

Explorando o Micro:bit no Desenvolvimento Interdisciplinar do Pensamento Computacional e da BNCC

Alma G. V. Osorio, Guilherme R. Rostas, Tauá M. Cobreira

Licenciatura em Computação – Instituto Federal Sul-rio-grandense - Câmpus Pelotas
Pelotas, RS – Brasil

almaosorio.pl127@academico.ifsul.edu.br, guilhermerostas@ifsul.edu.br,
tauacobreira@ifsul.edu.br

Abstract. This paper complements the previously established relationship between the pillars of Computational Thinking (CT) and the skills and competencies of the National Common Curricular Base (BNCC), extending it to the 8th and 9th grades of elementary school. The research advances in a practical way by conducting a continuing education workshop for teachers, using the micro:bit as a pedagogical resource in the interdisciplinary development of CT and the BNCC, through the construction of educational robotics projects that encompass different areas of knowledge. The work also provides for the use of an evaluation instrument for feedback and validation by the teachers on the applicability of the proposal.

Resumo. Este estudo complementa a relação entre os pilares do Pensamento Computacional (PC) e as habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelecida previamente, ampliando para o 8º e o 9º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa avança de forma prática com a realização de um workshop de formação continuada para professores, utilizando o micro:bit como recurso pedagógico no desenvolvimento do PC e da BNCC de forma interdisciplinar, valendo-se da construção de projetos de robótica educacional que englobam diferentes áreas de conhecimento. O trabalho prevê ainda a utilização de um instrumento de avaliação para feedback e validação dos professores sobre a aplicabilidade da proposta.

1. Introdução

Devido ao grande avanço da tecnologia, a educação brasileira enfrenta um desafio contínuo de alinhar suas práticas às demandas do século XXI, demandas que foram formalizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza o desenvolvimento de competências como pensamento crítico e letramento digital [Brasil 2018]. Além disso, a recente atualização da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) incorporou o Complemento de Computação à BNCC [Brasil 2022], tornando obrigatório o ensino de competências digitais, incluindo o Pensamento Computacional (PC), a Programação e a Robótica Educacional no currículo da Educação Básica.

Contudo, os resultados do IDEB de 2023 mostram a dificuldade que os alunos têm para alcançar as competências descritas no currículo, alcançando média igual a 5,0 o qual está abaixo da meta de 5,5 estabelecida no Plano Nacional de Educação (PNE) para 2014-2024 [INEP 2024]. Esses resultados, somados à dificuldade de engajamento e permanência dos estudantes na escola, ressaltam o declínio da qualidade educacional, evidenciando a necessidade de tecnologias que não só cumpram com o currículo, mas que

também reencantem o aluno no processo de aprendizagem.

Como uma possível solução para essa problemática, esta pesquisa propõe a integração do PC ao currículo de outras áreas de conhecimento, utilizando a Robótica Educacional (RE) como ferramenta prática e interdisciplinar para o desenvolvimento de projetos que concretizem essa integração. Este artigo apresenta o aprofundamento da pesquisa de [Osorio e Cabreira 2024] que iniciou o mapeamento entre os pilares do PC e as habilidades e competências da BNCC para o 6º e o 7º ano do Ensino Fundamental (EF). A investigação inicial, puramente teórica, apontava para a necessidade de validação prática e de ferramentas que auxiliassem os professores nesse processo de integração. Neste artigo, expande-se o mapeamento para abranger o 8º e o 9º ano, completando assim toda a etapa do Ensino Fundamental nos Anos Finais. Na sequência, realizou-se o planejamento e a execução de um workshop de formação continuada para professores(as) da Educação Básica com o objetivo duplo de capacitar docentes no uso da plataforma de prototipagem do micro:bit, aliando a integração dos pilares do PC com a BNCC. Por fim, como resultado preliminar desta interação com os professores, concebeu-se a proposta de um repositório online, visando facilitar o acesso a projetos práticos, detalhados e alinhados à BNCC com o PC.

