Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v7i3.17821

Um jogo de tabuleiro para integrar Matemática e Pensamento Computacional no Ensino Fundamental

A board game to integrate Mathematics and Computational Thinking in Elementary School

Un juego de mesa para integrar Matemáticas y Pensamiento Computacional en Educación Primaria

Mauro Rafael Silva
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste
Paraná – Cascavel, Brasil
E-mail: mauro.silva8@unioeste.br
Orcid: https://orcid.org/0009-0007-8756-427X

Ana Paula Nahirne
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste
Paraná – Cascavel, Brasil
E-mail: anapaulanahirne@yahoo.com.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0632-6688

Hênio Delfino Ferreira de Oliveira
Instituto Federal de Brasília – IFB
Brasília – Planaltina, DF, Brasil
E-mail: henio.oliveira@ifb.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-7009-6576

Clodis Boscarioli
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste
Paraná – Cascavel, Brasil
E-mail: clodis.boscarioli@unioeste.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-7110-2026

Resumo: Este artigo traz a aplicação do jogo de tabuleiro “Trator Wars: a batalha contra as pragas” como uma atividade desplugada para a integração de conceitos matemáticos aos pilares para o Pensamento Computacional. O objetivo central consistiu em avaliar o jogo, que incorpora elementos do Plano Cartesiano, Sistemas de Coordenadas Cartesianas e Pares Ordenados e em verificar se é possível revisitar os conceitos do Pensamento Computacional por meio dele. A pesquisa foi conduzida em duas turmas de uma escola do campo situada em um município do Oeste do Paraná. Os tópicos de Matemática escolhidos ficaram evidentes durante o jogo, e quanto à revisão dos pilares para o Pensamento Computacional, observou-se que os estudantes identificaram com facilidade os pilares de Reconhecimento de Padrões e Decomposição em várias fases do jogo, embora tenham surgido desafios na compreensão dos conceitos de Abstração e Algoritmo.

Palavras-chave: Atividade Desplugada. Educação Matemática. Habilidades para o PC.

Abstract: This article presents the application of the board game “Tractor Wars: The Battle Against the pests” as an unplugged activity for the integration of mathematical concepts into the pillars of computational thinking. The main objective was to evaluate the game, which contains obvious elements of the Cartesian plane, the Cartesian coordinate system and ordered pairs, and to check whether it is possible to revisit the concepts of Computational Thinking through this game. The study was conducted in two classes at a rural school in a municipality in western Paraná. The selected mathematical topics became clear during the game. Regarding the review of the pillars of computational thinking, it was observed that students could easily identify the pillars of Pattern Recognition and Decomposition in different phases of the game, although there were challenges in understanding the concepts of Abstraction and Algorithm.

Keywords: Unplugged Activity. Mathematical Education. Skills of CT.

Resumen: Este artículo presenta la aplicación del juego de mesa “Tractor Wars: La batalla contra las plagas” como una actividad desconectada para la integración de conceptos matemáticos en los pilares del pensamiento computacional. El objetivo principal fue evaluar el juego, que contiene elementos obvios del plano cartesiano, el sistema de coordenadas cartesiano y pares ordenados, y comprobar si es posible revisitar los conceptos del Pensamiento Computacional a través de este juego. El estudio se realizó en dos clases de una escuela rural de un municipio del oeste de Paraná. Los temas matemáticos seleccionados quedaron claros durante el juego. En cuanto a la revisión de los pilares del pensamiento computacional, se observó que los estudiantes pudieron identificar fácilmente los pilares de Reconocimiento de Patrones y Descomposición en diferentes fases del juego, aunque hubo desafíos en la comprensión de los conceptos de Abstracción y Algoritmo.

Palabras clave: Actividad Desconectada. Educación Matemática. Habilidades del PC.

Recebido em
21/05/2024
Aceito em
11/08/2024

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os efeitos decorrentes da inserção das Tecnologias Digitais (TD) nos contextos educacionais têm sido objeto de discussão, e as suas contribuições são cada vez mais reconhecidas pelos docentes. No entanto, esse reconhecimento evoluiu gradualmente, manifestando-se a partir de um processo histórico, cultural, social e político, relacionado ao desenvolvimento das tecnologias. Conforme apontado por Kaminski, Klüber e Boscarioli (2021), ao longo desse processo, as TD na Educação foram experimentadas sob várias abordagens. Inicialmente, por um enfoque instrumental, com o uso de *softwares* educacionais. Posteriormente, valorizando o protagonismo, a autoria e a autonomia dos estudantes, se concretizou por meio do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, cultura *maker*, robótica, realidade aumentada, jogos digitais e o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC).

