

## Entre piratas e astronautas: desenvolvendo o pensamento computacional no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental por meio de um material desplugado

### PRODUTO PEDAGÓGICO

1

Katieli da Silva Ferrari<sup>i</sup>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Nova Andradina, MS, Brasil

Moniky Souza Lopes<sup>ii</sup>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Nova Andradina, MS, Brasil

Claudio Zarate Sanavria<sup>iii</sup>

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Nova Andradina, MS, Brasil

### Resumo

Este trabalho descreve e analisa o desenvolvimento e as contribuições de um material didático concreto para a introdução do pensamento computacional no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Para isso, foram elaborados dois recursos pedagógicos, preconizando a computação desplugada e atendendo aos elementos previstos na Base Nacional Comum Curricular para as referidas séries. Assim, os materiais permitem a introdução de conceitos relacionados a “algoritmos com repetição simples aninhadas” e “algoritmos com seleção condicional” por meio de problemas que consistem na elaboração de percursos em tabuleiros temáticos com o auxílio de cartas de movimentação. A aplicação do material ocorreu em uma escola pública da rede municipal de Nova Andradina – MS, com turmas selecionadas pela coordenação pedagógica. Os resultados denotam que os estudantes compreenderam os conceitos trabalhados no material e se engajaram nas situações propostas, mobilizando o raciocínio para a solução do problema e apontando novas ideias para uso futuro do recurso.

**Palavras-chave:** Material Didático. Jogos Pedagógicos. Informática e Educação.

**Between pirates and astronauts: developing computational thinking in the 4th and 5th grades of elementary school through unplugged material**

### Abstract

This paper describes and analyzes the development and contributions of a concrete teaching material for the introduction of computational thinking in the 4th and 5th grades of Elementary School. For this purpose, two teaching resources were developed, advocating unplugged computing and meeting the elements provided for in the National Common Curricular Base for these grades. Thus, the materials enable the introduction of concepts related to “algorithms with nested simple repetition” and “algorithms with conditional selection” through problems that consist of developing paths on thematic boards with the help of movement cards. The material was applied in a public school in the municipal network of Nova Andradina - MS, with classes selected by the pedagogical coordination. The results show that the students understood the concepts worked on in the material and

engaged in the proposed situations, mobilizing their reasoning to solve the problem and pointing out new ideas for future use of the resource.

**Keywords:** Teaching Material. Educational Games. Computer Science and Education.

## 1 Introdução

2

A educação em computação é uma necessidade que se apresenta ao contexto escolar de modo cada vez mais consolidado. O rápido desenvolvimento tecnológico, aliado a novos hábitos relacionados a recursos cada vez mais acessíveis, traz em seu bojo novas demandas ao espaço educacional, desde os primeiros anos de escolarização até o ensino superior. Para Vieira e Hai (2022, p. 2), “pensar na Cibercultura que move nosso mundo atual é desafio para pesquisadores do mundo inteiro, especialmente quando pensamos a educação”.

De acordo com Salgado *et al.* (2023, p. 74), “a pesquisa, o desenvolvimento e a prática em computação do século XXI precisam responder à necessidade de letramento digital da população brasileira”. Nesse sentido, iniciativas vêm sendo realizadas na busca pela incorporação da educação em computação no currículo escolar brasileiro. Em 2019, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) sistematizou um conjunto de diretrizes sobre o que pode ser trabalhado em cada ano escolar (Ribeiro *et al.*, 2019), preconizando a resolução de problemas por meio do pensamento computacional (PC).

Em 2022, mais um avanço: são publicadas Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2022). Esse documento, um aditivo à BNCC (Brasil, 2018), organiza objetivos de aprendizagem, objetos de conhecimento e as habilidades para cada ano escolar, da Educação Infantil ao Ensino Médio.

Nesse contexto, é importante considerarmos a incorporação do PC nas diversas unidades curriculares. Wing (2006; 2016), cientista da computação da Universidade de Columbia que cunhou o termo, defende a importância do PC para o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes da Educação Básica, tendo como pilares a

decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e o algoritmo – usados para solucionar problemas e auxiliar a aprendizagem em diversas áreas do conhecimento.

3

Pensamento computacional envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. O pensamento computacional inclui uma série de ferramentas mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação (Wing, 2016, p. 2).

Glitz (2020) ressalta que a formação do raciocínio lógico nos estudantes ainda é um fator preocupante e tal dificuldade pode acompanhá-los até o ensino superior se não houver um estímulo adequado. “Diferentemente de matérias regulares do currículo escolar, como português e matemática, o ensino da lógica não é considerado uma disciplina específica dos anos iniciais” (Glitz, 2020, p. 408).

A implementação do PC não é algo simples, uma vez que os professores não têm uma formação adequada e há ausência de materiais didáticos apropriados. Assim, é importante que se invista na formação docente – inicial e continuada –, assim como no desenvolvimento de recursos pedagógicos adequados ao nível cognitivo dos estudantes, de modo a garantir que essa habilidade se torne uma prática real e eficaz em sala de aula.

Partindo de tal perspectiva, o presente trabalho descreve os resultados de um projeto que teve como finalidade analisar as contribuições de um material didático desplugado para a aprendizagem dos conceitos introdutórios de programação nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Por meio da elaboração e aplicação do referido material, buscamos identificar o seu potencial pedagógico para introduzir o PC aos estudantes, assim como seus fatores limitantes.

O projeto desenvolveu e validou quatro recursos pedagógicos, cada qual atendendo a especificidades de um ano do Ensino Fundamental (2º ao 5º ano). Este trabalho concentra suas análises nos materiais desenvolvidos para o 4º e 5º anos, respectivamente.

Para melhor compreensão dos resultados obtidos, o texto encontra-se organizado da seguinte maneira: a seção 2 traz uma breve revisão teórica, sistematizando os principais autores que respaldam o produto educacional e sua aplicação; em seguida, na seção 3, descrevemos o percurso metodológico realizado; a seção 4 traz os resultados obtidos, descrevendo os materiais desenvolvidos e analisando os impactos de sua aplicação; por fim, são feitas as considerações finais e apresentadas as referências adotadas.

## 2 Breve revisão teórica

### 2.1 Pensamento computacional e computação desplugada

Ao realizarem uma síntese de publicações brasileiras acerca da temática, Carvalho e Braga (2022, p. 240) discutem que, apesar da falta de uma definição exata para o PC, “[...] há alguns consensos em relação ao termo, sendo ele ligado à elaboração e resolução de problemas, capacidade de organizar logicamente os dados, além de pensar em uma solução que possa ser interpretada e solucionada por um computador”.

Para Glitz (2020, p. 411), o PC “[...] visa desenvolver o raciocínio lógico, na medida em que fornece subsídios para resolver um problema, dividindo-o em subproblemas, que tendem a facilitar e inovar em sua resolução”. Nesse sentido, Wing (2016) aponta que o PC inclui ferramentas mentais que refletem a vastidão desse campo de conhecimento da ciência da computação.

Pensamento computacional baseia-se no poder e limites de processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina. Métodos e modelos computacionais nos dão a coragem para resolver problemas e projetar sistemas que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinhos (Wing, 2016, p. 2).

Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2020) defendem que o entendimento do conceito de PC requer a compreensão do que é computação, pois a questão da formalização do



raciocínio relaciona-se intimamente com a resolução de problemas. Nesse contexto, é possível conceber o PC “como uma generalização do raciocínio lógico: um processo de transformação de entradas em saída, na qual as entradas e as saídas não são necessariamente sentenças verdadeiras, mas qualquer objeto [...]” (Ribeiro; Foss; Cavalheiro, 2020, p. 16).

5

Os conceitos relacionados ao PC dialogam com o construcionismo de Seymour Papert, cientista que, já na década de 1980, demonstrou ser possível que as crianças programassem computadores (Papert, 2008). Suas ideias partem da premissa de que a aprendizagem deve ser construída pelo próprio aluno, e não apenas transmitida pelo professor. Por sua vez, o docente deve estimular os estudantes para que eles possam desenvolver habilidades de resolução de problemas e criatividade (Hai *et al.*, 2023).

Em sua tese, Brackmann (2017, p. 33) sintetiza os quatro conceitos principais que estão envolvidos no PC:

- *Decomposição*: envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar;
- *Reconhecimento de padrões*: cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente;
- *Abstração*: focar apenas os detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas;
- *Algoritmos*: passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados.