2. Trabalhos Relacionados

O PC, popularizado por [Wing 2006], é uma habilidade fundamental que envolve a resolução de problemas por meio de quatro pilares principais: Decomposição (dividir problemas complexos), Reconhecimento de Padrões (identificar similaridades e padrões), Abstração (ignorar os detalhes e focar no que é essencial) e Algoritmos (criar soluções passo a passo). Longe de ser restrito à Computação, o PC é uma forma de estruturar o raciocínio e aplicar no dia a dia, fortalecendo o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas [Wing 2006]. Essa visão reforça a necessidade de integrar tais habilidades na Educação Básica, preparando os estudantes para o mundo moderno.

Em uma das competências específicas da BNCC, o currículo estabelece a necessidade de "compreender, utilizar, propor e/ou implementar soluções [...] envolvendo diferentes tecnologias, para [...] solucionar problemas complexos [...] explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o PC, o espírito de investigação e a criatividade" [Brasil 2018]. Essa diretriz nos mostra como a própria BNCC está vinculada com o PC e serve como justificativa para a busca de estratégias pedagógicas que concretizem essa competência em sala de aula. A partir disso, vislumbra-se a possibilidade de relacionar cada pilar do PC às competências das áreas de conhecimento da BNCC, um dos objetos de estudo desta pesquisa.

Para tornar essa relação tangível e engajadora, recorre-se à metodologias ativas que permitem a aplicação dessa relação de forma significativa através da Aprendizagem com Base em Projetos (ABP). A RE surge como uma abordagem pedagógica poderosa e a mais adequada para esta pesquisa, que permite tornar conceitos abstratos tangíveis especialmente em abordagens que valorizam o protagonismo do aluno como a abordagem STEAM (acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada. A RE está fundamentada em teorias como o Construtivismo de Piaget, e mais diretamente, o Construcionismo de [Papert 1980], que defende que a aprendizagem é mais eficaz quando o aluno constrói um artefato significativo e se torna construtor de seu próprio conhecimento. Dentre as diversas ferramentas para sua prática, o BBC micro:bit se destaca por ser um

microcontrolador de baixo custo, versátil e com uma interface de programação intuitiva, projetado especificamente para inspirar a criatividade digital em ambientes educacionais [BBC 2024]. Sua acessibilidade alivia a ansiedade de professores em relação a novas tecnologias e permite que os alunos apliquem a programação em problemas do mundo real [Tohyama 2019].

A eficácia do micro:bit tem sido validada por diversos estudos. [Tohyama 2019], em uma escola primária japonesa, constatou que seu uso em ambientes colaborativos aprofundou a compreensão de conceitos científicos pelos alunos. No contexto brasileiro, [Albuquerque et al. 2020] realizaram uma pesquisa em uma escola pública utilizando o micro:bit em uma abordagem interdisciplinar e maker¹, baseada em projetos (ABP). Os resultados apontaram um aumento significativo no interesse dos alunos por Matemática e Ciências, ajudando-os a conectar o conteúdo escolar com aplicações práticas. Internacionalmente, [Brandhofer 2021] avaliou um projeto na Áustria e descobriu que a exposição intensiva ao micro:bit melhorou significativamente as habilidades de resolução de problemas dos alunos, além de aumentar a motivação e o interesse por programação, especialmente entre as meninas. Por fim, a revisão sistemática de [Beleti e Sforni 2023] corrobora esses achados, identificando o micro:bit como uma ferramenta popular e eficaz nos estudos que visam o desenvolvimento do PC. Os autores concluem que as evidências indicam consistentemente que o uso da robótica, especificamente da placa micro:bit, melhora as habilidades de PC e o engajamento dos alunos.

