

Integração do Pensamento Computacional e da Robótica Educacional na Base Nacional Comum Curricular

Alma Gabriela Villamediana Osorio
Curso de Licenciatura em Computação
Instituto Federal Sul-rio-grandense
Campus Pelotas
Pelotas, Brasil
almaosorio.pl127@academico.ifsul.edu.br

Guilherme Ribeiro Rostas
Curso de Licenciatura em Computação
Instituto Federal Sul-rio-grandense
Campus Pelotas
Pelotas, Brasil
guilhermerostas@ifsul.edu.br

Tauã Milech Cabreira
Curso de Licenciatura em Computação
Instituto Federal Sul-rio-grandense
Campus Pelotas
Pelotas, Brasil
tauacabreira@ifsul.edu.br

Paulo Roberto Ferreira Junior
Programa de Pós-Graduação em
Computação
Universidade Federal de Pelotas
(UFPel)
Pelotas, Brasil
paulo.ferreira@inf.ufpel.edu.br

Abstract—This article explores the integration of Computational Thinking (CT) and Educational Robotics (ER) with the skills and abilities of the National Common Curricular Base (BNCC), covering the 6th to 9th grade of Elementary School. The research addresses the practical challenges faced by educators in implementing digital curricula, highlighting the importance of continuing education and adequate pedagogical resources. In addition to deepening the theoretical mapping between the pillars of CT and the BNCC, the study reports the perceptions of teachers participating in a training workshop, culminating in the presentation of an online repository of projects with micro:bit®, which serves as a tool to support interdisciplinary planning.

Keywords— *computational thinking, educational robotics, continuing formation for teachers, bncc, micro:bit®*.

I. INTRODUÇÃO

A era digital do século XXI impõe à educação o desafio de desenvolver competências que transcendem a metodologia acadêmica tradicional. No Brasil, essa realidade se traduz em uma dupla exigência pedagógica para os educadores. Por um lado, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) já que estabelece as competências e habilidades necessárias, com ênfase no pensamento crítico, resolução de problemas e letramento digital. A própria BNCC define "competência" como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho [1]. Por outro lado, a recente alteração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), por meio do Complemento de Computação à BNCC em 2022, tornou obrigatória a inclusão expressa do ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais no currículo da educação básica [2].

Este cenário contrasta com um contexto educacional já fragilizado. Os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2023 [3] são um reflexo disso: a média de 5,0 para os Anos Finais do Ensino Fundamental ficou abaixo da meta de 5,5 do Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024. Esses dados não apenas sinalizam as dificuldades dos estudantes em alcançar as competências

esperadas, mas também se somam aos desafios persistentes como o engajamento e a permanência estudantil. Tal panorama evidencia a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras que revitalizem o processo de ensino e aprendizagem e cumpram com as novas exigências da educação do século XXI.

Nesse contexto, a integração do Pensamento Computacional (PC) e da Robótica Educacional (RE) surge como uma solução promissora. O PC, popularizado por Jeanette Wing [4] e fundamentado em quatro pilares — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos — é uma habilidade universalmente aplicável para a resolução de problemas complexos. A RE, por sua vez, alinhada às teorias do Construcionismo de Papert [5], o Construtivismo de Piaget [6] e da visão sociocultural de Vygotsky [7], oferece um ambiente dinâmico e interativo para a aprendizagem, onde conceitos abstratos se materializam em projetos tangíveis.

Para viabilizar essa abordagem em sala de aula, optou-se pelo uso da ferramenta micro:bit®, um dispositivo de baixo custo e alta versatilidade, ideal para a criação de projetos práticos e interdisciplinares. Este trabalho, portanto, torna essa conexão explícita, demonstrando por meio de um mapeamento detalhado como os pilares do PC dialogam diretamente com as habilidades e competências da BNCC presentes nas diversas áreas do conhecimento da etapa do Ensino Fundamental – Anos Finais, evidenciando a flexibilidade e o potencial interdisciplinar tanto do PC quanto da RE.