É de comum entendimento entre os autores que o PC não se limita apenas à computação, podendo ser aplicado em qualquer área do conhecimento. Wing (2011) observa que o PC também começou a influenciar disciplinas e profissões além da ciência da computação e da engenharia. Como exemplo, cita que áreas de estudo ativo incluem medicina algorítmica, arqueologia computacional, economia computacional, finanças computacionais, computação e jornalismo, direito computacional, ciência social computacional e humanidades digitais. Além disso, ressalta que a análise de dados é

usada no treinamento de militares, na detecção de *spam* por e-mail e fraudes de cartão de crédito, na recomendação e classificação da qualidade de serviços e até mesmo na personalização de cupons em caixas de supermercado.

6

[...] A biologia computacional está mudando a forma como os biólogos pensam. Similarmente, a teoria de jogos computacional está mudando a forma como os economistas pensam; nanocomputação, a forma como químicos pensam; e computação quântica, a forma como os físicos pensam. Esse tipo de pensamento será parte do conjunto de habilidades não somente de outros cientistas, mas de todas as pessoas. A computação ubíqua está para o hoje assim como o pensamento computacional está para o amanhã. A computação ubíqua era o sonho de ontem que se tornou a realidade de hoje; pensamento computacional é a realidade do amanhã (Wing, 2016, p. 4).

Outro ponto que merece destaque relaciona-se ao fato de que não é necessário que se usem computadores para que sejam abordados vários tópicos relacionados à computação. Assim, a chamada *computação desplugada* apresenta-se como um potencial instrumento pedagógico, principalmente se forem considerados elementos socioeconômicos que muitas vezes dificultam o acesso às tecnologias. Oliveira, Cambraia e Hinterholz (2021) descrevem a computação desplugada como a abordagem que abarca o desenvolvimento de atividades de computação por meios não digitais, fazendo uso de materiais não convencionais, “[...] possibilitando um plano de trabalho sem grande aparato tecnológico e oportunizando um ambiente de desenvolvimento da multidisciplinaridade em tarefas interessantes para o aluno”. Destacam, ainda, um crescimento de estudos relacionados ao tema, apontando uma necessidade de melhor análise dos resultados obtidos.

Em síntese, apesar de ser um termo relativamente novo, o PC se respalda em um campo teórico que vem se desenvolvendo há décadas – o construcionismo de Papert (2008) –, fazendo interlocuções com diferentes teorias da aprendizagem, tais como a teoria histórico-cultural (Vygotsky, 2008) e a epistemologia genética (Piaget, 2010), e constituindo-se num importante e atual arcabouço de conceitos e princípios que podem colaborar substancialmente com os processos educativos. Ao mesmo tempo, caracteriza-

se como uma abordagem cujas ações necessitam de um olhar analítico para os seus resultados, principalmente os que dizem respeito à sua sistematização como prática educativa no contexto da educação formal.

## 2.2 O pensamento computacional no Ensino Fundamental

7

Ao investigarem como o PC pode ser incluído em currículos escolares, integrando a educação ao mundo digital para além do simples uso de aparelhos eletrônicos, Vieira e Hai (2022, p. 2) destacam que “[...] a contemporaneidade da Cibercultura tem nos apresentado o desafio de propiciarmos a esse público ferramentas para que consigam fazer uso de conhecimentos e práticas de forma ilimitada”. Ao mesmo tempo, Hai *et al.* (2023) alertam para uma participação cada vez maior das crianças em um universo de acesso a jogos e mídias sociais, que trazem em seu bojo uma visão reducionista do uso das tecnologias, restringindo-as a celulares e *tablets* como formas de acesso. “Isso coloca crianças e adolescentes em um gigantesco mercado de consumo a influenciar suas visões sobre si mesmos e para si e sobre os outros, sem de fato compreender, apreender e sequer dominar a tecnologia” (Hai *et al.*, 2023, p. 6).

Então, consideramos que fornecer os conceitos do PC para todas as pessoas, independentemente de gênero, classe social, raça etc., é essencial para uma educação mais inclusiva. Cada estudante deve ter papel ativo nesse processo de ensino e aprendizagem e, para que isso ocorra de maneira natural, deve se sentir parte integrante daquela ação. Logo, ter a sensibilidade de incluir dimensões socioculturais como gênero, classe social, raça, por exemplo, é um fator que deve ser fomentado nessas atividades (Salgado *et al.*, 2023, p. 74).

Como já destacamos, o PC tem aplicabilidade em diferentes áreas. Mendes *et al.* (2020) lembram que diversas pesquisas têm sido realizadas com vistas à sua incorporação nos currículos dos ensinos Fundamental e Médio. Entretanto, alertam para o desafio que ainda se apresenta quanto à complexidade do processo de aprendizagem desses

conceitos, tanto da perspectiva do estudante quanto da do professor, principalmente quanto aos aspectos pedagógicos a serem adotados nesse contexto educativo.

8

Como resultado de sua pesquisa de mestrado, Glitz (2020) trata do PC nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Seu propósito consistiu em examinar como o PC contribui para o aprimoramento do raciocínio lógico dos estudantes e, para isso, desenvolveu planos de aula para ensinar às crianças conceitos introdutórios da Ciência da Computação. Os eixos que compuseram o trabalho foram: conversão de base numérica; representação de imagem; questionamento sistemático; interpretação e execução de algoritmos; abstração de problemas; e solução de problemas. A pesquisa foi desenvolvida com uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, que obteve resultados satisfatórios. Em suas conclusões, aponta que:

[...] a aprendizagem de conceitos computacionais da forma apresentada atrai a curiosidade das crianças, de modo a estimular que encontrem soluções rápidas para diferentes problemas. A pesquisa aqui apresentada permitiu que, além da aprendizagem de conceitos ligados à ciência da computação, as crianças compreenderam a possibilidade de desenvolver mecanismos de interação e descobertas por meio da máquina, permitindo que possam atuar sobre o computador e não somente utilizar os recursos previamente disponíveis no equipamento (Glitz, 2020, p. 438).

Brackmann *et al.* (2020) realizaram uma revisão sistemática da literatura a respeito de iniciativas de implantação do PC na educação formal ou informal em diversos países. Destacam que, no Brasil, as políticas educacionais ainda são incipientes e centradas no letramento e na inclusão digital. Entretanto, entidades como a SBC estão ativamente engajadas na introdução do pensamento computacional, da tecnologia digital e da cultura digital em um grande projeto nacional.

Nesse sentido, como já destacado, o maior avanço de tais iniciativas foi a inclusão do PC na BNCC (Brasil, 2022). O Quadro 1 traz um recorte do que é estabelecido para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, contexto do projeto aqui descrito e base para o produto educacional desenvolvido e aplicado.

Quadro 1 – Pensamento computacional na BNCC – 4º e 5º anos – Ensino Fundamental

| Etapa  | Objeto de Conhecimento                        | Habilidades   |
|--------|---|---|
| 4º ano | Matrizes e registros                          | (EF04CO01) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de matrizes que estabelecem uma organização na qual cada componente está em uma posição definida por coordenadas, fazendo manipulações simples sobre estas representações. |
|        |   | (EF04CO02) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de registros que estabelecem uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações.                          |
|        | Algoritmos com repetições simples e aninhadas | (EF04CO03) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluem sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.            |
| 5º ano | Listas e grafos                               | (EF05CO01) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de listas que estabelecem uma organização na qual há um número variável de itens dispostos em sequência, fazendo manipulações simples sobre estas representações.          |
|        |   | (EF05CO02) Reconhecer objetos do mundo real e digital que podem ser representados através de grafos que estabelecem uma organização com uma quantidade variável de vértices conectados por arestas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.            |
|        | Lógica computacional                          | (EF05CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.   |
|        | Algoritmos com seleção condicional            | (EF05CO04) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluem sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.  |

Fonte: Adaptado de Brasil (2022).

O documento parte do princípio que “a Computação permite explorar e vivenciar experiências, sempre movidas pela ludicidade por meio da interação com seus pares” (Brasil, 2022, p. 1). Nesse contexto, em termos curriculares, o Brasil já possui a inclusão do PC de modo sistematizado, cabendo às políticas públicas fazê-lo chegar até as escolas e integrá-lo às práticas educativas dos professores.

## 2.3 Pensamento computacional e gamificação

Um aspecto que também merece destaque quando se abordam as características do PC relaciona-se à sua sinergia com a gamificação como prática pedagógica, uma vez que entendemos que o estímulo desafiador à resolução de problemas e o engajamento nas atividades são elementos necessários a qualquer proposta que busque desenvolver o PC, independentemente do nível de ensino.

De acordo com Quast (2020, p. 791), a gamificação pode ser definida como “o desenho de experiências de aprendizagem significativas por meio da utilização de elementos e da lógica de jogos, visando a atingir um objetivo e buscando imprimir direcionamento, propósito e sentido às ações dos participantes”. Nesse sentido, Oliveira (2025, p. 55) lembra que “o potencial da gamificação como prática educativa está em gerar alternativas diferenciadas para que o conhecimento seja construído, considerando que os estudantes aprendem de diferentes maneiras”. Assim, vista como uma estratégia pedagógica, a gamificação pode ser usada como ferramenta (meio) para estimular o desenvolvimento do PC (fim), o que é apontado por alguns trabalhos descritos a seguir.