Nos últimos anos, houve um maior interesse no desenvolvimento do PC, um dos focos deste estudo, como o aumento no número de publicações abordando esse tema em diferentes níveis de ensino e por meio de diversas estratégias, tanto com o uso de Tecnologias Digitais quanto sem elas (Kaminski *et al.*, 2021), ou seja, de forma plugada e desplugada. De acordo com Vicari & Menezes (2018), a abordagem plugada (ou "*plugged*") refere-se ao uso de ferramentas digitais e plataformas computacionais para ensinar e aplicar os conceitos de PC, em contraste com abordagens desplugadas (ou "*unplugged*") que não utilizam tecnologia digital.

A abordagem desplugada, pode “ocorrer através da aprendizagem cinestésica (por exemplo, movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas e jogos) e com os estudantes trabalhando de forma colaborativa para aprender conceitos da Computação” (Vicari & Menezes, 2018, p. 39).

Em 2018, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) evidenciou o desenvolvimento do PC a partir dos processos matemáticos:

> Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem

> ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do **pensamento computacional** (Brasil, 2018, p. 266, grifo nosso).

A BNCC, de 2018, destaca que a aprendizagem de Matemática, incluindo Álgebra, Números, Geometria e Probabilidade e Estatística, pode contribuir para o desenvolvimento do PC dos estudantes, o que envolve a capacidade de traduzir situações em diferentes linguagens, como transformar problemas em fórmulas, tabelas e gráficos, e vice-versa (Brasil, 2018), entretanto, o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, aprovado em 17 de fevereiro de 2022, ratifica a importância e a obrigatória implementação da Computação na Educação Básica no Brasil.

O documento “Anexo ao Parecer CNE/CEB nº 2/2022 – BNCC – Computação” detalha o currículo de Computação para a Educação Básica, apresentando diretrizes específicas para o ensino de Computação, abrangendo diferentes níveis de Educação – desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, e estabelece objetivos e competências específicas para cada etapa educacional, destacando a importância de habilidades de programação, PC, e compreensão do mundo digital e suas implicações na sociedade e no desenvolvimento sustentável. Além disso, propõe atividades práticas e exemplos para ilustrar como cada habilidade pode ser desenvolvida em sala de aula (Brasil, 2022).

Diante da obrigatoriedade de desenvolver os pilares (também chamados de habilidades) para o PC, tanto em atividades práticas quanto teóricas, desenvolvemos um jogo no intuito de integrar Matemática e PC no Ensino Fundamental e avaliar a eficácia do jogo como uma atividade desplugada, adequada para escolas do campo, mas não restritas a elas. O contexto escolhido foi uma pequena cidade no interior do Paraná com cerca de 11.500 habitantes, segundo o IBGE de 2020, situada a 380 quilômetros da capital Curitiba, na região Centro-sul do estado Paraná.

A aplicação do jogo ocorreu na Escola Estadual do Campo, situada em uma comunidade que abriga um centro com poucos comércios, uma igreja, escola, campo de futebol, posto de saúde e algumas residências. A comunidade é acessada por uma estrada pavimentada, que é cortada pela Ferroeste, a Estrada de Ferro Paraná Oeste S/A. Os elementos presentes neste contexto inspiraram a criação do jogo, que teve o referido colégio como cenário. O estabelecimento possui quatro turmas do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, somando um total de 30 estudantes.

Predominantemente agrícola e pecuária, a economia local baseia-se na agricultura familiar, complementada pela venda de leite, criação de animais e cultivo de milho e soja. As opções de lazer são limitadas, focadas em eventos religiosos, atividades escolares e comunitárias, e esportes no campo local. Nesta comunidade, observam-se limitações tecnológicas, com acesso restrito à internet e sinal de celular, o que é um ponto fundamental quando se trata de proposição de atividades com TD. Para o contexto supracitado, foi elaborado o jogo chamado “Trator Wars: a batalha contra as pragas”[1], conforme mostrado na Figura 1.

[1] Pasta *online* com os elementos do jogo para impressão: https://drive.google.com/drive/folders/1HUEcpy8vjOHOwn0pJ28GWB2e3o6TTy00?usp=sharing