Além desse mapeamento, o projeto detalha o planejamento e a execução de um workshop de formação continuada para professores que abordou a temática do PC e promoveu o uso do micro:bit® como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento de projetos alinhados às áreas de conhecimento da BNCC. As observações qualitativas decorrentes da interação com os docentes, revelaram desafios significativos e a necessidade de recursos práticos para a implementação dessas metodologias em sala de aula. Como resposta direta a essa necessidade, este estudo culmina na criação de um repositório web colaborativo, visando facilitar

Este projeto é financiado com bolsa de iniciação científica pela FAPERGS – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

o acesso a projetos de RE alinhados a essa integração e promovendo a autonomia dos professores na aplicação dessas metodologias inovadoras.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A BNCC estabelecida no Brasil [1], define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Básica. Seu propósito fundamental é preparar os alunos não apenas com conhecimento de conteúdo, mas também com habilidades cruciais para os desafios da sociedade contemporânea, como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a criatividade e o letramento digital. A consonância entre o PC e a BNCC pode ser evidenciada na competência geral número 2 da própria BNCC, que enfatiza a necessidade de os alunos exercitarem a curiosidade intelectual e a abordagem científica para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções, incluindo as tecnológicas, com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

A. Pensamento Computacional: Conceito e Pilares Fundamentais

O Pensamento Computacional (PC) é mais do que codificar ou usar um computador, é uma abordagem para o raciocínio e a resolução de problemas aplicável em diversas esferas da vida [4]. A autora Wing, que popularizou o termo, define o PC como uma forma de pensar que permite lidar com problemas complexos, dividindo-os em partes menores (decomposição), reconhecendo similaridades ao identificar tendências (reconhecimento de padrões), separando princípios gerais (abstração) e criando uma sequência lógica de passos para automatizar soluções (algoritmos). De acordo com a autora, trata-se de uma capacidade fundamental para qualquer pessoa, e não apenas para os cientistas da computação.

Essa perspectiva é corroborada por outros autores que ampliam a compreensão do PC [8]. Em sua perspectiva, enfatiza-se a natureza prática e implementável do PC, referindo-se ao termo como o processo de criação de algoritmos que podem ser executados como código de computador permitindo a geração de soluções concretas e automatizadas, tornando-o altamente relevante para diversos campos acadêmicos e profissionais, e estabelecendo uma ponte entre o pensamento abstrato e a literacia digital concreta. O PC também é estabelecido como uma capacidade humana criativa, crítica e estratégica de saber utilizar a computação em variadas áreas do conhecimento para resolver problemas mais eficazmente, de forma que tanto uma pessoa como uma máquina possam executar os passos para essa resolução [9].

B. Robótica Educacional e as Metodologias Ativas

Para que o desenvolvimento do PC não se restrinja ao plano teórico, a adoção de metodologias ativas torna-se indispensável. Essas metodologias, alicerçadas em teorias como o Construtivismo de Piaget [6] e, mais diretamente, o Construcionismo de Seymour Papert [5], posicionam o estudante como agente ativo e protagonista de sua própria aprendizagem. O Construcionismo de Papert [5], em particular, serve como pilar para essa abordagem, ao defender que a aprendizagem é mais eficaz quando os alunos estão engajados na construção de um artefato significativo e compartilhável, como um robô ou um programa de computador. A RE se conecta ao Construtivismo de Piaget [6] ao permitir que os alunos aprendam por meio da descoberta e da experimentação, e à visão sociocultural de Vygotsky [7] ao

promover o trabalho em equipe, a colaboração e a resolução de problemas em grupo. Seu método, fundado na aprendizagem baseada em descobertas, promove o protagonismo do aluno ao incorporar elementos da Cultura Maker ("faça você mesmo"), que valoriza o aprendizado prático e interativo, e da abordagem interdisciplinar STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), promove o protagonismo do aluno, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, e o encorajamento a ver desafios como oportunidades de aprendizagem [12].

Nesse contexto, a RE emerge como uma poderosa materialização dos ideais construcionistas. Ao tornar conceitos abstratos tangíveis, a RE, especialmente quando alinhada à abordagem STEAM (acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), promove o protagonismo do aluno. Ao construir e programar protótipos robóticos, os alunos aplicam conceitos abstratos de matemática e física, desenvolvem o raciocínio lógico inerente à programação, exercitam a criatividade no design e solucionam desafios de engenharia, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada. Sua natureza dinâmica e interativa, conforme validado por diversas experiências internacionais e nacionais [11, 12, 13, 14], tem um potencial interdisciplinar e caráter inclusivo, como será discutido a seguir.