Del Olmo-Muñoz *et al.* (2023) investigaram o impacto de técnicas de gamificação nas habilidades de PC e na motivação intrínseca e extrínseca de alunos do segundo ano do Ensino Fundamental, por meio uma sequência de ensino híbrido que combinou atividades de PC desplugadas e plugadas. Como principais resultados, destacam que tanto as técnicas de gamificação superficial quanto profunda podem ser eficazes para aprimorar as habilidades de PC em alunos jovens, mas a gamificação profunda pode ter um impacto mais forte na motivação.

Stadler *et al.* (2024) descrevem os resultados de uma experiência de ensino que buscou investigar o desenvolvimento do PC a partir do uso de uma plataforma que disponibiliza atividades de resolução de problemas em contexto lúdico utilizando programação em blocos. Em seus resultados, observaram que a programação em blocos, envolvendo a resolução de problemas em contexto de gamificação, é potencial ao

desenvolvimento da capacidade de PC. Entretanto, vale destacarmos aqui que a experiência ocorreu com estudantes do Ensino Médio.

Cunha, Aguiar e Barbosa (2024) analisam as vantagens da gamificação e sua associação com a introdução do PC no Ensino Fundamental por meio do desenvolvimento de um jogo educacional. Resultados preliminares indicam aceitação positiva do jogo por parte de professores envolvidos em sua validação, porém ressaltam que há necessidade de uma aplicação mais profunda, com estudantes em um ambiente educacional real.

A partir de Wing (2006), Brasil (2022), Brackmann (2017) e Deterding *et al.* (2011), trazemos no Quadro 2 uma sistematização comparativa acerca de alguns aspectos referentes à gamificação e ao PC.

Quadro 2 – Relações entre o pensamento computacional e a gamificação

| Aspecto            | Gamificação   | Pensamento Computacional  |
|--------------------|---|---|
| Definição          | Uso de elementos de jogos em contextos não lúdicos para engajar e motivar.                      | Processo de resolução de problemas baseado em práticas da ciência da computação.                                |
| Objetivo           | Aumento do engajamento, motivação e participação em atividades não restritas ao entretenimento. | Desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas para análise, estruturação e resolução de problemas. |
| Pilares            | Pontos, medalhas, níveis, <i>feedback</i> imediato, desafios progressivos, narrativa.           | Decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos.  |
| Dimensão cognitiva | Estímulo extrínseco (recompensas) e intrínseco (imersão, senso de progresso).                   | Raciocínio lógico, criatividade, pensamento abstrato e estratégico.   |
| Uso pedagógico     | Meio para motivação e promoção do engajamento em unidades curriculares diversas.                | Competência transversal em currículos aplicada nas diversas áreas do conhecimento.                              |

Fonte: Adaptado de Wing (2006), Brasil (2022), Brackmann (2017) e Deterding *et al.* (2011).

Em síntese, podemos afirmar que existe um caráter de complementaridade quando observamos as relações entre a gamificação e o PC. Desse modo, fica intrínseco considerar, mesmo que parcialmente, elementos gamificados em materiais que se proponham a estimular o desenvolvimento do PC em estudantes de qualquer nível de ensino.

## 2.4 Materiais didáticos para o desenvolvimento do pensamento computacional

De acordo com Ceratti e Nobile (2023, p. 133), a inclusão do PC no currículo escolar “[...] é um fenômeno global que transcende fronteiras e é impulsionado por uma compreensão crescente de que as habilidades relacionadas à computação são essenciais para a preparação dos estudantes para o mundo atual e futuro”. A partir de tal perspectiva, concordamos que cabem iniciativas que concretizem essa integração curricular.

Em busca realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), verificamos que, no Brasil, as pesquisas de mestrado e doutorado envolvendo o PC na Educação Básica têm focado a perspectiva das práticas, atividades e/ou estratégias. Nesse contexto, foram encontrados 202 trabalhos.

Especificamente sobre materiais didáticos e/ou recursos educacionais desplugados, o número é bem mais reduzido. Na busca primária, foram encontrados 12 trabalhos. Entretanto, após o refinamento, apenas duas dissertações atenderam aos critérios de inclusão (abordarem materiais didáticos desplugados voltados para o PC na Educação Básica): Lima Filho (2022) e Silva (2024). Os demais trabalhos, em sua maioria, trataram da robótica educacional, abordada por meio de equipamentos como Arduino® ou *kits* específicos.

Lima Filho (2022) apresenta diversas atividades e artefatos – originais ou adaptados – que podem ser utilizados, aperfeiçoados ou servir de inspiração para ensinar e aprender de forma que envolva prática e teoria em conjunto com uma abordagem interdisciplinar, tendo como práticas a serem incentivadas a experimentação e a análise crítica. Entretanto, a aplicação se deu com acadêmicos de Licenciatura em Computação da UFRPE, na modalidade EaD, e não diretamente com estudantes da Educação Básica.

Em sua dissertação, Silva (2024) descreve os resultados de uma proposta didática elaborada com o objetivo de fomentar o PC por meio de atividades desplugadas *online* e *offline*. Apesar de fazer uso de alguns materiais concretos, dois aspectos merecem

atenção, considerando o foco do nosso levantamento: não houve a elaboração de um material didático em si e a pesquisa foi desenvolvida com estudantes do Ensino Médio.

Ao realizarem uma análise comparativa dos documentos que orientam o PC na Educação Básica brasileira – BNCC (Brasil, 2018; 2022) e Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica (Ribeiro *et al.*, 2019) –, Kniphoff da Cruz *et al.* (2023) ressaltam que as habilidades e os objetos de conhecimento sistematizados sejam levados em conta na produção de materiais didáticos desplugados, considerando o nível de ensino/ano dos estudantes a serem atendidos. Também defendem ser essencial a promoção de discussões sobre como a implantação do ensino de Computação deve ocorrer nas escolas de Educação Básica, lembrando que a BNCC defende a necessidade de um processo de implantação ano a ano para as escolas com menos recursos, o que exclui uma boa parcela dos atuais estudantes do processo. Assim, para superar essa possível lacuna, sugerem “[...] a implantação de projeto-piloto com materiais didáticos específicos que oportunizem o ensino de Computação a determinados anos do EF [Ensino Fundamental] e EM [Ensino Médio], em especial aos estudantes concluintes do nono ano do EF e terceiro ano do EM” (Kniphoff da Cruz *et al.*, 2023, p. 346).

Em síntese, fica evidente a necessidade de mais iniciativas que avancem as análises para a produção de materiais concretos específicos, sejam eles plugados ou desplugados. Em tempo, ressaltamos que é de se esperar que haja um número maior de investigações que abordem métodos e técnicas, pois entendemos e defendemos que a prática precede o recurso. Nesse contexto, as investigações já realizadas podem servir de base para a análise de recursos concretos que facilitem o seu desenvolvimento. Também sabemos que, no contexto da extensão universitária – ou da iniciação científica em nível médio ou superior –, provavelmente ocorram mais ações com o enfoque na elaboração de recursos didáticos. Porém, nossa intenção, com o levantamento, foi uma análise para o recorte das pesquisas de mestrado e doutorado desenvolvidas no Brasil.

### 3 Metodologia

O projeto seguiu uma abordagem qualitativa, de natureza descriptivo-explicativa e caráter intervencionista (Gil, 2021a; 2021b). Nesse contexto, buscamos levantar opiniões, compreensões e atitudes sobre o conteúdo abordado e de que maneira este material auxiliou no entendimento do PC pelos estudantes envolvidos.

14

O percurso metodológico teve como etapas: levantamento teórico; elaboração do material didático; planejamento da aplicação; aplicação do material; coleta e análise das impressões dos estudantes. O lócus da aplicação e validação do material foi uma escola da rede municipal de ensino do município de Nova Andradina – MS, e os participantes foram estudantes do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Os instrumentos para a coleta de dados foram a observação participante (Marietto, 2018) e a entrevista reflexiva (Szymanski, 2018).

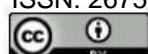
O Quadro 3 sistematiza a relação entre os indicadores e instrumentos definidos para a coleta de dados realizada.