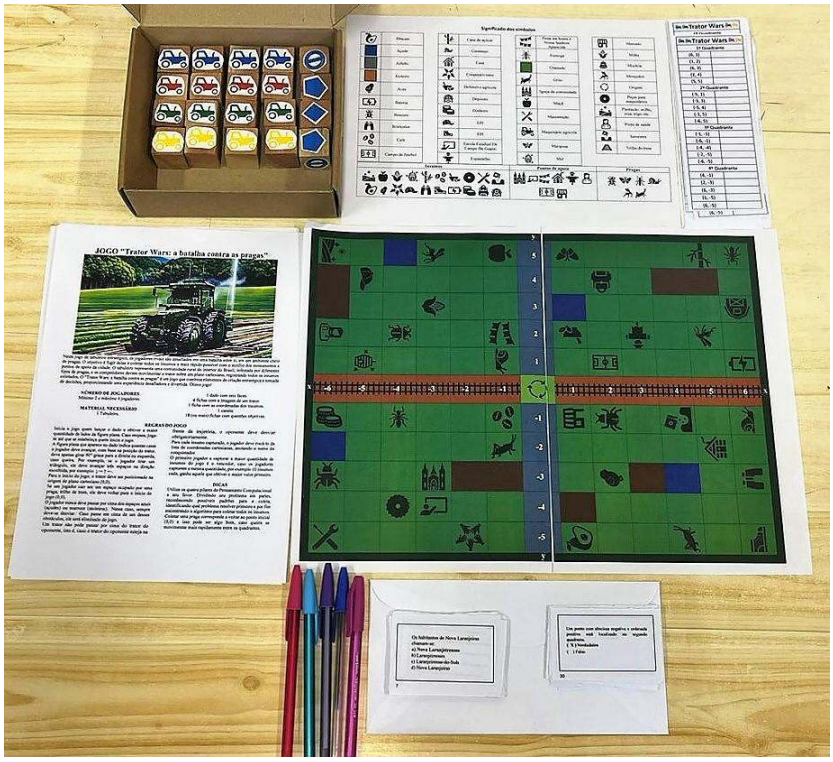


Figura 1. Jogo “Trator Wars: a batalha contra as pragas”

Fonte: Os autores (2023).

Com o intuito de investigar a jogabilidade e verificar se ela incorpora elementos evidentes de tópicos matemáticos do Ensino Fundamental – Anos Finais, além de avaliar seu potencial para revisar os pilares do Pensamento Computacional, este estudo foi conduzido por meio de uma atividade aplicada em duas turmas do 8º e 9º ano durante o mês de junho de 2023, envolvendo um total de 11 estudantes.

As próximas seções estão direcionadas a três aspectos: (i) a apresentação do jogo e sua relação com os pilares para o PC e sua integração ao jogo, e aos conhecimentos matemáticos escolhidos, compartilhando os resultados e as percepções obtidas durante a aplicação, incluindo aspectos como o engajamento, a compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados e a interação dos estudantes com os diferentes desafios propostos pelo jogo; (ii) reflexões baseadas na aplicação do jogo em duas turmas da escola de Ensino Fundamental – Anos Finais; e (iii) as considerações finais,

destacando os aspectos positivos e os desafios encontrados, bem como, as perspectivas da pesquisa.

O "TRATOR WARS: A BATALHA CONTRA AS PRAGAS"

O Pensamento Computacional está naturalmente na Computação, e também, na Matemática do Ensino Fundamental, quando visa proporcionar aos estudantes a compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos em diversos campos, além de desenvolver habilidades de resolução de problemas (Brasil, 2018).

Tratando das Tecnologias Digitais e da computação, a BNCC apresenta o PC como aquele que "envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos" (Brasil, 2018, p. 474). Entretanto, seu desenvolvimento não precisa ser feito apenas a partir de atividades plugadas, pois o foco deve ser o desenvolvimento de Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos.

Conforme Brackmann (2017), o PC envolve a decomposição de um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis. Cada uma dessas partes pode ser analisada individualmente, buscando identificar padrões semelhantes de problemas já resolvidos. Além disso, durante esse processo, é importante focar nos detalhes relevantes e ignorar informações irrelevantes por meio da abstração. Por fim, são criados passos ou regras simples, representados pelos algoritmos, para resolver cada subproblema identificado. Essa abordagem de pensamento, ainda segundo a autora, não apenas permite a compreensão por sistemas computacionais, mas também a resolução eficiente de problemas complexos.

Identificamos uma oportunidade de tornar o jogo relevante para os estudantes ao contextualizá-lo em sua realidade local, predominantemente agropecuária. No jogo, os participantes competem em um cenário rural infestado por pragas. O tabuleiro representa a comunidade e os jogadores se movem em um trator sobre um plano cartesiano, registrando os insumos coletados durante o percurso. O objetivo é escapar

das pragas e coletar todos os insumos necessários, o mais rápido possível. Os jogadores são auxiliados por monumentos e pontos de apoio da comunidade, como pode ser visto na Figura 2.