C. micro:bit® como Ferramenta Pedagógica na Robótica Educacional

Dentre as diversas ferramentas disponíveis para a prática da RE, o BBC micro:bit® se destaca como um microcontrolador (de sensores e motores, dentre outros) de baixo custo, versátil e com uma interface de programação intuitiva, concebido especificamente para inspirar a criatividade digital em ambientes educacionais [10]. Sua acessibilidade e a capacidade de permitir que os estudantes apliquem a programação em problemas do mundo real contribui significativamente para uma aprendizagem mais engajadora.

A eficácia pedagógica do micro:bit® tem sido amplamente validada por diversos estudos, tanto internacional quanto nacionalmente. Tohyama, em uma escola primária japonesa, constatou que seu uso em ambientes colaborativos aprofundou a compreensão de conceitos científicos pelos estudantes [11]. No contexto brasileiro, Albuquerque realizou uma pesquisa em uma escola pública utilizando o micro:bit em uma abordagem interdisciplinar e Maker, baseada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) [12]. 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 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 [13]. Por fim, a revisão sistemática de Beleti e Sforni corrobora esses achados, identificando o micro:bit® como uma ferramenta popular e eficaz nos estudos que visam o desenvolvimento do PC, reforçando que o uso da robótica aprimora as habilidades de PC e o engajamento dos alunos [14].

III. METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa e se caracteriza como pesquisa-ação, visando investigar a

integração do PC ao ensino de diversas disciplinas da etapa do Ensino Fundamental – Anos Finais, por meio do uso do micro:bit®, em conformidade com as diretrizes da BNCC. A pesquisa é de natureza exploratória por abordar uma temática ainda pouco consolidada na literatura acadêmica quanto à sua aplicação prática interdisciplinar, e descritiva ao analisar as percepções e experiências dos professores participantes, descrevendo as possibilidades e desafios na implementação dessa abordagem.

A. Mapeamento Teórico entre os pilares do Pensamento Computacional e as habilidades da BNCC

A primeira etapa da pesquisa consistiu no desenvolvimento de um mapeamento teórico que correlaciona os quatro pilares do Pensamento Computacional (PC) - Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos - com as habilidades e competências descritas na BNCC para a etapa do Ensino Fundamental – Anos Finais. Este mapeamento abrangeu oito disciplinas curriculares das áreas de conhecimento da BNCC, tais como Ciências, Matemática, História, Geografia, Língua Inglesa, Língua Portuguesa, Artes e Educação Física.

O mapeamento foi sistematizado e organizado em uma planilha eletrônica por meio de um processo meticoloso, analisando-se individualmente cada habilidade da BNCC de acordo com cada disciplina em seu respectivo ano letivo [16]. O método envolveu a identificação e interpretação dos verbos de ação e das frases orientadas à ação contidas em cada habilidade. Utilizou-se, de forma parcial e como guia, a Taxonomia de Bloom Revisada para auxiliar na categorização desses verbos e na correlação com os pilares do PC. A hipótese central que guiou este processo foi a de que grupos específicos de verbos possuem afinidade com cada pilar, permitindo estabelecer conexões claras e justificadas entre as habilidades curriculares e as competências do PC. Por exemplo:

- **Decomposição:** Predominantemente associada à categoria de Análise, para desmembrar problemas em partes constituintes e identificar relações entre elas, e Aplicação, ao recolher e aplicar informação para resolver partes do problema. Relação com verbos como: “Investigar”, “Diferenciar”, etc.
- **Reconhecimento de Padrões:** Majoritariamente relacionada à categoria de Análise, ao identificar padrões e estruturas, e à Compreensão, por requerer a capacidade de perceber semelhanças e tendências. Relação com verbos como: “Identificar”, “Associar”, “Comparar”, “Classificar”, etc.
- **Abstração:** Alinhada primariamente às categorias de Análise, ao focar no essencial e filtrar irrelevâncias, e também à Criação, ao gerar representações simplificadas ou modelos. Relação com verbos como: “Analizar”, “Examinar”, “Calcular”, “Debater”, etc.
- **Algoritmos:** Fortemente vinculada à categoria de Criação, por envolver o planejamento e a elaboração de sequências de passos para resolver um problema, e à Aplicação, ao colocar em prática um procedimento. Relação com verbos como: “Elaborar”, “Producir”, “Compor”, “Planejar”, “Prototipar”, etc.