Quadro 3 – Indicadores e instrumentos de coleta de dados

| Indicador   | Instrumento                          |
|---|--------------------------------------|
| 1) Quais os principais conceitos relacionados ao Pensamento Computacional?  |                                      |
| 2) O que deve ser trabalhado sobre o Pensamento Computacional no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental?                                  | Levantamento teórico e/ou documental |
| 3) Quais elementos devem ser considerados na elaboração de um material didático concreto?   |                                      |
| 4) Qual foi a experiência de uso dos estudantes com o material proposto?  |                                      |
| 5) O que os estudantes compreenderam sobre o Pensamento Computacional a partir do contato com o material proposto?                    | Observação / Entrevista              |
| 6) Que aspectos do material proposto contribuíram para a compreensão inicial do Pensamento Computacional pelos estudantes envolvidos? |                                      |

Fonte: Os autores (2024).

A primeira etapa consistiu no levantamento teórico. Buscamos produções acadêmicas relacionadas à temática da investigação, priorizando as que abordassem a



confecção de materiais didáticos para o desenvolvimento do PC, a fim de entendermos os elementos necessários para tal processo. Além disso, fizemos um curso de extensão introdutório, visando a um aprofundamento conceitual para desenvolvemos o material didático da melhor forma possível.

15

Concluída a primeira etapa, partimos para a criação do produto pedagógico. Analisamos as possibilidades de temas para cada tabuleiro, suas complexidades, regras e tudo o que fosse relacionado ao seu processo de criação, sempre buscando considerar o conceito do PC e como ele seria trabalhado. A partir disso, foram desenvolvidos os protótipos dos tabuleiros, como demonstrado na Figura 1. Tais protótipos foram discutidos, avaliados e, por fim, validados em reuniões periódicas de orientação. Ao mesmo tempo, foi elaborado e aperfeiçoado o enredo que daria sustentação a cada um dos materiais.

Figura 1 – Protótipos dos tabuleiros



Fonte: Os autores (2024).

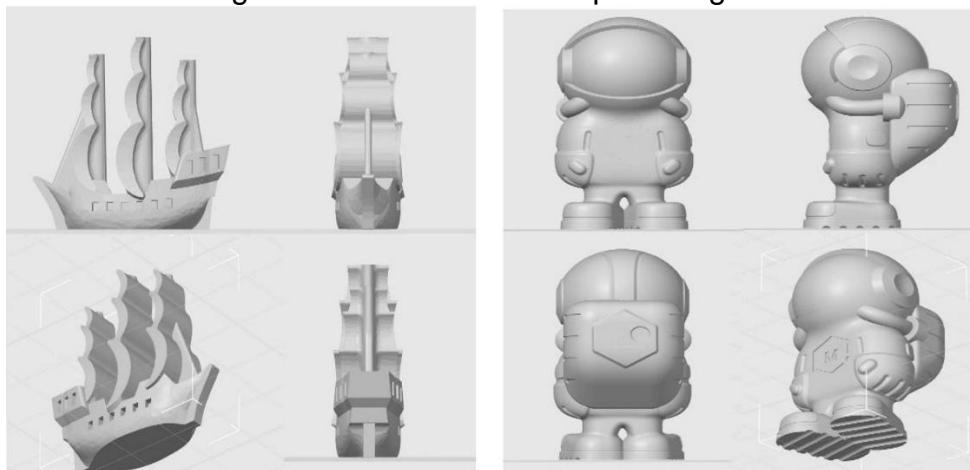
Aprovados os protótipos dos tabuleiros, passamos a projetar as cartas de comando necessárias ao material, assim como as cartas especiais de consequências, que fazem parte de cada produto educacional.

A elaboração da versão final dos tabuleiros foi realizada por profissional de *design* contratado, que desenvolveu a arte gráfica em ferramenta profissional. Tal arte foi pensada para impressão em *banner* de lona, considerando que o material seria manuseado por

crianças. Logo, era necessário que, além da qualidade visual, o produto final tivesse boa resistência ao manuseio.

As cartas foram produzidas tendo cartões de policloreto de vinila (PVC) como base, com as artes impressas em papel de gramatura 180 g/m<sup>2</sup> e coladas e embaladas nestes cartões com *papel contact*, com o objetivo de dar mais resistência e durabilidade no manuseio. Por fim, foram feitas as impressões 3-D das personagens de cada tabuleiro. A Figura 2 ilustra os projetos para a impressão 3-D das peças, obtidos gratuitamente a partir da plataforma Thingiverse<sup>®1</sup>.

Figura 2 – Modelo 3-D das personagens



Fonte: Os autores (2024).

Como forma de dar subsídios aos professores, foi elaborado o roteiro de cada material, que informa as regras, quantidade máxima e mínima de usuários, finalidade e quantidade de cada uma das cartas. Além disso, organiza sequências didáticas que auxiliam na compreensão e aplicação do referido material.

Com todo o material pronto e feito o planejamento da aplicação, o produto pedagógico foi aplicado aos estudantes por meio de oficinas. Nesse processo, contamos com o apoio dos professores regentes das turmas para que ocorresse o mínimo de

<sup>1</sup> <https://www.thingiverse.com>.

estranhamento possível causado pela presença de atores externos ao ambiente escolar. Como já descrito, nossas principais ferramentas para a coleta de dados foram a observação e a entrevista. As Figuras 3 e 4 ilustram momentos da aplicação do material para o 4º e 5º anos, respectivamente.

17

Figura 3 – Aplicação do material (4º ano)



Fonte: Os autores (2024).

Figura 4 – Aplicação do material (5º ano)



Fonte: Os autores (2024).

A aplicação do material para o 4º ano ocorreu no dia 11 de setembro de 2024, em uma turma composta de 31 estudantes. A aplicação no 5º ano ocorreu no dia 9 de setembro de 2024, em uma turma com 29 estudantes. Cada momento teve duração de duas horas e meia.

Após a aplicação do material, os estudantes envolvidos foram entrevistados em uma roda de conversa, a fim de serem identificados entendimentos acerca dos conceitos introdutórios trabalhados, assim como as opiniões sobre o produto educacional. O Quadro 4 sistematiza as questões elaboradas para este momento da coleta de dados.

Quadro 4 – Questões da entrevista pós-aplicação

| Parte A – Sobre a atividade   | Parte B – Sobre o material  |
|---|---|
| 1) O que você aprendeu hoje?<br>2) Você conseguiu chegar até o final no desafio?<br>2a) Sim: Como você conseguiu?<br>2b) Não: Até onde você conseguiu ir? Qual foi sua dificuldade? O que você faria diferente?<br>3) Você acha que é possível fazer outros desafios nesse material?<br>3a) Sim: Qual?<br>3b) Não: Por quê? | 4) Você gostou do material?<br>5) O que mais lhe chamou a atenção? Por quê?<br>6) Você quer continuar usando o material? Por quê?<br>7) Você gostaria que seu(sua) professor(a) continuasse usando o material com você?<br>7a) Sim: O que ele(a) poderia fazer com você?<br>7b) Não: Por quê? |

Fonte: Os autores (2024).

Por fim, foi realizada a análise dos resultados. Nesta última etapa, realizamos a sistematização, categorização e análise dos dados obtidos nas etapas anteriores, observando-os a partir dos indicadores previamente estabelecidos para a investigação.

O projeto foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) – CAAE 81356224.3.0000.5162. Por se tratar de estudantes menores de idade, os termos de consentimento/assentimento livre e esclarecido foram devidamente assinados pelos responsáveis por meio de articulação da coordenação pedagógica da escola participante.

## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 O material para o 4º ano

O material destinado ao 4º ano consiste em um desafio de percurso – no qual um objetivo é estabelecido e um caminho deve ser elaborado pelo estudante e percorrido por peças. Intitula-se *A Aventura do Tesouro Binário Perdido* e tem como objeto de conhecimento “algoritmos com repetição simples aninhadas”. A habilidade selecionada foi a EF04CO03, já descrita no Quadro 1. A Figura 5 ilustra o tabuleiro do material, com suas respectivas peças.

Figura 5 – Tabuleiro para o material – 4º ano



Fonte: Os autores (2024).

Para percorrer o tabuleiro, as peças são movimentadas a partir do que for estabelecido pelas cartas de comando. A Figura 6 mostra os barquinhos utilizados e a Figura 7 apresenta os suportes nos quais são encaixadas as cartas.

Figura 6 – Barcos do material para o 4º ano



Fonte: Os autores (2024).

Figura 7 – Suporte para as cartas de comando - 4º ano



Fonte: Os autores (2024).

O objetivo principal do caso proposto pelo material é chegar até o tesouro, que se encontra no meio do tabuleiro, por meio de uma sequência de passos, tendo como recurso as cartas de comando disponibilizadas. Tais cartas podem ser selecionadas de acordo com a quantidade de posições a serem percorridas (de 1 a 5 casas), dependendo da estratégia estabelecida pelo estudante. Além disso, existem as cartas que permitem virar à direita ou à esquerda, mudando os rumos do barco no percurso estabelecido.

A Figura 8 ilustra as cartas de comando disponibilizadas pelo material para a criação dos algoritmos.