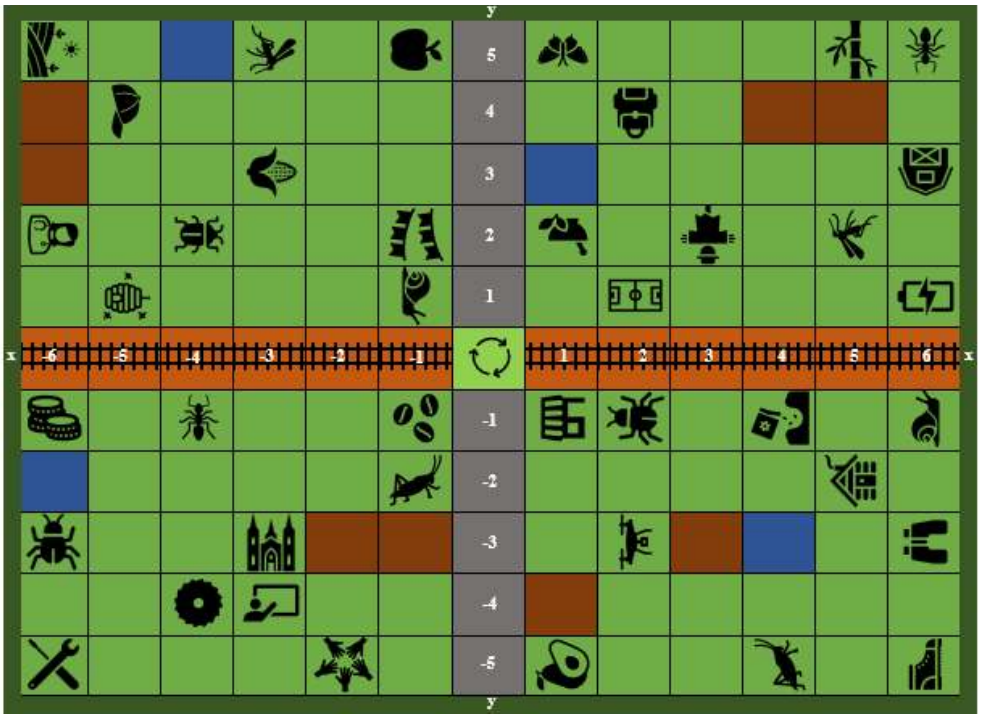


Figura 2. Tabuleiro do jogo “Trator Wars: a batalha contra as pragas”

Fonte: Os autores (2023).

Deseja-se com o jogo, que os estudantes incorporem estratégias de planejamento e tomada de decisões, e que seja uma experiência desafiadora e divertida ao mesmo tempo. Cada partida pode ser jogada por um mínimo de 2 jogadores e um máximo de 4 jogadores, podendo o número de jogadores variar de acordo com a adaptação de cada professor. Os materiais necessários incluem um tabuleiro, um dado com seis faces, quatro dados com a imagem de um trator de distintas cores, uma ficha com as coordenadas dos insumos, canetas de cores diferentes e 30 fichas com questões objetivas. Essas fichas foram desenvolvidas conforme a realidade local e os conteúdos de interesse dos professores, mas podem ser substituídas por outras questões.

A temática do jogo está relacionada à área da Matemática, pois envolve conceitos como o Plano Cartesiano (quadrantes), Sistemas de Coordenadas Cartesianas (*X*, *Y*) e Pares Ordenados. O jogo trata da localização e movimentação de objetos no espaço, utilizando pontos de referência, bem como indicações de mudanças de direção e sentido, e aborda habilidades curriculares da BNCC, como a capacidade de utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas (EF05MA14). Além disso, pode auxiliar na interpretação, descrição e representação da localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção, sentido e giros (EF05MA15).

Por se tratar de um jogo contextualizado na realidade específica de um município, é possível incluir uma habilidade da BNCC relacionada ao objeto de conhecimento do espaço geográfico. Nesse caso, a habilidade seria a de relacionar fatos e situações representativas da história das famílias do município em que se localiza a escola, considerando a diversidade e os fluxos migratórios da população mundial (EF08GE02).

O jogo foi elaborado no processador de texto produzido pela *Microsoft Office/Microsoft 365* e com as imagens disponibilizadas neste ambiente. O tabuleiro é dividido em 4 quadrantes, sendo que a origem (*0*,*0*) é o ponto de início do jogo. O meio de locomoção no plano cartesiano é feito por tratores. O eixo das abscissas (eixo *X*) representa o trilho do trem, onde o jogador não pode atravessá-lo. Portanto, a origem é o único local de passagem entre os quadrantes. Já o eixo das ordenadas (eixo *Y)* representa o asfalto, onde o trator pode cruzar livremente.

Em cada quadrante, existem 5 insumos para coletar, 3 pragas para evitar e 2 pontos de apoio da comunidade, em que o jogador poderá responder a uma questão. Além disso, há 1 quadrado azul, representando um açude, e 2 quadrados marrons, representando os atoleiros. Ao todo no tabuleiro, são 20 insumos, 12 pragas, sendo

que estas se repetem, e 8 pontos de apoio no jogo, conforme estão ilustrados na Figura 3.