Este processo de análise minuciosa permitiu estabelecer conexões claras e justificadas entre as habilidades curriculares

da BNCC e as competências do PC, fornecendo um arcabouço sólido para o desenvolvimento de práticas pedagógicas.

B. Planejamento e Execução do Workshop de Formação Continuada

A segunda etapa da pesquisa concentrou-se na realização de um workshop de formação continuada, que funcionou como o principal campo de pesquisa-ação. Intitulado “Workshop de micro:bit®: Desenvolvendo os Pilares do Pensamento Computacional por meio da Robótica Educacional em Variadas Áreas do Conhecimento”, o workshop teve como objetivos: (a) apresentar e validar o mapeamento teórico PC-BNCC realizado na primeira etapa e (b) capacitar os docentes no uso do micro:bit® como ferramenta pedagógica. A relevância da proposta foi corroborada pelo interesse da Fundação Micro:bit.

A participação dos professores foi voluntária, com uma seleção por meio de um convite aberto em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SMED). Priorizou-se a inclusão de docentes que já estavam envolvidos em clubes de robótica escolar, ou que tinham interesse em integrar novas metodologias e tecnologias em suas práticas. Dos 11 inscritos iniciais, 6 participaram ativamente, sendo predominantemente pedagogos e professores da área de Artes. O workshop foi inicialmente estruturado em quatro encontros presenciais semanais, realizados todas às terças-ferias, das 19h às 21h30, totalizando uma carga horária de 10 horas. A duração foi estendida para cinco semanas a pedido dos participantes, visando aprofundar as discussões e práticas. A seguir, apresenta-se o planejamento do workshop com o cronograma e os tópicos abordados em cada encontro:

- **Semana 1** - Introdução teórica e conceitual do PC, seus pilares e sua relação com as competências gerais da BNCC. Foram realizadas dinâmicas “plugadas” e “desplugadas” para exemplificar os conceitos com aplicações do cotidiano.
- **Semana 2** - Exploração “mão na massa” da ferramenta através da programação em blocos. Os participantes desenvolveram projetos como jogos de dado e contadores sucessivos e regressivos, aplicando conceitos algorítmicos.
- **Semana 3** - Aprofundamento nas funcionalidades da placa com a criação de projetos práticos, como “pixel art” e jogos. A planilha de mapeamento teórico PC-BNCC foi apresentada e discutida para validação.
- **Semana 4** - Os professores foram desafiados a idealizar e prototipar propostas didáticas que integravam os pilares do PC com as habilidades da BNCC em suas respectivas áreas de conhecimento.
- **Semana 5** - Este encontro adicional foi dedicado à apresentação dos projetos e ao aprimoramento das propostas, com foco em refinar os protótipos e fornecer feedback final sobre o repositório de projetos em desenvolvimento. O questionário de validação desta pesquisa foi aplicado ao final deste encontro.

C. Coleta e Análise de Dados

A terceira etapa da pesquisa focou na coleta e na análise dos dados gerados durante os encontros do workshop, visando verificar a viabilidade, aceitação e potencial da proposta. Para responder aos objetivos da pesquisa, foram utilizados dois instrumentos principais: um questionário (por meio de

