

Explorando Quebra-Cabeças Lógicos para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I

Stefany C. Nascimento¹, Jonathan S. Moraes¹, Vanessa P. Silva¹,
Bruna dos S. Gonzaga¹, Renato P. Ribas¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Porto Alegre – RS – Brazil

{scnascimento, jsmoraais, rpribas}@inf.ufrgs.br,
{profrvanessapadilha, b2gonzaga}@gmail.com

Abstract. *The development of computational thinking in elementary school education poses challenges, particularly in contexts with limited access to technological resources. This paper presents an approach based on the use of unplugged logic puzzles as a pedagogical strategy to stimulate skills related to computational thinking in elementary school students. The methodology consists of the implementation of unplugged logic puzzles in a school environment, involving activities focused on problem solving and logical reasoning.*

Resumo. *O desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental I (anos iniciais) apresenta desafios especialmente em contextos com acesso limitado a recursos tecnológicos. Desafios lógicos desplugados (quebra-cabeças) são ótimos instrumentos como estratégia pedagógica para estimular tais habilidades neste nível escolar. A metodologia consiste na aplicação progressiva dos jogos lógicos através de atividades lúdicas, envolvendo a resolução de problemas e o pensamento crítico.*

1. Introdução

Quebra-cabeças lógicos como Tangram, Sudoku, Resta 1 e enigmas de Einstein (*Zebra puzzle*) são instrumentos pedagógicos ótimos para o desenvolvimento do pensamento computacional, contemplando habilidades como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e desenvolvimento algorítmico [Raabe et al. 2018]. Quando aplicados de forma progressiva e em atividades desplugadas, favorecem a autonomia do estudante e a interação entre pares, sendo especialmente adequados aos anos iniciais do ensino fundamental.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Promover o desenvolvimento do pensamento computacional por meio de atividades lúdicas, colaborativas e desplugadas.

2.2. Objetivos específicos

- Desenvolver as habilidades de decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e construção de soluções algorítmicas.

- Promover a autonomia do estudante na resolução de problemas.
- Incentivar a participação ativa e a colaboração entre os estudantes durante as atividades propostas.

3. Público-alvo

A proposta deste trabalho é destinada a estudantes do Ensino Fundamental I, do 1º ao 5º ano, geralmente com idades entre 6 e 10 anos, que apresentam características cognitivas em desenvolvimento, como pensamento lógico, capacidade de abstração e habilidade para resolução de problemas. As atividades foram planejadas de modo a permitir adaptação aos diferentes níveis de cada ano, respeitando a progressão e a complexidade crescente das competências relacionadas ao pensamento computacional, conforme as diretrizes da BNCC.

4. Habilidades exploradas

4.1. Habilidades da BNCC

As habilidades da BNCC [Ministério da Educação 2022] exploradas pelos desafios propostos são:

- (EF01CO02) Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.
- (EF02CO01) Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.
- (EF03CO01) Associar os valores 'verdadeiro' e 'falso' a sentenças lógicas que dizem respeito a situações do dia a dia, fazendo uso de termos que indicam negação.
- (EF03CO03) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.
- (EF05CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.
- (EF15CO02) 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.
- (EF07CO05) Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reúso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.

4.2. Relação entre os desafios propostos e as habilidades exploradas

4.2.1. Sudoku

O jogo consiste em preencher uma grade 9x9 com números de 1 a 9, garantindo que não se repitam em nenhuma linha, coluna ou bloco.

- **Decomposição:** Cada uma das divisões (linhas, colunas e blocos) são um problema menor (EF03CO03).
- **Abstração:** A abstração da ordem dos números é necessária para que as regras de colocação sejam seguidas (EF02CO01).

- **Reconhecimento de Padrões:** Observar que um número já aparece em duas das três colunas que formam um bloco e identificar a coluna deste número, é um dos muitos padrões do Sudoku (EF02CO01, EF15CO02).
- **Algoritmos:** A própria resolução do jogo é feita seguindo uma sequência de passos para realizar a colocação correta dos números de acordo com as regras (EF01CO02).