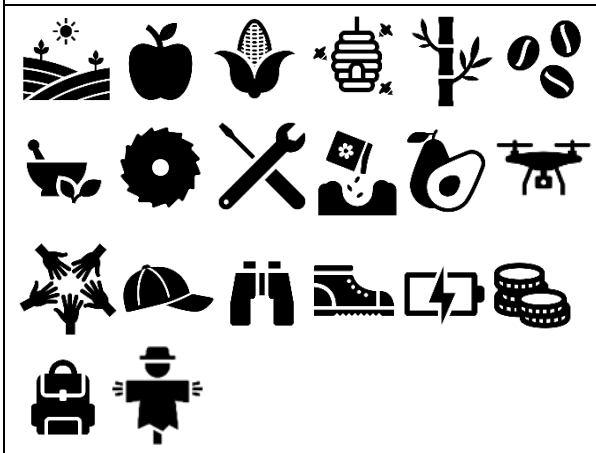
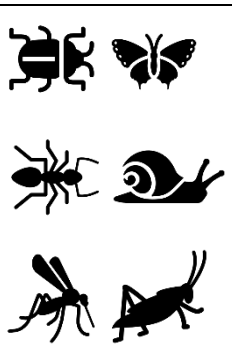
INSUMOS	PRAGAS	PONTOS DE APOIO
		

Figura 3. Relação de insumos, pragas e pontos de apoio do tabuleiro

Fonte: Os autores (2023).

Como citado, em cada quadrante do tabuleiro existem dois símbolos que representam pontos de apoio (Escola, Igreja da comunidade, Campo de futebol, Casa, Mercado, Depósito, Posto de saúde, Festa em honra a Nossa Senhora Aparecida), no qual, quando o jogador precisar passar por eles, deverá responder a uma pergunta relacionada à região ou à Matemática. Caso acerte, terá a possibilidade de jogar o dado novamente. Caso erre, deverá voltar ao início do jogo (origem). Os pontos de apoio representam uma questão a ser respondida. Ao total, este jogo contém 30 questões relacionadas ao município em que a escola se localiza, que podem ser adaptadas à realidade dos jogadores.

As perguntas sobre o município avaliaram o conhecimento de dados específicos da região. Por exemplo, uma questão pedia a população estimada no Censo de 2020 do IBGE, com a resposta correta sendo “11.500 habitantes”. Outra questão, baseando-se nesse dado e na informação de que 70% da população vive no

campo, requeria o cálculo do número de pessoas que residem no campo, sendo a resposta correta “8.050 habitantes”.

As questões relacionadas aos conteúdos de Matemática escolhidos eram do tipo factual, testando conhecimentos básicos sobre o sistema de coordenadas cartesianas. Por exemplo, uma questão afirmava que o ponto de interseção dos eixos *X* e *Y* é chamado de origem. A resposta correta seria “Verdadeiro”. Outra questão afirmava que um par ordenado é uma forma de representar um ponto no plano cartesiano, indicando sua posição ao longo dos eixos *X* e *Y*. A resposta correta seria “Verdadeiro”. Ou ainda, a questão que afirmava que o ponto (*-4*, *3*) possui uma abscissa de “3” e uma ordenada de “-4”. A resposta correta seria “Falso”.

O objetivo do jogo é coletar insumos no tabuleiro, utilizando as questões como apoio ou não. Nesse contexto, o dado desempenha um papel fundamental, pois possui 6 faces, sendo que quatro delas representam figuras planas (triângulo, losango, pentágono e hexágono) – Figura 4, em que o número de lados da figura geométrica indica a quantidade de casas que o jogador deve avançar. As outras duas faces apresentam o símbolo do conjunto vazio, indicando que não haverá movimentação de casas, caso sejam obtidas.

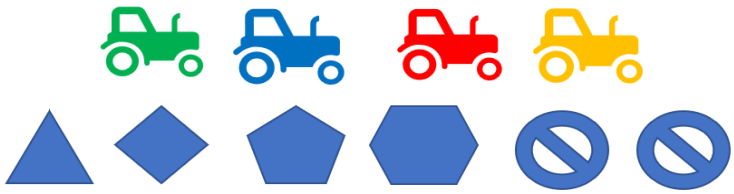


Figura 4. Faces dos dados

Fonte: Os autores (2023).

As regras do jogo são as seguintes: quem lançar o dado e obtiver a maior quantidade de lados da figura plana começa o jogo. Em caso de empate, os jogadores continuam jogando até que seja determinado quem inicia. A figura plana no dado indica o número de casas que o jogador deve avançar, e caso tire o círculo com traço, fica bloqueado naquela jogada. O trator pode girar 90° para a direita ou para a

esquerda, quantas vezes precisar e, se desejar. Por exemplo, se o jogador tirar um triângulo, ele deve avançar três espaços na direção escolhida: para baixo, para a direita, para cima ou para a esquerda (↓→ ↑ ←).

A Figura 5 representa estudantes envolvidos e envolvidas na jogabilidade. No início do jogo, o trator é posicionado na origem do plano cartesiano (*0*,*0*). Se um jogador passar ou parar em um espaço ocupado por uma praga ou trilho de trem, ele deve voltar para o início do jogo (*0*,*0*). O jogador nunca deve passar pelos quadrados azuis (açudes) ou marrons (atoleiros); caso isso aconteça, é eliminado do jogo, portanto, sempre é necessário desviar desses espaços.