Figura 8 – Cartas de comando – 4º ano



Fonte: Os autores (2024).

Espalhadas pelos caminhos do tabuleiro, existem imagens de moedas e caveiras. Quando um barco parar em uma casa onde houver uma moeda, o estudante deve retirar uma *carta de consequência boa*. Por outro lado, se estiver em uma casa que tenha uma caveira, deverá retirar uma *carta de consequência ruim*. Tais cartas representam eventos inesperados para o percurso, aumentando a sua complexidade. A Figura 9 ilustra exemplos de cartas de consequência.

Figura 9 – Exemplos de cartas de consequência – 4º ano



Fonte: Os autores (2024).

Uma vez posicionadas as cartas, o suporte permite que o estudante as movimente uma a uma, lendo o comando e, simultaneamente, movimentando a peça conforme a orientação indicar. Desse modo, primeiramente é necessário que o participante analise a situação, estabeleça sua estratégia, selecione e posicione suas cartas para, depois, “executar o algoritmo”, lendo os comandos na sequência estabelecida.

Completará o percurso o estudante que chegar ao destino. Em uma rodada, podem participar até 4 estudantes, se a tarefa for realizada individualmente. Entretanto, o professor tem a liberdade de organizar ações em grupos, por exemplo, envolvendo mais participantes em uma única rodada.

## 4.2 O material para o 5º ano

O material destinado ao 5º ano também consiste em um desafio de percurso e tem como título *Resgate do Alienígena Codificado*, estabelecendo como objeto de conhecimento “algoritmos com seleção condicional”. A habilidade selecionada foi a EF05CO04, também descrita no Quadro 1.

A Figura 10 ilustra as peças do material, representando astronautas e impressas em diferentes cores, e a Figura 11 apresenta o tabuleiro elaborado para o material. Os suportes utilizados para posicionar as cartas de comando têm a mesma estrutura dos utilizados no material para o 4º ano, já apresentados na Figura 7.

Figura 10 - Astronautas do jogo para o 5º ano



Fonte: Os autores (2024).

Figura 11 – Tabuleiro para o material – 5º ano



Fonte: Os autores (2024).

O objetivo estabelecido é resgatar um alienígena que está localizado no centro de uma base espacial no tabuleiro. Para isso, é necessário construir um algoritmo que estabeleça o percurso desejado, utilizando uma sequência lógica de passos, que deve ser criada com as cartas de comando fornecidas durante o jogo. A lógica é a mesma do material do 4º ano, porém com enredo e comandos mais complexos, que ampliam aspectos condicionais e que são coerentes com o nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes do 5º ano. Alguns exemplos de cartas de comando são demonstrados na Figura 12.

Figura 12 – Exemplos de cartas de comando – 5º ano



Fonte: Os autores (2024).

Há diversos *redemoinhos* espalhados pelo tabuleiro. Se um astronauta “cair” em um deles, o estudante deverá tirar uma carta, sem saber se ela trará uma consequência boa ou ruim. Como exemplos, temos as cartas ilustradas na Figura 13.

Figura 13 – Exemplos de cartas de consequência - 5º ano



24

Fonte: Os autores (2024).

O principal diferencial deste material em relação ao anterior está na maior variedade e complexidade das cartas de comando e de consequência, além de um número maior de participantes simultâneos. A temática também corresponde mais à idade dos estudantes, assim como o apelo visual do tabuleiro e das peças.

Atinge o objetivo o estudante cujo astronauta alcançar a nave para resgatar o alienígena. O material estimula a busca por estratégias mais condicionais e exige um nível de abstração e decomposição maior por parte dos participantes, dado o seu nível de complexidade.

## 4.3 Análise da aplicação do material didático

### 4.3.1 Aplicação ao 4º Ano

A aplicação do material permitiu o levantamento dos dados referentes ao desenvolvimento dos estudantes durante e após a ação. Em princípio, tal análise teve

como foco dois importantes aspectos: a compreensão do caso proposto e o nível de dificuldade do material para a faixa etária atendida.

No início da atividade, os estudantes apresentaram certa dificuldade em compreender a dinâmica quanto ao senso de direção dos percursos, uma vez que o algoritmo a ser construído deveria seguir a perspectiva do barco e não a do estudante que o operaria. Assim, inicialmente, foi necessária uma intervenção maior para que fossem superadas questões relacionadas à lateralidade e à perspectiva, o que, aos poucos, foi sendo superado.

Salgado *et al.* (2023) destacam que, para se trabalhar a computação com crianças nos primeiros anos de escolarização, é importante que as atividades sejam introduzidas no contexto no qual elas vivem, de modo que façam sentido para elas. Além disso, devem conter elementos de ludicidade, motivação e desenvolvimento do raciocínio lógico. Nesse sentido, é importante que haja um acompanhamento do professor quando as atividades são propostas, de tal maneira que um possível estranhamento inicial seja superado e a dinâmica possa ocorrer.

Diante da realidade que temos em muitas escolas, a CD apresenta-se como a solução para contornar essa realidade, pois ela é capaz de atrair a atenção de crianças para a computação como ciência. Para que as atividades sejam efetivas, elas devem ser aplicadas de acordo com a faixa etária, levando em consideração fatores de raça, gênero e socioculturais, e ter como objetivo resolver problemas do dia a dia de maneira lúdica, por intermédio de fundamentos da computação (Salgado *et al.*, 2023, p. 81).

Vencida essa primeira “barreira”, os estudantes rapidamente começaram a estabelecer suas estratégias, buscando otimizar suas propostas de percurso e selecionando as cartas mais adequadas ao caminho que pretendiam percorrer com seus respectivos barcos. Assim, foi necessário criar novos “níveis” de enunciados, inicialmente não previstos no planejamento, aumentando a complexidade da proposta. Tais adequações foram posteriormente inseridas no roteiro disponibilizado aos professores que futuramente fizerem uso da versão final do material.

Alguns dos novos casos consistiram em chegar até o tesouro e voltar ao início do percurso ou atravessar o tabuleiro de uma ponta a outra, por exemplo. Um detalhe observado no tabuleiro foi que, quando um estudante posicionava seu barco em uma casa com a ilustração da caveira – o que o obrigava a retirar uma carta de *consequência ruim* – as crianças ficavam em um *looping* e não avançavam. Dessa maneira, criou-se a regra de que, na segunda vez que parasse na casa, o barco estaria “imune” à consequência. Isso acabou por dinamizar mais a execução do material.

Como previsto, ao final da aplicação foi realizada a entrevista com os estudantes, com a qual foi possível obter *feedback* em relação ao material e ao tema abordado. Além disso, as crianças propuseram outras situações para realizar utilizando o material.

Referente à atividade desenvolvida, primeiramente os estudantes foram questionados sobre o que haviam aprendido durante a ação. Todos afirmaram ter aprendido algo e as respostas destacaram principalmente a questão de “criar um caminho” ou “achar um caminho” para a solução do problema apresentado. Além disso, temos a fala do Aluno 2 que, ao se referir a um percurso que ele criou, destacou: “A gente [aprendeu] que uma seta é uma carta e tem até no máximo 5 casas para andar, e pode se dar mal ou se dar bem. As moedas a gente se dá bem e as caveiras são as que a gente se dá mal”.

Vieira e Hai (2022) lembram que, embora a abstração seja requisito principal para computar, há outras habilidades que são necessárias e mobilizadas para o processamento de informações, sendo o reconhecimento de padrões uma habilidade fundamental nesse processo. Nesse sentido, o entendimento da dinâmica do material perpassa por essa questão, uma vez que os padrões estabelecidos determinam as possibilidades de solução do enunciado. Ao reconhecerem esses padrões, os estudantes passam a elaborar conjecturas sobre as estratégias possíveis na construção da sua proposta de percurso.

Portanto, ainda antes de o pensamento computacional surgir, já se notava a importância da habilidade de reconhecer padrões para a nossa espécie. E há de se aprimorar e incluir atividades que oportunizem o reconhecimento de padrões desde a educação infantil, em que as crianças poderão ter contato com tal habilidade através de contextos figurativos para então avançarem para percepções cognitivas, sendo capazes de

generalizar compreendendo conteúdos, situações e problemas e a desenvolver a construção de seus pensamentos atingindo vários níveis de abstração (Vieira; Hai, 2022, p. 4).

Todos os estudantes conseguiram concluir o percurso, mesmo que em diferentes momentos. No geral, ficou evidente um princípio de compreensão do conceito de PC trabalhado no material, principalmente quando os estudantes expressaram entender que o que eles fizeram para o barquinho andar foi um algoritmo, após a explicação do conceito.