3. Proposta

Este trabalho em andamento busca complementar o mapeamento teórico do trabalho de [Osorio e Cabreira 2024] com uma extensão para o 8º e o 9º ano do Ensino Fundamental, realizar a implementação de um workshop de formação continuada para professores(as), validar a relação dos pilares do PC com as habilidades previstas na BNCC e, por fim, disponibilizar um repositório web colaborativo para a disponibilização de projetos desenvolvidos com o micro:bit voltados para a BNCC e sua relação com o PC. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, caracterizada como pesquisa-ação, pois o pesquisador intervém na realidade investigada – o workshop – e, a partir dessa interação, refina e desenvolve a proposta – o repositório. O trabalho foi estruturado em duas fases principais.

A primeira fase consistiu na continuação do trabalho já citado. A planilha de mapeamento que correlaciona os quatro pilares do PC com as habilidades da BNCC foi metodicamente expandida para incluir todas as disciplinas – Ciências, Matemática, História, Geografia, Língua Inglesa, Língua Portuguesa, Artes, Educação Física – do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental com seus pilares. Este processo seguiu a metodologia de análise dos verbos de ação de cada habilidade usando parcialmente como guia a relação de verbos de ação da Taxonomia de Bloom Revisada, consolidando um recurso que abrange todos os Anos Finais. O processo foi apoiado por uma ferramenta de Inteligência Artificial Generativa (IA-Gen), utilizada para automatizar a integração inicial entre os verbos de ação da Taxonomia de Bloom Revisada e cada pilar do PC. A ferramenta forneceu correlações preliminares que foram posteriormente revisadas e validadas manualmente, garantindo a pertinência pedagógica. Esse framework conceitual orientou

¹ O termo vem de cultura maker, também conhecida como "faça você mesmo" (DIY, do inglês "do it yourself"), é um movimento que incentiva a criação, a experimentação e a aprendizagem prática, através da construção e personalização de objetos e projetos.

toda a análise e resultou em um mapeamento abrangente, cobrindo as oito disciplinas do currículo (Ciências, Matemática, História, Geografia, Língua Inglesa, Língua Portuguesa, Artes e Educação Física) para o 8º e 9º anos.

A segunda fase foi o planejamento e a realização do workshop de formação continuada de professores(as), concebido como espaço de experimentação e análise prática da proposta. Os participantes eram de diferentes áreas do conhecimento, o que favoreceu o caráter interdisciplinar da proposta. Embora esta pesquisa não tenha passado por um comitê de ética, o desenvolvimento respeitou os princípios de sigilo e voluntariedade, não envolvendo coleta de dados sensíveis de estudantes.

4. Resultados

Os resultados desta pesquisa se organizam em duas dimensões: o estudo teórico do mapeamento e a aplicação prática no workshop. Na etapa teórica, foi elaborada a planilha de mapeamento que relaciona os quatro pilares do PC às habilidades da BNCC. Como citado anteriormente, essa categorização foi realizada a partir da análise dos verbos de ação de cada habilidade, com apoio da Taxonomia de Bloom Revisada², partindo da hipótese de que determinados grupos de verbos têm maior afinidade com um pilar específico. Por exemplo, verbos como criar e aplicar foram associados a Algoritmos, enquanto analisar e avaliar foram relacionados à Abstração. A Tabela 1 apresenta um recorte desse mapeamento³ para a disciplina de Artes no 6º ao 9º ano.

Tabela 1. Relação entre as habilidades da BNCC com cada um dos pilares do Pensamento Computacional para a disciplina de Artes.

Ano	Unidades Temáticas	Objetos do Conhecimento	Habilidades	Pilar do Pensamento Computacional
6º ao 9º	Artes Visuais	Elementos da linguagem	(EF69AR04) Analisar os elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, direção, cor, tom, escala, dimensão, espaço, movimento etc.) na apreciação de diferentes produções artísticas.	Decomposição
6º ao 9º	Música	Contextos e práticas	(EF69AR16) Analisar criticamente, por meio da apreciação musical, usos e funções da música em seus contextos de produção e circulação, relacionando as práticas musicais às diferentes dimensões da vida social, cultural, política, histórica, econômica, estética e ética.	Reconhecimento de padrões

² O modelo é um sistema de classificação que hierarquiza os objetivos de aprendizagem, ajudando educadores a planejar e avaliar o processo educativo.