Figura 5. Estudantes em primeiro contato com o Jogo

Fonte: Os autores (2023).

Um trator não pode passar sobre o trator do oponente e se o oponente estiver na frente da trajetória, o jogador deve, obrigatoriamente, desviar, mas caso não seja possível, deve permanecer parado, passando sua vez de jogar. Ao capturar um insumo, deve-se registrar o nome na lista de coordenadas cartesianas (Figura 6), indicando o jogador que a coletou.



Trator Wars	
1º Quadrante	
(6, 1)	
(1, 2)	
(6, 3)	
(2, 4)	
(5, 5)	
2º Quadrante	
(-5, 1)	
(-3, 3)	
(-5, 4)	
(-1, 5)	
(-6, 5)	
3º Quadrante	
(-1, -1)	
(-6, -1)	
(-4, -4)	
(-2, -5)	
(-6, -5)	
4º Quadrante	
(4, -1)	
(2, -3)	
(6, -3)	
(1, -5)	
(6, -5)	

Figura 6. Ficha com as coordenadas dos insumos no tabuleiro

Fonte: Os autores (2023).

Quando todos os insumos forem coletados, o jogador que capturou a maior quantidade é declarado o vencedor. No caso de os jogadores capturarem a mesma quantidade, por exemplo, 10 insumos cada, ambos são considerados vencedores. Além das regras, os jogadores recebem uma ficha com os pares ordenados (*X, Y*) de cada insumo, conforme já ilustrado na Figura 6.

Para o desenvolvimento do jogo, foram evidenciadas as seguintes informações em relação aos pilares para o desenvolvimento do PC: No que diz respeito à Abstração, os jogadores devem focar apenas nos detalhes essenciais para a captura ágil dos insumos. No que compete à Decomposição, precisam pensar em estratégias parciais para conseguir atingir o objetivo geral, que é coletar o máximo de insumos possível. Sobre o Reconhecimento de Padrões, os jogadores necessitam identificar os quadrantes e seus pares ordenados, além de conhecer as pragas, insumos, barreiras e os pontos de apoio. E, por fim, o Algoritmo, em que devem compreender qual é o caminho (menor ou maior), percorrendo todos os pares ordenados em que foram capturados os insumos.

Para ajudar os estudantes a se concentrarem no PC e seus quatro pilares, foram fornecidas as seguintes dicas: dividir o problema em partes, reconhecer possíveis padrões para a coleta, identificar qual problema resolver primeiro e, encontrar o algoritmo para coletar todos os insumos. Vale ressaltar que coletar uma praga e voltar ao ponto inicial pode ser benéfico, caso o jogador queira se movimentar mais rapidamente entre os quadrantes.

Como processo de avaliação, buscou-se uma abordagem formativa e contínua, realizada por meio da observação atenta da participação dos estudantes durante o jogo. Foi avaliado se os estudantes lidam adequadamente com a ficha de pares ordenados (*X, Y*), marcando os pontos corretamente. Além disso, foi verificado se compreenderam que estão trabalhando com um sistema de coordenadas e se utilizaram corretamente as coordenadas (abscissa e ordenada) para se movimentar no jogo, além da menção aos pilares para o PC. Esses aspectos serão essenciais para analisar o progresso dos estudantes e identificar possíveis dificuldades ou avanços no entendimento dos conceitos abordados a partir do jogo. Na próxima seção, serão apresentados os resultados da aplicação do jogo nas duas turmas da escola de Ensino Fundamental – Anos Finais, fornecendo uma visão mais aprofundada sobre a eficácia e o impacto no aprendizado.

A APLICAÇÃO DO JOGO

Para a aplicação do jogo, foi necessário o envolvimento de duas turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental, sendo que o primeiro autor era o professor de Pensamento Computacional dessas turmas. A turma do 8º ano era composta por 5 estudantes, enquanto a do 9º ano possuia 7 estudantes. Devido a ausências nas aulas, 11 alunos participaram da pesquisa. A aplicação ocorreu no dia 07 de junho de 2023, aproveitando o período de duas aulas disponíveis para cada turma. Inicialmente, foram realizadas as duas primeiras aulas com os estudantes do 8º ano, seguidas pelas próximas duas aulas com os estudantes do 9º ano.

Em ambas as turmas, foi dedicado um tempo para explicar os objetivos do jogo, bem como suas regras básicas. Em seguida, os estudantes se dividiram em duplas ou trios, e deram início ao jogo. Durante as atividades, os pesquisadores estiveram próximos aos grupos para dirimir qualquer dúvida que surgisse. Cada turma teve a oportunidade de jogar três vezes dentro do período de duas horas-aula. Acompanhamos o progresso das equipes analisando estratégias, oferecendo suporte e orientação, quando necessário. Após a conclusão das partidas, os pesquisadores realizaram uma série de perguntas aos estudantes para avaliar a jogabilidade, a percepção de elementos matemáticos e a conexão com os pilares para o desenvolvimento do PC, a partir dessa proposta desplugada.

