até instituições com infraestrutura tecnológica avançada.

A conexão entre Educação 5.0, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a programação competitiva mostra um caminho inovador e necessário para modernizar as práticas educacionais no Brasil. A Educação 5.0, com seu foco na fusão de habilidades técnicas e socioemocionais, atende às novas exigências contemporâneas, capacitando os estudantes para enfrentar os desafios de uma sociedade globalizada e digital. A formação integral dos estudantes requer um currículo flexível e inovador, capaz de integrar saberes técnicos e socioemocionais, e que utilize as tecnologias como um meio para potencializar a educação. Assim, a pesquisa realizada contribui para a discussão acadêmica, como também oferece subsídios práticos para a criação de ambientes de aprendizado mais dinâmicos e relevantes. A programação competitiva pode, então, ser vista como uma estratégia educacional mais dinâmica, significativa e voltada para o futuro.

7. Agradecimentos

Agradecemos ao PPGCO da UFU pelo incentivo e apoio à pesquisa.

Referências

Araújo Filho, P. M. D., Almeida, W. R. M., Martins, E. R., Neres, R. L., and Bastos Filho, O. C. (2022). *Educação 5.0 - Volume 1*. Editora Pascal LTDA, 1 edition.

Blanco, G. S., Felcher, C. D. O., and Folmer, V. (2023). As bases epistemológicas da educação 5.0. In *Anais do II Encontro Interinstitucional do PPGECI*, Santa Maria, Brasil. Universidade Federal de Santa Maria.

Brasil (2024). Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - Ministério da Educação. Accessado: 10/10/2024.

Brauner, D., Margreff, P., Tavares, T., da Costa, V., and Silva, A. (2016). Estímulo à prática multidisciplinar no ensino de computação e design através de um evento de programação focado em problemas. In *Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação*, pages 2126–2135, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

Conselho Nacional de Educação (2022). Parecer cne/ceb nº:2/2022. "<https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/parecer-ceb-2022>". Accessado: 10/10/2024.

Cordeiro, P. M., Gomes, F. M., da Luz, R. S., Bersot, I. F., Campos, I. A., dos Santos, H. D., Amaral, M. C., and Sobral, A. P. B. (2024). Educação 5.0 no ensino de engenharia: uma revisão da literatura. *Caderno Pedagógico*, 21(6):e5187–e5187.

de Araújo Filho, P. M., Almeida, W. R. M., Martins, E. R., Neres, R. L., and Filho, O. C. B. (2024). *Educação 5.0 - Volume 5*. Editora Pascal LTDA.

Eloy, A., Alves, L., Blikstein, P., and de Deus Lopes, R. (2024). Posicionando a bncc computação: uma comparação com documentos curriculares internacionais. In *Proceedings of EduComp'24*, pages 273–280. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Felcher, C. D. O. and Folmer, V. (2021). EDUCAÇÃO 5.0: REFLEXÕES E PERSPECTIVAS PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO. *Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)*, pages e5/01–15.

Francisco, D. J., Azevêdo, E. M. S., Ferreira, A. R., and Caitano, A. R. (2021). Análise de conteúdo: como podemos analisar dados no campo da educação e tecnologias. In Pimentel, M. and Santos, E., editors, *Metodologia de pesquisa científica em Informática na Educação: abordagem qualitativa*, volume 3 of *Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação*. SBC, Porto Alegre.

Gonçalves, E. R., Joerke, G. A. O., and de Santana Pereira Bandeira, V. N. (2024). Educação 5.0 em foco: diálogos na formação de educadores do século xxi. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 16(7).

Guarda, G. F. and Silveira, I. F. (2023). Desafios e caminhos para a implementação da bncc computação no ensino médio. *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Acesso em: [27/10/2024].

ICPC (2023). About ICPC. <https://icpc.global/>. Accessed: 21 out. 2023.

IOI (2024). International Olympiad in Informatics. <https://ioinformatics.org/>. Accessed: 10 out. 2024.

Laaksonen, A. (2017). *Guide to Competitive Programming*, volume 1. Springer International Publishing.

Lertbanjongam, S., Chinthanet, B., Ishio, T., Kula, R. G., Leelaprute, P., Manaskasemsak, B., Rungsawang, A., and Matsumoto, K. (2022). An empirical evaluation of competitive programming ai: A case study of alphacode. *arXiv preprint arXiv:2208.08603*.

Mavuso, N. and Olaitan, O. (2024). Education 5.0: Is south african higher education ready? In Twinomurinzi, H., Msweli, N. T., Gumbo, S., Mawela, T., Mtsweni, E., Mkhize, P., and Mnkanla, E., editors, *Proceedings of the NEMISA Digital Skills Summit and Colloquium 2024*, volume 6 of *EPiC Series in Education Science*, pages 203–215. EasyChair.

OBI (2024). <https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/regulamento/>. Accessed: 10 nov. 2024.

Oliveira, K., Marcolino, A., Falcão, T., and Barbosa, E. (2024). Ensino e aprendizagem de programação na educação 4.0: Um mapeamento sistemático da literatura. In *Anais do IV Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 245–255, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

Omitido (2024a). Omitido para revisão.

Omitido (2024b). Omitido para revisão.

Pereira, M. R., França, D. C. S., Andrade, B. V., and Bezerra, T. C. G. (2022). Educar para os direitos humanos: perspectivas e abordagens a partir da educação 5.0. 5(2):178–188.

Piekarski, A., Miazaki, M., Hild, T., Mulati, M., and Kikuti, D. (2015). A metodologia das maratonas de programação em um projeto de extensão: um relato de experiência. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 4(1):1246.

Rahim, M. N. (2021). Post-pandemic of covid-19 and the need for transforming education 5.0 in afghanistan higher education. *Utamax: Journal of Ultimate Research and Trends in Education*, 3(1):29–39.

Ramos, G. N., Costa Jr., E. A., and Borges, V. R. P. (2025). Maratona de programação: Rumo ao futuro. *Computação Brasil*, (53):24–28.

Ribeiro, L., Castro, A., Fröhlich, A. A., Ferraz, C. A. G., Ferreira, C. E., Serey, D., Cordeiro, D. d. A., Aires, J., Bigolin, N., and Cavalheiro, S. (2019). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação para o Ensino de Computação na Educação Básica. <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/view/60/263/505>. Accessado: 11/11/2024.

SBC (2024). Maratona SBC de Programação. <https://maratona.sbc.org.br/index.html>. Accessed: 10 out. 2024.

Scheffel, E. and Motta, C. (2022). Desenvolvimento das competências de computação dispostas na bncc a partir da aprendizagem baseada em problemas com alunos do ensino fundamental. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 85–94, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

Wang, G. P., Chen, S. Y., Yang, X., and Feng, R. (2016). Ojpot: online judge and practice oriented teaching idea in programming courses. *European Journal of Engineering Education*, 41(3):304–319.