³ Verifique a relação completa do mapeamento no link: <https://rb.gy/qua4gd>.

6º ao 9º	Teatro	Processos de criação	(EF69AR27) Pesquisar e criar formas de dramaturgias e espaços cênicos para o acontecimento teatral, em diálogo com o teatro contemporâneo.	Decomposição + Algoritmos
6º ao 9º	Artes Inte- gradas	Matizes estéticas e culturais	(EF69AR33) Analisar aspectos históricos, sociais e políticos da produção artística, problematizando as narrativas eurocêntricas e as diversas categorizações da arte (arte, artesanato, folclore, design etc.).	Abstração

Esse recurso não permaneceu apenas no campo teórico: a planilha foi diretamente utilizada no *workshop* como referência para a construção das atividades. Os professores foram convidados a propor projetos que associassem explicitamente os pilares do PC às habilidades da BNCC em suas áreas de atuação, evitando que o trabalho ficasse restrito a noções gerais de PC.

Na sequência, o *workshop* foi planejado a partir de materiais oficiais do micro:bit⁴ e de atividades autorais que ajudaram a entender melhor o PC e auxiliaram na prática da ferramenta. Os encontros foram realizados ao longo de cinco semanas com cerca de 2 horas e meia de duração em cada encontro. O público-alvo consistiu de professores(as) da Educação Básica de diferentes áreas do conhecimento, totalizando uma participação efetiva de seis profissionais da Educação. Estes profissionais, além de atuarem em suas áreas de formação de origem, também são responsáveis pelos clubes de robótica em suas respectivas escolas, o que proporcionou um ambiente de discussão rico e interdisciplinar. A Figura 1 apresenta um dos encontros realizados durante o *workshop*.

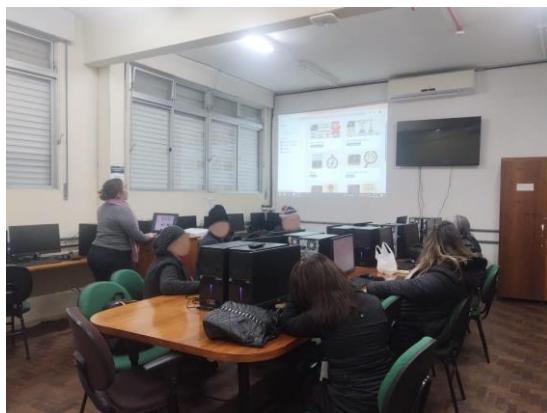


Figura 1. Desenvolvimento do workshop com professores(as)

Após os encontros, foi aplicado um questionário aos participantes com o objetivo

⁴ Disponível em: microbit.org

de avaliar as percepções sobre a integração do PC com a BNCC, bem como identificar potenciais barreiras e facilidades para sua implementação em sala de aula. A análise das respostas revelou aspectos recorrentes, que foram organizados na Tabela 2.

Tabela 2. Síntese das percepções docentes sobre o workshop.

Tema central	Subtemas identificados (frequência)	Citação ilustrativa
Barreiras à implementação	Falta de tempo/carga horária (2); Falta de formação/conhecimento (2); Resistência à mudança de prática (1); Falta de recursos e equipamentos (1);	“O que acontece é que aplicamos diversas vezes os seus pilares sem saber que estamos aplicando. Ressalto, falta conhecimento e formação dos docentes atualmente.”
Potencialidades da Robótica Educacional	Aplicação interdisciplinar (2); Promoção de colaboração e criatividade (2); Aumento do engajamento e motivação (2);	“O uso do micro:bit faz com que o aluno foque em uma parte do problema de cada vez, resolvendo os desafios por etapas.”