As perguntas incluíram: “O que vocês acharam do jogo?”, “Foi fácil ou difícil jogar?”, “O que mais gostaram no jogo?”, “O que mudariam no jogo?”, “Vocês perceberam elementos da Matemática? Se sim, quais?”, “Vocês se lembram dos pilares para o PC?” e “Em algum momento do jogo foi possível associar algum elemento ao PC? Justifiquem”. Destaca-se que esses pilares são discutidos com os estudantes durante as aulas de Pensamento Computacional, por meio de abordagens expositivas e dialogadas. Contudo, os pilares não são apresentados juntamente com as regras do jogo, uma vez que um dos objetivos da proposta é verificar a viabilidade de revisar os conceitos de Pensamento Computacional a partir do produto educacional aqui apresentado.

Das respostas, constatou-se que os estudantes do 8º ano tiveram uma receptividade positiva em relação à experiência e demonstraram habilidade na jogabilidade proposta. No entanto, enfrentaram dificuldades na identificação dos conceitos de abscissa e ordenada no início do jogo. Apesar disso, à medida que avançavam e marcavam os pontos nas fichas, tornou-se mais natural entenderem que os pares ordenados deviam seguir a sequência de primeiro o valor de X e depois o de Y. Foi notado que, se tentassem inverter essa ordem, não haveria uma coordenada correspondente para ser marcada na ficha.

No que diz respeito aos pilares para o PC, os estudantes se recordaram sobre eles, porém, ao explicá-los de forma mais aprofundada apresentaram dificuldade, por exemplo, durante o jogo, os pilares de Reconhecimento de Padrões e Decomposição foram identificados pelos estudantes, especialmente quando discutiam as regras e a necessidade de coletar insumos em cada etapa. E, embora os estudantes se recordassem dos pilares de Algoritmo e Abstração, não conseguiram identificá-los diretamente no contexto do jogo.

Ao perceberem a dificuldade em explicar os conceitos dos pilares de Algoritmo e Abstração, os professores relembraram os conceitos e os estudantes puderam relacioná-los com o jogo, por exemplo, mencionando que o algoritmo poderia ser representado pela marca dos pneus dos tratores ao final do jogo ou pela elaboração de um passo a passo para completar os desafios. Já em relação ao pilar da Abstração, os estudantes indicaram que estava presente no momento inicial do jogo, quando tiveram que traçar um plano, abstraindo os aspectos gerais do tabuleiro e focando em se movimentar principalmente nos locais onde estavam os insumos.

Os estudantes do 9º ano também demonstraram entusiasmo em relação ao jogo, e foi possível observar sua habilidade na jogabilidade. No entanto, eles não se lembraram de todos os pilares do PC, faltando o pilar Algoritmo, o que também representou um desafio quando tentaram identificá-lo no contexto do jogo. Por outro lado, os demais pilares foram rapidamente reconhecidos pelos estudantes. Por exemplo, eles identificaram o pilar Decomposição ao analisar a composição em quadrantes do tabuleiro. Já o pilar de Reconhecimento de Padrões foi relacionado às regras do jogo, enquanto o pilar de Abstração foi associado à habilidade de traçar estratégias ou elaborar táticas tanto no início quanto durante o jogo.

Ambas as turmas mostraram engajamento e aptidão na jogabilidade, mas enfrentaram desafios distintos na identificação e aplicação dos pilares para o PC. Os estudantes do 8º ano tiveram dificuldades iniciais com conceitos matemáticos, que foram superados com a prática, e ainda que recordando quais eram os quatro pilares

para o PC, tiveram dificuldades para conceituar dois deles, Algoritmo e Abstração, enquanto os estudantes do 9º ano não demonstraram dificuldades com relação aos tópicos da Matemática, mas mostraram uma compreensão menos consistente do pilar Algoritmo, quando não conseguiram conceituá-lo corretamente.

Os desafios enfrentados pelas turmas do 8º e 9º ano na identificação e conceituação dos pilares para o PC, particularmente o conceito de Algoritmo, podem ser atribuídos a uma variedade de fatores, incluindo diferenças individuais no aprendizado. Ficou evidente que o conceito de Algoritmo representou a maior complexidade para ambos os grupos. Assim, para desenvolver este conceito com os estudantes, são necessárias abordagens complementares, como a apresentação de situações reais focadas na resolução de problemas, cuja resolução seja feita a partir da sistematização das ações dos envolvidos. Quanto ao pilar Abstração, que se mostrou desafiador para o 8º ano, o professor pode focar em atividades que exijam um olhar crítico para situações em que identificar o que é relevante se torna mais importante do que se ater aos detalhes gerais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observar as demandas educacionais e integrar diferentes áreas do conhecimento são desafios para os docentes, mas neste caso, a eficácia foi evidenciada por meio de uma abordagem investigativa, que ocorreu quando o jogo de tabuleiro, projetado a partir de intencionalidades pedagógicas para integrar Matemática e Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, foi utilizado pelos estudantes. A experiência proporcionou a oportunidade de refletir sobre as impressões, limitações e potencialidades do objeto construído e indicações para novas pesquisas.