formulário eletrônico) que visou levantar dados sobre: (a) o perfil e a experiência prévia dos professores com o PC; (b) a percepção sobre a relevância e a clareza do mapeamento; (c) a avaliação do potencial do micro:bit® como ferramenta pedagógica; e (d) a identificação de desafios e sugestões para a implementação prática. Esse questionário foi aplicado no workshop e em uma segunda turma de formação continuada, a “FOCAI BNCC”, também em parceria com a SMED. Essa extensão da coleta foi considerada crucial, visto que a amostra de 6 participantes do workshop era limitada. O segundo instrumento de coleta de dados foi um diário de campo, elaborado pela pesquisadora, contendo observações acerca das interações, das discussões e das reações dos professores durante a participação nos encontros do workshop. O protocolo de observação focou nos aspectos chave, incluindo o nível de engajamento e de colaboração entre os participantes, as dificuldades na compreensão dos conceitos de PC e do uso do micro:bit®, e o processo de ideação de projetos na semana final do workshop.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A. Mapeamento do Pensamento Computacional (PC) e Habilidades da BNCC

O principal produto da primeira etapa da pesquisa foi o desenvolvimento de um mapeamento detalhado, em formato de planilha eletrônica, utilizando o software do Google Workspace, que correlaciona os quatro pilares do Pensamento Computacional - Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos - com as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a etapa do Ensino Fundamental – Anos Finais. Esta planilha abrange as oito disciplinas curriculares: Ciências, Matemática, História, Geografia, Língua Inglesa, Língua Portuguesa, Artes e Educação Física.

O mapeamento foi construído a partir de uma análise sistemática das habilidades da BNCC, interpretando os verbos de ação e as frases orientadas à ação, e correlacionando-os com os pilares do PC conforme a Taxonomia de Bloom Revisada [15] como detalhado na Seção III.A. Esta ferramenta visa fornecer aos professores um recurso prático e justificado para identificar como as habilidades curriculares já existentes podem ser exploradas para desenvolver o Pensamento Computacional de forma integrada e interdisciplinar. A planilha permite que os educadores visualizem, para cada ano e disciplina, as habilidades da BNCC e as conexões explícitas com um ou mais pilares do PC.

No Quadro I, apresenta-se uma versão resumida da planilha de mapeamento, contendo uma prévia da relação entre os pilares do PC e as habilidades da BNCC para a disciplina de Matemática – utilizou-se apenas uma habilidade para cada ano. A versão completa da planilha de mapeamento contém também as colunas de Objetos de Conhecimento e Explicação, que justifica a relação entre o(s) pilar(es) do PC e a respectiva habilidade da BNCC [15]. Exemplificado no Quadro I, temos duas habilidades de Matemática do 7º e do 8º Ano. A habilidade (EF07MA05) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador, relaciona-se principalmente com o pilar de Reconhecimento de Padrões, pois os estudantes devem identificar, comparar e associar cada fração. Já a habilidade (EF08MA) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais por meio de estratégias variadas, envolve os pilares de

Decomposição e Algoritmos, pois os alunos devem decompor o problema para saber como resolvê-lo e elaborar passo-a-passo novos problemas que envolvam grandezas usando diversas estratégias.

TABLE I. RELAÇÃO DOS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC PARA MATEMÁTICA

| Ano | Unidade Temática | Habilidade | Pilar do Pensamento Computacional |
|-----|------------------|---|---------------------------------------|
| 6º | Geometria | (EF06MA20) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais | Abstração e Algoritmos |
| 7º | Números | (EF07MA05) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador. | Reconhecimento de Padrões |
| 8º | Álgebra | (EF08MA11) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas. | Decomposição e Algoritmos |
| 9º | Geometria | (EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes. | Reconhecimento de Padrões e Abstração |

B. Resultados do Workshop de Formação Continuada com Professores

Durante os encontros do workshop, foram realizadas observações participativas atentas, complementadas por impressões e relatos dos próprios professores, que revelaram percepções cruciais sobre a implementação do PC, da RE e da BNCC na prática. Uma observação recorrente foi a abordagem inversa na aplicação da BNCC por parte dos docentes. Muitos professores, sejam pedagogos ou responsáveis por Clubes de Robótica, tendiam a selecionar uma atividade no micro:bit® e, posteriormente, tentavam “encaixá-la” em alguma habilidade específica da BNCC. Essa prática indicava uma desconexão entre o planejamento curricular e a execução em sala de aula, resultando em uma heterogeneidade significativa no uso efetivo do currículo.