A análise dos dados evidencia uma dualidade significativa: de um lado, os professores reconhecem barreiras estruturais para a implementação do PC em suas escolas, como a falta de tempo na carga horária, a ausência de formação específica na área e a escassez de recursos tecnológicos. Essas dificuldades mostram que, embora haja interesse, a aplicação prática ainda encontra entraves institucionais e formativos. Por outro lado, as respostas destacam o potencial pedagógico da Robótica Educacional com o micro:bit, principalmente pelo caráter interdisciplinar, pelo estímulo à criatividade e colaboração entre alunos e pelo fato de tornar conceitos abstratos mais concretos e acessíveis. Esse contraste indica que, com a oferta adequada de formação continuada e condições estruturais, o PC pode se consolidar como uma prática viável e enriquecedora no contexto da BNCC.

Durante o workshop, os professores foram introduzidos aos conceitos do PC e ao uso do micro:bit por meio de atividades teóricas, práticas e desplugadas. Ao longo dos encontros, exploraram desde noções iniciais — como a construção algorítmica em situações do cotidiano — até projetos programados com a placa, incluindo jogos e simulações. No primeiro encontro, abordou-se o conceito de PC, sua importância e atividades desplugadas que mostraram sua aplicação cotidiana e interdisciplinar. No segundo, realizou-se uma atividade algorítmica sobre o plantio de uma árvore e experimentos de programação em blocos na micro:bit, incluindo animações, contadores e jogos eletrônicos. O terceiro encontro reforçou funcionalidades da micro:bit e atividades práticas, como pixel art, tabuada inteligente e jogos educativos. No quarto, os docentes realizaram atividade com bússola e iniciaram o planejamento de projetos que integrassem os pilares do PC às habilidades da BNCC em suas áreas. O projeto final foi apresentado no quinto encontro, demonstrando uma apropriação prática pelos professores dos conceitos aprendidos no *workshop*, o que fortaleceu a compreensão de que o PC não é restrito à Computação, mas uma competência transversal que pode enriquecer o ensino em diferentes áreas. A formação combinou momentos de experimentação, discussão e planejamento de projetos vinculados às habilidades da BNCC, favorecendo a interdisciplinaridade e a troca de experiências entre os docentes, que demonstraram engajamento e crescente autonomia no uso das ferramentas.

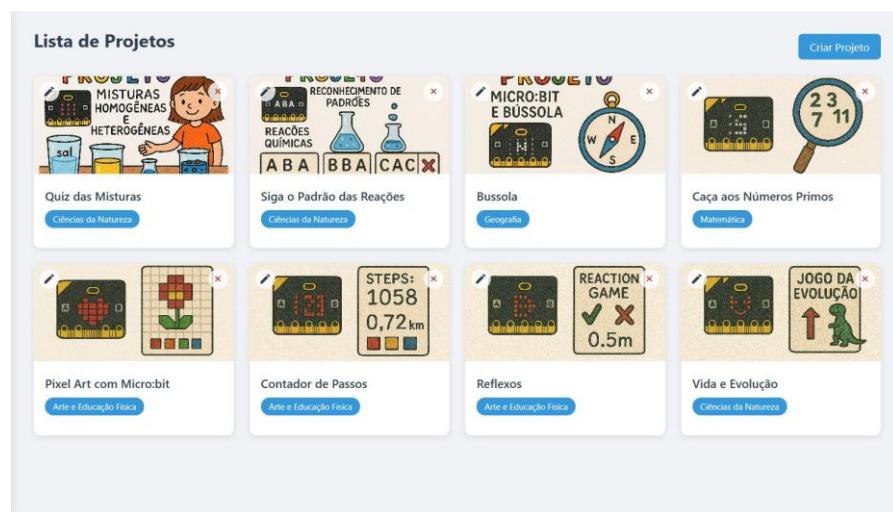


Figura 2. Desenvolvimento inicial do repositório web de projetos com micro:bit.