Questionados sobre o que poderia ser alterado ou acrescentado ao enunciado, os estudantes elaboraram diferentes propostas, tais como: “[...] ter mais obstáculos, ter mais caveiras e não poder pular elas” (Aluno 2); “Ter obstáculos diferentes, ter tempo, ter uns piratinhas no tabuleiro” (Aluno 3); “Quando cair na caveira, tirar 2 prendas e as prendas serem perguntas” (Aluna 4); “Ter mais caminhos e, quando alguém chegasse ao tesouro primeiro, os outros poderiam batalhar para pegar o tesouro de volta” (Aluno 5); “Quando cair na caveira, em vez de andar 1 passo para trás até 5, a gente daria 2 passos até 7” (Aluno 2); e “Terem no caminho barcos de batalha” (Aluno 6).

Ao apresentarem ideias para o material, os estudantes denotam a mobilização do raciocínio e da criatividade, articulando suas propostas com situações provavelmente já vividas em outras atividades e/ou brincadeiras. Ceratti e Nobile (2023) destacam que um dos objetivos do PC é favorecer a produção de conhecimento e a criatividade. Assim, é possível afirmar que, mesmo sendo um primeiro contato com o material proposto, os estudantes já indicaram indícios de tal mobilização.

Quanto ao material, todos os estudantes afirmaram que gostaram do produto pedagógico e destacaram os aspectos visuais como os que mais lhes chamaram a atenção, tais como “as moedas” (Aluno 6), “os barquinhos” (Aluno 2), “o tesouro” (Aluna 4) e “os tubarões” (Aluno 1). Tal destaque deixa evidente a necessidade de se contextualizarem os materiais pedagógicos para o nível de ensino pretendido, criando enredos e aplicando formas, cores e personagens que despertem o interesse dos estudantes e contribuam para a ação de ensino e aprendizagem.

Quando indagados se gostariam de continuar utilizando o material, todos os estudantes afirmaram que sim. Convidados a sugerir o que o professor poderia fazer com o recurso, foram dadas diversas ideias, tais como: “Na aula de matemática, as prendas serem perguntas, como  $2 \times 2$ . Daí, se errasse, voltava as casas” (Aluna 5); “Na aula de história. Quem ganhasse contava a história do jogo” (Aluna 3); “Em ciências, a professora poderia explicar os tubarões” (Aluno 6); “Em matemática tem que fazer a conta de cabeça” (Aluno 2).

Ceratti e Nóbile (2023, p. 143) defendem que “a integração do pensamento computacional em diversas disciplinas, por meio da integração interdisciplinar, é uma abordagem que demonstra sua relevância em contextos variados”. Assim, em vez de ser trabalhado isoladamente em aulas de Ciência da Computação, o PC pode e deve ser incorporado em várias disciplinas. Isso fica evidente nas próprias falas dos estudantes participantes, que elaboraram novas propostas de uso citando outras disciplinas e transpondo a ação para outros conteúdos.

Em síntese, a aplicação do material no 4º ano revelou que, apesar de ser um primeiro contato, os estudantes compreenderam a atividade proposta e, mesmo apresentando dificuldades iniciais, puderam assimilar o processo e mobilizar os pilares do PC, indicando motivação para a continuidade do uso do material proposto.

### 4.3.2 Aplicação ao 5º Ano

A aplicação do material com os estudantes do 5º ano se caracterizou por uma interessante demonstração de entusiasmo pela atividade proposta. Embora os termos *algoritmo* e *pensamento computacional* não tenham sido mencionados durante a apresentação inicial do caso, podemos afirmar que as crianças compreenderam tais ideias por meio da execução da dinâmica proposta no material.

Assim como os estudantes do 4º ano, inicialmente, muitos alunos enfrentaram dificuldades para entender como funcionava a dinâmica do jogo, mostrando-se confusos, especialmente ao tentarem planejar seus caminhos e encontrar as cartas necessárias para

superar os obstáculos. Wing (2016) afirma que, no contexto do PC, é necessário pensar em múltiplos níveis de abstração, pois não consiste apenas em resolver um problema de programação. Assim, “não se trata apenas da aplicação desenvolvida com computadores, mas sim de uma forma de raciocínio para a criação e resolução de problemas complexos” (Oliveira; Cambraia; Hinterholz, 2021, p. 3). Entretanto, ao longo da atividade, ficou claro que os estudantes estavam aprendendo a dividir o problema em partes, começando a formular estratégias e a pensar em sequências de ações, o que é fundamental para compreender o que são algoritmos.

A questão da lateralidade/perspectiva mostrou-se menos impeditiva com esta turma, considerando que tais elementos já são mais consolidados em estudantes da faixa etária atendida. Com o senso de direção mais elaborado, a questão ficou mais concentrada na elaboração das estratégias por parte dos estudantes e na superação de uma certa ansiedade inicial em resolver o problema de uma só vez. Assim, quando começaram a aplicar melhor o processo de decomposição e reconhecimento de padrões, as ações dos participantes fluíram mais na abstração e construção do algoritmo necessário ao percurso. Destacamos que, apesar do pouco tempo de aplicação do material, os estudantes evidenciaram uma operação de abstração que, mesmo incipiente, denota o potencial do material proposto para o seu desenvolvimento, lembrando que se trata de um processo longitudinal de maturação, devendo, portanto, ser constantemente estimulado.

A abstração é a operação mediante a qual alguma coisa é escolhida como objeto de atenção, isto é, o processo de filtragem, ignorando as características de padrões que não precisamos para nos concentrarmos nas quais precisamos, filtrando detalhes específicos e criando representações ou ideias sobre algo que estamos tentando lidar ou resolver. Assim, ao criarmos uma ideia geral acerca de algo que desejamos resolver criamos o conceito de modelo, que é do mesmo modo o processo básico para elaborarmos pensamentos que, por sua vez, decorrem de aquisições de vivências e experiências mediadas por comunicação (Vieira; Hai, 2022, p. 3).

Outro aspecto observado com os estudantes do 5º ano diz respeito ao trabalho colaborativo na resolução do percurso. Diferentemente do que se possa esperar, os

estudantes demonstraram empenho no auxílio aos colegas, tanto no entendimento do problema quanto na busca por melhores soluções. Para cada entrada no tabuleiro, o percurso para resgate do alienígena muda completamente. Consequentemente, isso requer diferentes estratégias. Nesse sentido, percebemos uma atuação coletiva, mesmo com cada estudante tendo o seu astronauta próprio para percorrer o trajeto. Da mesma maneira, os estudantes buscaram ajudar os colegas a compreenderem as cartas de consequências, pois estas traziam conceitos e vocabulário relacionados à astronomia, com algumas palavras ainda desconhecidas por alguns.

A heterogeneidade da turma fez com que os estudantes completassem o percurso em diferentes momentos. Assim, os que rapidamente encontraram uma solução passaram a auxiliar os colegas que ainda estavam construindo seus percursos, sugerindo comandos ou dando opinião sobre algumas escolhas.

Ao abordarem aspectos socioculturais do PC em atividades desplugadas no Ensino Fundamental, Salgado *et al.* (2023, p. 80) ressaltam que “as crianças são movidas a desafios, e as atividades colaborativas são instrumentos importantes para o desenvolvimento individual e a percepção dos benefícios de se trabalhar coletivamente e em prol de um bem comum”. Nesse sentido, a própria BNCC Computação incentiva a busca coletiva por soluções. Ao tratar o algoritmo como objeto de conhecimento a ser trabalhado do 1º ao 5º ano, indica como habilidade “Construir e simular algoritmos, *de forma independente ou em colaboração*, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções” (Brasil, 2022, p. 34, grifo nosso).

Concluídas as rodadas, as entrevistas representaram um importante momento de coleta de impressões dos estudantes acerca da experiência vivida. De modo similar aos colegas do 4º ano, os estudantes do 5º ano, em sua totalidade, manifestaram ter aprendido com o material, afirmando que conseguiram completar o percurso e gostaram da experiência vivida. Destacamos as falas de dois estudantes acerca do que aprenderam: “Na vida sempre tem obstáculos” (Aluna 1); “[Aprendi] que para chegar no alienígena, precisa montar um caminho com as cartas” (Aluno 2). Tais falas denotam dois olhares: um

mais objetivo, referente à tarefa a ser cumprida no material (Aluno 2); e outro de caráter mais filosófico (Aluna 1), com a estudante fazendo uma interessante analogia.

31

O pensamento computacional vai ter se tornado impregnado na vida de todo mundo quando palavras como algoritmos e precondição tornarem-se parte do vocabulário; quando não determinismo e coleta de lixo tomarem o significado usado por cientistas da computação; e quando árvores forem desenhadas de ponta cabeça (Wing, 2016, p. 3).