Adicionalmente, emergiu uma preocupação latente com a ausência de formação específica e de um propósito claro nos Clubes de Robótica. Relatos apontaram que, em algumas instituições, esses clubes eram criados apenas para fazer uso de kits de robótica disponibilizados, sem um projeto pedagógico bem definido. Um caso que exemplifica esta situação foi o de uma professora que confessou nunca ter trabalhado com um currículo formal em seu clube, desenvolvendo seu próprio planejamento e buscando capacitação por conta própria. Esse cenário agrava-se ainda mais com o relato de outro professor, que comentou sobre a designação de professores sem domínio do tema e sem formação adequada para ministrar aulas de Computação, muitas vezes apenas para cumprir a obrigatoriedade legal, o que resultava em dificuldades substanciais no planejamento e na execução das atividades. Em meio a essa desorientação, uma das professoras participantes expressou um alívio ao

encontrar um caminho mais estruturado: "Achei um norte agora com a robótica, mais do que trabalhar com Scratch e Code.org". Essa fala ilustra a busca por metodologias e ferramentas que ofereçam um roteiro mais claro e significativo para o ensino de habilidades digitais.

Observou-se também um desalinhamento entre a gestão escolar e as atividades dos Clubes de Robótica. Alguns professores relataram que as escolas, em diversos casos, não exigiam relatórios sobre o que estava sendo trabalhado nos clubes, e por vezes, sequer tinham conhecimento do conteúdo ensinado. Essa lacuna na coordenação pedagógica contribuía para a falta de integração e reconhecimento do trabalho desenvolvido.

TABLE II. ANÁLISE DOS DADOS DO FORMULÁRIO: QUADRO-SÍNTESE DOS TEMAS QUALITATIVOS DA PERCEPÇÃO DOCENTE

| Tema Central | Subtemas Identificados (e Freqüência) | Citação Ilustrativa Chave |
|---|--|---|
| Barreiras à Implementação | <ul style="list-style-type: none"> - Falta de tempo/carga horária (4); Falta de formação/conhecimento (3); Resistência à mudança de prática (2); Falta de recursos e equipamentos (2) | "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 | <ul style="list-style-type: none"> Aumento do engajamento e motivação (5) - Materialização de conceitos abstratos (4) - Promoção de colaboração e criatividade (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." |

O workshop serviu como um momento crucial para coletar o feedback dos participantes sobre os instrumentos da pesquisa e o protótipo de repositório de projetos com micro:bit®. No Quadro II acima, é apresentada uma análise temática do resultado de um questionário eletrônico que foi realizado no último encontro do workshop com o objetivo de capturar a percepção docente sobre os desafios e o potencial da integração curricular. Os resultados revelam dois pontos principais. O primeiro é que a falta de tempo, a falta de formação e de conhecimento específico, e a resistência à mudança foram apontadas como as principais barreiras para a implementação do PC. Em segundo lugar, a RE com o micro:bit® foi vista como uma solução de grande potencial, principalmente por sua capacidade de materializar conceitos abstratos e aumentar o engajamento dos alunos, reforçando que, com a devida formação e com ferramentas práticas, os professores se sentem mais seguros para aplicar as novas diretrizes da BNCC de forma criativa e eficaz.

Para validar as correlações propostas, foi aplicado um questionário a professores que participaram do workshop e do curso FOCAI-BNCC. Em vez de validar cada habilidade individualmente, o que seria inviável, foram criados cenários que representavam os pilares do Pensamento Computacional (PC). Um exemplo para Reconhecimento de Padrões foi: "Os alunos estão trabalhando com sequências de figuras e números. Você apresenta uma sequência de desenhos aparentemente aleatórios (ex: um quadrado, depois um triângulo, depois dois quadrados, dois triângulos, três quadrados...). 'Qual será a próxima figura?', você pergunta. Eles precisam olhar atentamente, não apenas para o último item, mas para toda a sequência, para descobrir a regra

'secreta' ou a 'lógica que se repete' que gera os próximos elementos. Essa busca pelo padrão permite prever o que virá a seguir". Os resultados, a partir das respostas de 11 professores de diferentes áreas, mostraram que o mapeamento é útil, mas a validação por cenários trouxe desafios, pois alguns foram complexos e dificultaram a associação com certas habilidades. Geografia teve validação completa; Matemática e Biologia validaram a maioria das relações, embora algumas habilidades não tenham sido confirmadas; Artes validou bem Decomposição, Padrões, Abstração e Algoritmos, mas várias habilidades ficaram sem validação; e em Língua Portuguesa, Abstração foi o pilar mais validado, embora alguns cenários tenham gerado dúvidas. No geral, a percepção foi positiva, e a planilha final atualizada serve como guia para usar as habilidades curriculares no desenvolvimento do Pensamento Computacional.