Com relação à jogabilidade, o jogo se mostrou efetivo, o que pode ser atribuído ao fato de ser inspirado na realidade dos estudantes, o que é importante por vários motivos. Primeiramente, ao criar um jogo que reflete a realidade dos estudantes,

aumenta-se a probabilidade de engajamento e interesse. Eles tendem a se sentir mais conectados com o jogo ao se identificarem com as situações, personagens e contextos apresentados. Tal conexão contribui para um aprendizado mais relevante e interessante, potencializando a motivação para participação ativa e para assimilarem os conhecimentos abordados no jogo.

Um aspecto fundamental do jogo envolveu a incorporação de elementos matemáticos, abordando conceitos como o Plano Cartesiano, Sistemas de Coordenadas Cartesianas e Pares Ordenados, utilizados para ensinar sobre localização e movimentação no espaço, o que também atende às habilidades da BNCC. Sobre esse aspecto, observou-se uma experiência positiva com os estudantes, que demonstraram entusiasmo e habilidade na jogabilidade, apesar de enfrentarem desafios específicos. Os estudantes do 8º ano, por exemplo, conseguiram se familiarizar com a noção de pares ordenados e à importância de seguir a sequência correta de *X* e *Y,* ao longo da atividade.

Durante a atividade, observou-se a evolução nas estratégias dos estudantes, uma vez que alguns adotaram táticas como passar pela coordenada das pragas para retornar ao ponto inicial e se deslocar mais rapidamente para outros quadrantes, ou coletar todos os insumos de cada quadrante antes de se moverem para o próximo. Além disso, expressaram interesse pelos tratores utilizados no jogo e relacionaram a dinâmica do jogo com sua própria comunidade, destacando aspectos importantes dela.

O último ponto na avaliação da efetividade do jogo, considerando sua intencionalidade pedagógica, foi o potencial de revisão dos pilares para o PC. No caso dos alunos do 8º ano, observou-se uma boa recordação dos quatro pilares, embora tenham encontrado dificuldades em explicar os pilares de Algoritmo e Abstração. Já os estudantes do 9º ano enfrentaram desafios em lembrar e identificar o pilar de Algoritmo, apesar de terem reconhecido e associado os outros pilares a diferentes aspectos do jogo. Esses resultados sugerem que o jogo é eficaz para revisar conceitos

de PC, funcionando como um complemento estratégico às aulas regulares de PC e Matemática, enfocando os tópicos já abordados.

Os resultados abrem para novas possibilidades de pesquisa, sendo a primeira delas a continuidade da aplicação do jogo em diferentes contextos, turmas e escolas, o que permitirá analisar outros perfis estudantis e observar quais pilares para o PC são mais enfatizados e quais são menos evidentes quando revisados por meio do jogo. Além disso, vislumbramos a potencialidade de expandir para uma abordagem mais interativa, incentivando os estudantes a transpor a lógica do jogo de tabuleiro para ambientes digitais como o *Scratch*, o que representa um nível mais avançado e exige o desenvolvimento de outras competências e habilidades.

REFERÊNCIAS

Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica.* (Tese de Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Recuperado em 23 de maio, 2024, de http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208.

Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular.* Brasília. Recuperado em 23 de maio, 2024, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. (2022) Parecer CNE/CEB nº 2/2022, aprovado em 17 de fevereiro de 2022. Recuperado em 29 de maio, 2024, de https://abrir.link/mQ6wP.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020). *Paraná: Nova Laranjeiras.* Recuperado em 23 de maio, 2024, de https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/nova-laranjeiras/panorama

Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental: Matemática (5º Ano)*. Habilidade EF05MA14. Recuperado

em 23 de maio, 2024, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental: Matemática (5º Ano)*. Habilidade EF05MA15. Recuperado em 23 de maio, 2024, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental: Geografia (8º Ano)*. Habilidade EF08GE02. Recuperado em 23 de maio, 2024, de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Kaminski, M. R., Klüber, T. E., & Boscarioli, C. (2021). Pensamento computacional na educação básica: Reflexões a partir do histórico da informática na educação brasileira. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 604-633.

Vicari, R. M., Moreira, A. F., & Menezes, P. F. B. (2018). *Pensamento computacional: revisão bibliográfica – Versão 02*. UFRGS/MEC. Recuperado em 23 de maio, 2024, de https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197566.