Todos os estudantes afirmaram que gostariam de continuar utilizando o produto pedagógico. Indagados sobre adequações ao material, destacaram em suas respostas ideias relacionadas aos obstáculos presentes no produto, tais como: “Acrescentar mais obstáculos no tabuleiro” (Aluno 4); “Colocar bichos andando pelo tabuleiro, como alienígena com armas” (Aluno 3); “Não poder pular os redemoinhos” (Aluna 1); “Em vez de só tirar consequências nos redemoinhos, você ser teletransportado para outra parte do tabuleiro e também, quando caísse nos redemoinhos, uma consequência ruim seria o outro jogador escolher em qual obstáculo você deve passar” (Aluno 2).

Considerando o objeto de conhecimento selecionado para o material – algoritmos com seleção condicional – as falas dos estudantes vêm ao seu encontro, evidenciando um princípio de internalização das estruturas condicionais, determinantes para a maioria dos algoritmos. A proposta de caminhos alternativos denota um olhar de fluxo com diferentes possibilidades de execução por meio da lógica condicional (*if – else*) por parte dos estudantes participantes. Isso revela que as crianças entenderam que algoritmos não se limitam apenas a sequências, mas envolvem flexibilidade e adaptação a diferentes situações. Quanto a isso, trazemos Wing (2016), ao afirmar que:

Ideias, não artefatos. Não são apenas os artefatos de software e hardware que produzimos que estarão presentes fisicamente em todos os lugares e tocarão nossas vidas todo o tempo, serão os conceitos computacionais que usamos para abordar e resolver problemas, gerenciar nossas vidas diárias e comunicar e interagir com outras pessoas; e para todas as pessoas, em todos os lugares. Pensamento computacional será uma realidade quando for tão essencial aos empreendimentos humanos que acaba por desaparecer como uma filosofia explícita (Wing, 2016, p. 4-5).

Ao final da atividade, todos demonstraram entusiasmo em continuar utilizando o material em outras aulas. Esse interesse foi um indicativo claro de que a abordagem prática, gamificada e lúdica foi eficaz e o material não apenas estimulou o raciocínio lógico e a resolução de problemas, mas também despertou o desejo dos alunos de criar novas situações. Ao descreverem os resultados de uma pesquisa com objetivos similares aos deste artigo, Grebogy, Castilho e Santos (2024) destacam que:

A aplicação das atividades desplugadas desenvolvidas, com o objetivo de introduzir conceitos computacionais e de PC para estudantes nessa faixa etária, permitiu perceber o engajamento e interesse dos participantes na proposta. Isso reforça a pertinência e a necessidade de ensinar tais conceitos, para que os estudantes desenvolvam habilidades e competências relacionadas à computação desde o início de sua formação escolar (Grebogy; Castilho; Santos, 2024, p. 386).

Quando questionados sobre o que mais havia chamado a atenção no material, os estudantes destacaram, em sua totalidade, a questão do problema enunciado, como exemplificado na fala da Aluna 1: “[Gostei de] Tudo. Gosto muito de desafios” (Aluna 1). Ao dizerem se gostariam que o professor continuasse a utilizar o material com eles, os argumentos também focaram essa questão: “Sim, para trabalhar o nosso raciocínio e trazer mais desafios” (Aluno 2). Nesse sentido, novamente destacamos a afirmação de Salgado *et al.* (2023), de que as crianças são movidas por desafios e que isso estimula o seu desenvolvimento. Além disso, é importante resgatarmos aqui um dos elementos estimulados pela BNCC (Brasil, 2022):

Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva (Brasil, 2022, p. 11).

A partir dos dados obtidos na aplicação dos dois produtos educacionais, trazemos, no Quadro 5, uma síntese de indicadores que nos ajudam a evidenciar a articulação dos pilares do PC pelos estudantes participantes.

Quadro 5 – Indicadores de articulação do pensamento computacional no uso dos materiais

33

| Pilar                     | Evidência  |
|---------------------------|--|
| Decomposição              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ao analisar o tabuleiro para buscar os comandos necessários à movimentação da peça e ao cumprimento do percurso;</li><li>• Ao pensar no conjunto necessário de cartas para cada rodada de execução dos comandos, tratando cada etapa como um subproblema;</li><li>• Ao compreender os passos necessários à execução da tarefa (analisar o percurso; selecionar o percurso; executar cada passo; verificar o resultado).</li></ul>  |
| Reconhecimento de padrões | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ao perceber a relação entre o posicionamento inicial das peças e os movimentos necessários para que o percurso fosse cumprido com sucesso;</li><li>• Ao compreender as relações entre as peças e a quantidade de movimentos necessários;</li><li>• Ao estabelecer combinações entre os comandos;</li><li>• Ao analisar o tabuleiro e estabelecer relações entre o ponto de partida e possíveis facilidades no percurso;</li><li>• Ao perceber regularidades no tabuleiro e possíveis relações com os comandos disponíveis;</li><li>• Ao antecipar passos e estabelecer possíveis generalizações.</li></ul> |
| Abstração                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ao focar aspectos essenciais do problema;</li><li>• Ao criar um modelo mental do percurso antes de buscar os comandos necessários;</li><li>• Ao selecionar cartas de comando que pudesse “encurtar” o percurso, simplificando os comandos (ex.: cartas que avançam mais de uma casa por vez);</li><li>• Ao buscar estratégias para escapar das consequências distribuídas no tabuleiro.</li></ul>  |
| Algoritmos                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ao sistematizar os comandos necessários para a movimentação adequada no percurso estabelecido;</li><li>• Ao conseguir depurar e corrigir possíveis erros no percurso;</li><li>• Ao verbalizar a estratégia utilizada e os comandos adotados para o percurso.</li></ul>   |

Fonte: Os autores (2025).

Em síntese, os dados obtidos com a aplicação de ambos os materiais confirmam que o desenvolvimento de recursos especificamente pensados para as séries iniciais pode gerar rápidos e consistentes resultados no que se refere ao desenvolvimento do pensamento computacional nas crianças. Apesar de a aplicação ter ocorrido de modo pontual, observou-se uma aceitação e adesão satisfatórias por parte dos estudantes,



evidenciando que um trabalho mais contínuo por parte do docente – fazendo interlocuções com as disciplinas e os conteúdos abordados na turma – certamente contribuirá para uma aprendizagem mais efetiva.

## 5 Considerações finais

34

Este trabalho buscou descrever os resultados de uma proposta que teve como foco a introdução do PC por meio de um material didático desplugado, específico para estudantes do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. A partir da aplicação dos materiais propostos, buscamos uma compreensão acerca da aceitação e do desempenho inicial dos estudantes diante de uma proposta ainda inédita para eles, pouco explorada na Educação Básica.

Os maiores desafios enfrentados durante a realização deste trabalho foram a elaboração do material de modo a incorporar o conceito de PC. Os resultados alcançados neste estudo evidenciam que a abordagem metodológica adotada foi bem-sucedida em ajudar os estudantes a compreenderem os conceitos básicos dos objetos de aprendizagem selecionados.

É fato que uma ação pontual não é suficiente para desenvolver todas as habilidades esperadas. Entretanto, ficou claro o engajamento dos estudantes frente aos casos propostos de modo gamificado, elemento essencial para que o professor possa desenvolver ações de modo mais contínuo e longitudinal, alinhadas aos seus objetivos de ensino e aprendizagem.

A aplicação do produto educacional demonstrou que, de forma geral, materiais que respeitam a faixa etária e o nível cognitivo dos estudantes e propõem problemas a serem resolvidos, seja de maneira individual ou colaborativa, são eficazes no engajamento dos alunos e, consequentemente, na promoção das habilidades previstas na BNCC. É importante destacarmos que o material deve ser entendido como um recurso de apoio ao professor, servindo como um instrumento flexível a ser utilizado de diferentes maneiras. Contudo, reconhecemos a necessidade de mais investigações, especialmente voltadas

para a aprendizagem, a fim de consolidar uma compreensão mais aprofundada sobre os elementos indispensáveis a um material didático. Ainda assim, os resultados são relevantes, pois oferecem direções promissoras nesse campo.

Quanto ao potencial pedagógico do material, ressaltamos que a proposta buscou introduzir os conceitos, reconhecendo que ações contínuas são necessárias para que o desenvolvimento do PC ocorra de maneira mais abrangente e efetiva.

Em síntese, concluímos que este material tem um relevante potencial e pode ser utilizado em diversas instituições de ensino, como apoio aos professores, sendo aplicado tanto na área da computação quanto nas demais áreas do conhecimento. Para isso, a formação dos professores em relação a este conteúdo do material é de suma importância para uma utilização eficaz em sala de aula. Nesse sentido, os materiais já têm servido de instrumento para novas investigações, envolvendo a análise de possibilidades pedagógicas interdisciplinares por professores a partir da manipulação dos produtos educacionais aqui descritos.