Fig. 1. Quinto encontro do *Workshop* de formação continuada em micro:bit

C. Desenvolvimento do Repositório Web de Projetos Micro:bit

Em resposta às necessidades identificadas durante o workshop, especialmente a busca por recursos acessíveis que integrem PC e BNCC, foi desenvolvido um repositório web [17] de projetos com micro:bit®. A plataforma possibilita aos educadores a publicação de seus próprios projetos de micro:bit®, assim como a consulta de outros projetos já existentes. Atualmente, a plataforma conta com 08 (oito) projetos de micro:bit® distribuídos entre as disciplinas de Artes, Ciências, Educação Física, Geografia e Matemática. Os projetos presentes no repositório são: Quiz das Misturas, Siga o Padrão das Reações, Bússola, Caça aos Números Primos, Pixel Art com micro:bit®, Contador de Passos, Reflexos, Vida e Evolução. A Figura 2 apresenta a interface do repositório de projetos com micro:bit®.



Fig. 2. *Homepage* do repositório web de projetos micro:bit

O repositório foi projetado para facilitar o acesso e o planejamento interdisciplinar, permitindo filtrar projetos por disciplina e exibir detalhes como a habilidade da BNCC relacionada, o pilar do PC, e o passo a passo de como aplicar o projeto em sala de aula. A ferramenta também inclui uma explicação sobre o PC e seus pilares, além de listar as habilidades da BNCC. Essa iniciativa é uma resposta direta

aos desafios observados, oferecendo aos professores uma ferramenta concreta e validada para integrar o ensino de computação de forma eficaz e significativa. Por fim, além dos projetos de RE, a plataforma introduz uma breve explicação sobre o PC e seus pilares, apresenta os principais recursos e funcionalidades do micro:bit® e lista as habilidades da BNCC separadas por áreas de conhecimento.

V. CONCLUSÃO

Este artigo propõe a integração dos pilares do Pensamento Computacional (PC) com as habilidades e as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na etapa do Ensino Fundamental – Anos Finais, por meio de um mapeamento teórico englobando todas as áreas de conhecimento. O desenvolvimento da pesquisa avança para um workshop de formação continuada de professores que aborda o uso do micro:bit® como um recurso pedagógico para a construção do conhecimento de forma interdisciplinar entre o PC e a BNCC por meio da Robótica Educacional. E, por fim, culmina na criação de um repositório de projetos com micro:bit® para auxiliar os professores da Educação Básica.

O mapeamento teórico desenvolvido revelou a intrínseca relação entre os pilares do PC e as habilidades da BNCC em diversas disciplinas, do 6º ao 9º ano. A análise dos verbos de ação das habilidades permitiu correlacionar sistematicamente cada competência a um ou mais pilares do PC, fornecendo um arcabouço estruturado para educadores. Por exemplo, verbos como "Analizar" e "Avaliar" frequentemente se alinham à Abstração e à Decomposição, enquanto "Criar" e "Implementar" se relacionam diretamente com Algoritmos.