Durante os encontros, percebeu-se uma necessidade de acesso à planilha que mostra a integração do PC com a BNCC, juntamente com atividades do micro:bit projetadas para a construção destes conhecimentos. Desta forma, buscando centralizar todas as informações e as ideias de projeto, decidiu-se pelo desenvolvimento do repositório web para atender a essa necessidade, facilitando o acesso dos professores. Na Figura 1, apresenta-se a versão inicial da página, ainda em construção, com os projetos organizados em *cards* filtráveis por disciplina. Ao abrir *card*, exibe-se uma explicação geral do projeto, o código da habilidade da BNCC vinculada ao projeto, os pilares do PC que a atividade trabalha em conjunto com a habilidade, assim como um *link* com o código completo disponível no site do editor de programação MakeCode⁵. Isso permite que outros docentes adaptem e compartilhem novas propostas, ampliando o impacto dessa proposta para além do grupo participante e favorecendo a replicação da iniciativa em outras redes de ensino.

5. Conclusão

Este artigo apresentou uma extensão do mapeamento teórico do trabalho de [Osorio e Cabreira 2024] para o 8º e o 9º ano do Ensino Fundamental, estabelecendo relações entre os pilares do PC e as habilidades da BNCC. De forma prática, este trabalho também apresentou o planejamento e a execução de um workshop de cinco semanas para a formação continuada de professores(as) da rede pública de ensino. Propôs-se a validação da base teórica, juntamente a uma solução tecnológica para a aplicabilidade da integração do PC com a BNCC via RE. Após análise e consideração do feedback dos(as) professores(as) durante as aulas do workshop, a planilha revelou-se ser um passo intermediário, surgindo a proposta de um repositório web colaborativo como possível produto final da pesquisa, como uma ferramenta para auxiliar no planejamento de aulas dos(as) professores(as) e com o potencial para impactar um número muito maior de educadores e, consequentemente, de estudantes.

Como trabalhos futuros, o foco será a continuação do desenvolvimento técnico da plataforma web e sua implementação em um projeto piloto. Após o lançamento, será realizada uma validação juntamente com professores(as) sobre a aplicabilidade e aceitação da relação de integração dos pilares do PC com a BNCC e o uso da plataforma

⁵ Link ao site: makecode.microbit.org

pelos professores(as) para a elaboração de atividades para a sala de aula de forma interdisciplinar. Além disso, planeja-se aplicar o questionário utilizado neste estudo em outra turma de formação continuada, de modo a expandir os resultados e comparar percepções docentes em diferentes contextos escolares. Essa etapa permitirá refinar ainda mais a proposta e identificar padrões de aceitação ou resistência em uma amostra ampliada.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) através do processo nº 23206.002934.2024-51 e do Edital Edital PROPESP 06/2024 – Bolsas, Custo e Investimento – Projeto de Pesquisa.

Referências

- Albuquerque, M. C. P. et al. (2020). O uso do Micro:bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte. *Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (Educitec)*, v. 6, p. 111920.
- BBC. (2024). *Everything you need to know about the BBC micro:bit*. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/teach/microbit/articles/zfg8p3>.
- Beleti J., C. R. e Sforni, M. S. F. (2023). Pesquisas experimentais no desenvolvimento do pensamento computacional. *Educação em Foco*, v. 26, n. 49, p. 6623.
- Brandhofer, G. (2021). *The micro:bit and computational thinking: evaluation results of a computational project*. Educational Technologies.
- Brasil. (2023). *Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023*. Presidência da República, Brasília.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília.
- Brasil. Ministério da Educação. (2022). *Complemento à BNCC: Computação*. Brasília.
- Brasil. Ministério da Educação. (2024). *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), Brasília.
- Osorio, Alma G. Villamediana; CABREIRA, Tauã Milech. The Impact of Computational Thinking Pillars on the Development of BNCC Competencies through the Micro:bit. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35., 2024, Rio de Janeiro/RJ. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 2887-2895. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.244985>.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Tohyama, S. (2019). *Collaborative Programming Learning using micro:bit in an Elementary School*. Dissertação (Mestrado), Shizuoka University, Japão.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35.