Esperamos que os resultados aqui descritos contribuam de forma significativa nesse sentido, abrindo caminhos para uma compreensão mais ampla e acessível do tema.

## Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) por conceder fomento financeiro a este projeto por meio do Programa de Iniciação Científica e Tecnológica do Estado de Mato Grosso do Sul – PICTEC, conforme a CHAMADA FUNDECT N° 10/2023 – PICTEC MS III.

## Referências

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 226f. Tese (Doutorado em Informática na

Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/172208>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRACKMANN, C. P.; BARONE, D. A. C.; CASALI, A.; ROMÁN-GONZÁLEZ. Panorama global da adoção do pensamento computacional. In: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. (orgs.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 85-118.

36

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB nº 2/2022 - **Normas sobre Computação na Educação Básica** – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/parecer-ceb-2022>. Acesso em: 20 jun. 2025.

CARVALHO, F.; BRAGA, M. Pensamento computacional na educação brasileira: um olhar segundo artigos do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. I.], v. 30, p. 237–261, 2022. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2649>. Acesso em: 17 jun. 2025.

CERATTI, M. D. P.; NÓBILE, M. F. Pensamento computacional: perspectivas pedagógicas na educação básica. **Revista DI@LOGUS**, Cruz Alta, v. 12, n. 3, p. 129-146, set./dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33053/dialogus.v12i3.1002>. Acesso em: 17 jun. 2025.

CUNHA, A. S.; AGUIAR, L. R.; BARBOSA, F. M. Impacto da gamificação no aprendizado de lógica: promovendo o pensamento computacional e adaptando aos estilos de aprendizagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 35., 2024, Rio de Janeiro - RJ. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 2757-2763. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.244670>. Acesso em: 21 ago. 2025.

DEL OLMO-MUÑOZ, J.; BUENO-BAQUERO, A.; CÓZAR-GUTIÉRREZ, R.; GONZÁLEZ-CALERO, J. A. Exploring gamification approaches for enhancing computational thinking in young learners. **Educ. Sci.**, v. 13, n. 5, p. 1-16, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci13050487>. Acesso em: 21 ago. 2025.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments**, p. 9-15, 2011. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040>. Acesso em: 21 ago. 2025.

GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2021a.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2021b.

GLIZT, F. R. O. O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. *In:* RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. (Orgs.). **Computação na Educação Básica: fundamentos e experiências**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 408-439.

37

GREBOGY, E. C.; CASTILHO, M. A.; SANTOS, I. Computação desplugada: um recurso para o estímulo de habilidades relacionadas ao pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. I.], v. 32, p. 359-389, 2024. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3624>. Acesso em: 20 jun. 2025.

HAI, A. A.; NERIS, V. P. A.; NERIS, L. O.; VIVALDINI, K. C. T. Descobrindo o computar: tecnologia, ciências, design e computação para crianças de 4 e 5 anos. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 43, n. 120, p. 5-18, Mai.-Ago., 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/CC271502>. Acesso em: 17 jun. 2025.

KNIPHOFF DA CRUZ, M. E. J.; MARQUES, S. G.; TAVARES, T. E.; OLIVEIRA, W.; SEELIG, G. B. Normas, diretrizes e material didático para o ensino de computação na educação básica brasileira. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 3., 2023, Evento Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 337-346. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/educomp.2023.228332>. Acesso em: 17 jun. 2025.

LIMA FILHO, M. P. **Proposição de artefatos e atividades para o ensino e aprendizagem do pensamento computacional junto aos licenciandos em computação**. 149f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância) - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 2022. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/9579>. Acesso em: 17 jun. 2025.

MARIETTO, M. L. Observação participante e não participante: contextualização teórica e sugestão de roteiro para aplicação dos métodos. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, v. 17, n. 4, p. 05-18, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3312/331259758002/html/>. Acesso em: 14 jun. 2025.

MENDES, M. C.; SILVA, J. A.; MOTA, F. P.; AGUZZI, L.; MACHADO, K. S.; ADAMATTI, D. F. Uma metodologia para estudo do pensamento computacional: nos ensinos fundamental e médio. *In:* RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. (Orgs.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 173-193.

OLIVEIRA, C. C. **A Geografia no Ensino Médio Integrado:** contribuições de uma sequência didática gamificada para a compreensão do espaço como produto social e formação omnilateral. 170f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), 2025.

OLIVEIRA, W.; CAMBRAIA, A. C.; HINTERHOLZ, L. T. Pensamento computacional por meio da computação desplugada: desafios e possibilidades. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 29., 2021, Evento Online. **Anais [...].** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 468-477. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wei.2021.15938>. Acesso em: 17 jun. 2025.

38

PAPERT, S. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Ed. Rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança:** imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

QUAST, K. Gamificação, ensino de línguas estrangeiras e formação de professores. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 20, n. 4, p. 787-820, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-6398202016398>. Acesso em: 21 ago. 2025.

RIBEIRO, L.; CASTRO, A.; FRÖHLICH, A. A.; FERRAZ, C. A. G.; FERREIRA, C. E.; SEREY, D.; CORDEIRO, D. A.; AIRES, J.; BIGOLIN, N.; CAVALHEIRO, S. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação para o ensino de computação na educação básica.** Diretoria de Ensino de Computação na Educação Básica – Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/60>. Acesso em: 17 jun. 2025.

RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S. A. C. Entendendo o pensamento computacional. In: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. (Orgs.). **Computação na educação básica:** fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 57-83.

SALGADO, L.; ARAUJO, A.; FRIGO, L. B.; BIM, S. A. Conectando aspectos socioculturais ao pensamento computacional em atividades desplugadas no ensino fundamental. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 43, n. 120, p. 73-85, maio/ago., 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/CC265697>. Acesso em: 17 jun. 2025.

SILVA, J. N. **Pensamento computacional no ensino médio:** uma proposta de atividades desplugadas, online e offline baseada nos objetivos da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). 87f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/261250>. Acesso em: 17 jun. 2025.

STADLER, A. P. G.; CAETANO, J. J.; PIEKARSKI, A. E. T.; MARTINS, M. A. Pensamento computacional: um estudo com base na programação em blocos e na gamificação. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procópio (PR), v. 8, n. 2, p. 373-401, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1778>. Acesso em: 21 ago. 2025.

39

SZYMANSKI, H. (Org.). **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2018.

VIEIRA, K. D.; HAI, A. A. O pensamento computacional na educação para um currículo integrado à cultura e ao mundo digital. **Acta Scientiarum. Education**, v. 45, n. 1, p. e52908, 6 out. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/52908>. Acesso em: 20 jun. 2025.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**. v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 15 jun. 2025.

WING, J. M. Pensamento computacional – um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 15 jun. 2025.

WING, J. M. Research notebook: computational thinking - what and why. **The Link Magazine**, n. 6, p. 20-23, 2011. Disponível em: <https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2025.

<sup>i</sup> **Katieli da Silva Ferrari**, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0038-7749>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Nova Andradina  
Técnica em Informática (IFMS). Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

Contribuição de autoria: concepção do estudo, coleta e análise de dados (5º ano), redação.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3382851658503359>.

E-mail: [katielidasilva26@gmail.com](mailto:katielidasilva26@gmail.com)

<sup>ii</sup> **Moniky Souza Lopes**, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5822-9760>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Nova Andradina

Técnica em Informática (IFMS). Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

Contribuição de autoria: concepção do estudo, coleta e análise de dados (4º ano), redação.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6361861837361623>.

E-mail: [monikysouzalopes@gmail.com](mailto:monikysouzalopes@gmail.com)

40

iii **Claudio Zarate Sanavria**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4664-4421>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Campus Nova Andradina

Doutor em Educação (FCT/UNESP). Mestre em Educação (UCDB). Graduado Análise de Sistemas (UFMS) e Pedagogia (UNIGRAN). Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS), Campus Nova Andradina. Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT).

Contribuição de autoria: supervisão do projeto, análise formal, supervisão, escrita – revisão e edição.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0554032323987429>.

E-mail: [claudio.sanavria@ifms.edu.br](mailto:claudio.sanavria@ifms.edu.br)

**Editora responsável:** Genifer Andrade

**Especialista ad hoc:** Osmundo Rocha Claudino e Anderson Cavalcante Gonçalves.

### Como citar este artigo (ABNT):

FERRARI, Katieli da Silva.; LOPES, Moniky Souza.; SANAVRIA, Claudio Zarate. Entre piratas e astronautas: desenvolvendo o pensamento computacional no 4º e 5º anos do ensino fundamental por meio de um material desplugado. **Rev. Pemo**, Fortaleza, v. 7, e15747, 2025. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/15747>

Recebido em 21 de junho de 2025.

Aceito em 22 de agosto de 2025.

Publicado em 30 de dezembro de 2025.