As observações do workshop sublinham a necessidade premente de formação continuada e de recursos práticos para os professores. A tendência de "encaixar" atividades na BNCC, a falta de propósito em alguns Clubes de Robótica e a desorientação de docentes sem formação específica em Computação demonstram as barreiras enfrentadas na implementação das novas diretrizes curriculares. A percepção dos professores sobre o workshop foi muito positiva com valorização das atividades que promoveram a criatividade e o pensamento crítico, como a criação da bússola e a atividade sobre pixel art, em contraste com a repetição de tarefas, reforçando a importância de metodologias ativas e de projetos significativos. O engajamento observado nos encontros, especialmente quando os professores eram encorajados a criar e experimentar de forma autônoma, comprova a ligação direta entre as metodologias ativas e o desenvolvimento do PC. Este cenário valida a hipótese de que a aprendizagem é mais eficaz quando o estudante ou, neste caso, o professor em formação, constróiativamente seu conhecimento e vê relevância na aplicação prática. O repositório web desenvolvido, ao centralizar projetos de micro:bit® vinculados à BNCC e aos pilares do PC, e ao prever um espaço para os resultados dos questionários de validação, responde diretamente às demandas levantadas pelos professores. Sua disponibilidade auxiliará os educadores no planejamento de aulas e na integração dessas competências de forma interdisciplinar.

Como trabalhos futuros, pretende-se aprimorar o repositório, ampliando cada vez mais o número de projetos com micro:bit®. Também vislumbra-se o acréscimo de habilidades da BNCC da área de Computação e a validação do mapeamento por parte de mais professores do Ensino Fundamental – Anos Finais em suas respectivas áreas. Por fim, espera-se a realização de novas ofertas de workshop para

capacitação de professores e a promoção de uma formação continuada pública, gratuita e de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão de uma bolsa de Iniciação Científica que viabilizou o desenvolvimento deste trabalho, concedida por meio do Edital PROPESP 06-2024 - BOLSAS, CUSTEIO E INVESTIMENTO- PROJETO DE PESQUISA, Processo Nº 23206.002934.2024-51.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil, Ministério da Educação, Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, 2018. [Online]. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- [2] Brasil. Ministério da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022. Brasília, 2022. [Online]. Disponível em: <https://www.mec.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>.
- [3] Brasil, Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), "Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)," 2023. [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atauacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>
- [4] J. M. Wing, "Computational Thinking," Commun. ACM, vol. 49, no. 3, pp. 33–35, mar. 2006. [Online]. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- [5] S. Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, 1980.
- [6] J. Piaget, *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books, 1954.
- [7] L. S. Vygotsky, *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- [8] N. D. Anderson, "A call for computational thinking in undergraduate psychology," Psychology Learning & Teaching, vol. 15, no. 3, pp. 226–234, 2016.
- [9] C. P. Brackmann, S. V. N. Caetano, y A. R. da Silva, "Pensamento Computacional Desplugged: Ensino e Avaliação na Educação Primária Brasileira," Revista Novas Tecnologias na Educação, vol. 17, no. 3, pp. 636-647, dic. 2019.
- [10] BBC, "Everything you need to know about the BBC micro:bit." BBC Teach. [Online]. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/teach/microbit/articles/zfg8p3>
- [11] S. Tohyama, "Collaborative Programming Learning using micro:bit in an Elementary School," en IPSJ SIG Technical Report, Shizuoka, Japón, 2019. [Online]. Disponível em: https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=repository_uri&item_id=194738&file_id=1&file_no=1
- [12] M. C. P. Albuquerque, W. da S. Fonseca, D. G. de Oliveira, y R. de C. Sousa, "O uso do micro:bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte," Rev. Estud. Pesqui. Sobre Ensino Tecnol. (Educitec), vol. 6, p. e111920, jun. 2020, doi: 10.31417/educitec.v6i.1119.
- [13] G. Brandhofer, "The micro:bit and Computational Thinking: Evaluation Results of a Computational Project," Ph.D. dissertation, Univ. College of Teacher Education Lower Austria, Austria, 2021. [Online]. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED622606.pdf>
- [14] C. R. Beleti J. y M. S. de F. Sforni, "Pesquisas experimentais no desenvolvimento do pensamento computacional," Educação em Foco, vol. 26, no. 49, p. 6623, jun. 2023, doi: 10.36704/eef.v26i49.6623.
- [15] A. G. V. Osorio, "Planilha de mapeamento entre o Pensamento Computacional e a BNCC," 2025. [Online]. Available: <https://11nk.dev/Xu62O>
- [16] Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- [17] A. G. V. Osorio, "Repositório Web de Projetos com micro:bit," 2025. [Online]. Available: <http://103.199.185.54:8000/>