4.2.2. Enigmas de Einstein (*Zebra Puzzle*)

Enigmas de Einstein são problemas lógicos baseados em dedução e análise de afirmações.

- **Decomposição:** Cada pista representa uma parte menor do problema principal de onde informações devem ser retiradas (EF03CO03).
- **Abstração:** O jogador deve focar nas informações relevantes de cada afirmação e ignorar detalhes inúteis para a solução do problema (EF02CO01).
- **Reconhecimento de Padrões:** As conexões entre pistas ajudam a descobrir relações e soluções (EF02CO01, EF15CO02).
- **Algoritmos:** Resolver o enigma é seguir uma sequência de passos lógicos até a conclusão correta (EF01CO02, EF03CO01).

4.2.3. Tangram

Tangram é um quebra-cabeça que, em sua forma clássica, é formado por 7 peças geométricas usadas para montar figuras.

- **Decomposição:** Identificar as peças que compõem cada figura e como se encaixam (EF03CO03).
- **Abstração:** Focar nas formas e proporções, ignorando detalhes visuais da imagem final (EF02CO01).
- **Reconhecimento de Padrões:** Perceber repetições de formas e combinações em diferentes figuras (EF02CO01, EF15CO02).
- **Algoritmos:** Seguir etapas lógicas para montar a figura desejada, peça por peça (EF01CO02).

4.2.4. Desafios de Tabuleiro

Os desafios de tabuleiro como "Tchuka Ruma", "Resta 1" e "Sapos e Rãs", por exemplo, oferecem um contexto prático para a resolução de problemas e raciocínio lógico.

- **Decomposição:** Para resolver os desafios é necessário a quebra do problema maior em pequenos outros problemas (EF03CO03).
- **Abstração:** O foco nas regras é essencial para a conclusão do desafio (EF02CO01).
- **Reconhecimento de Padrões:** Os desafios de tabuleiro possuem padrões em sua movimentação e posicionamento das peças (EF02CO01, EF15CO02).
- **Algoritmos:** A resolução do desafio é obtida pela sequência de passos lógicos e planejados seguida ao longo da tentativa (EF01CO02).

5. Recursos e materiais utilizados

Para a realização das atividades são necessários os jogos em si. No caso do Sudoku e os Desafios de Tabuleiro, os cenários podem ser impressos em papel e as peças podem ser tampas de garrafa PET. Neste caso, o Sudoku pode ser exercitado pelas cores das peças ou imagens podem ser desenhadas ou coladas nas tampas (letras, números, figuras de personagens, ...). Para o Tangram é necessário dispor das peças deste quebra-cabeça, que podem ser facilmente construídas com EVA escolar de diferentes cores. Os Enigmas de Einstein requerem papel e material para registro (caneta, lápis). Neste caso, também seria possível e interessante a confecção de cartas ilustrativas para cada um dos desafios propostos. Não há necessidade de nenhum recurso computacional.

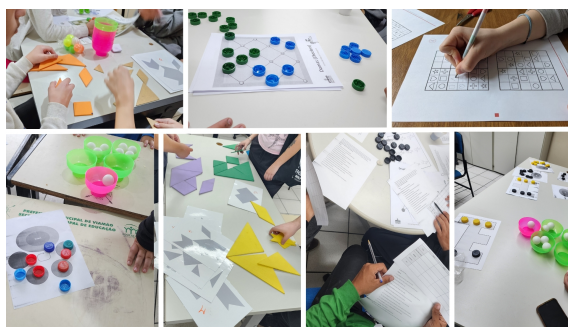


Figura 1. Ilustração do material utilizado.

6. Metodologia

A forma de aplicação das atividades segue uma sequência de desafios lógicos com aumento progressivo de complexidade. Em cada encontro, um desafio lógico diferente deve ser apresentado aos alunos. Cada um desses desafios possui uma progressão de complexidade que deve ser feita ao longo do período de execução da atividade.

Cada um dos quebra-cabeças propostos neste trabalho pode ser decomposto em problemas de menor complexidade, permitindo uma introdução gradual aos estudantes e a ampliação progressiva do nível de dificuldade ao longo das atividades. Em função da limitação de páginas deste trabalho, são apresentados apenas dois exemplos que ilustram essa progressão de complexidade.

O progresso de complexidade do Tangram pode ser adaptado conforme a idade e a capacidade de reconhecimento de padrões dos alunos. Nos anos iniciais, é possível começar com apenas duas das sete peças, permitindo que o estudante identifique relações básicas, como formar um quadrado com dois triângulos maiores. Assim, ao longo das atividades, o aluno passa a reconhecer padrões e compreender que figuras podem ser decompostas em formas mais simples. Já para alunos dos anos finais, exemplos simples ainda podem auxiliar no reconhecimento de padrões, mas tendem a ser pouco desafiadores. Assim, recomenda-se iniciar com figuras mais complexas, que utilizem parcial ou totalmente as peças do quebra-cabeça.

Para o Sudoku, recomenda-se iniciar com tabuleiros menores no Ensino Fundamental I, permitindo que os alunos identifiquem padrões e desenvolvam estratégias de resolução. Situações em que uma célula admite mais de uma possibilidade incentivam

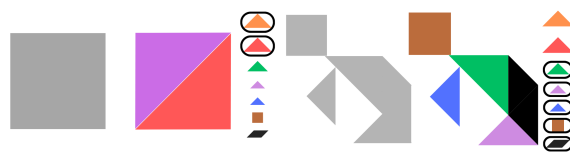


Figura 2. Exemplo inicial do Tangram sem a utilização de todas as peças.

o raciocínio lógico, ao exigir que o estudante resolva outras partes do tabuleiro antes de tomar uma decisão.

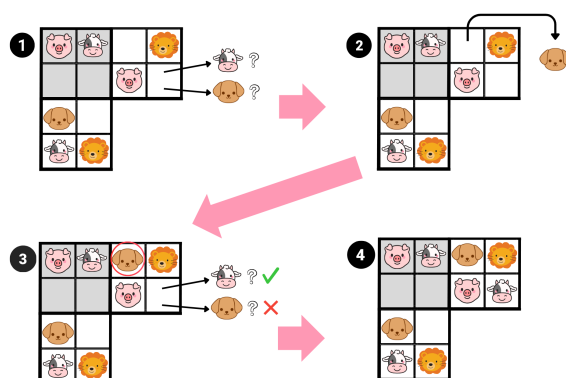


Figura 3. Exemplo inicial do Sudoku.

As atividades podem ser desenvolvidas individualmente por cada aluno, mas também em duplas ou trios promovendo o processo colaborativo entre eles. Não há necessidade dos grupos avançarem de forma sincronizada nas etapas do jogo proposto, cada um deve seguir no seu ritmo sendo supervisionado pelo professor.

Havendo dificuldade no avanço das etapas do quebra-cabeça proposto, o professor deve avaliar se as etapas anteriores foram entendidas (realizadas com sucesso algumas vezes) e se a dificuldade da etapa do desafio está adequada segundo a capacidade cognitiva dos estudantes. Nesse caso, deve-se encerrar a progressão.

É importante fazer uma reflexão com a turma (roda de conversa) após a realização das atividades práticas buscando identificar de forma conjunta soluções e dificuldades encontradas, bem como o interesse pela atividade proposta.

7. Método de avaliação

A avaliação ocorrerá de forma processual e formativa, considerando a participação e o interesse nas atividades; a capacidade de elaborar e ajustar soluções para os quebra-cabeças propostos; a compreensão dos conceitos trabalhados; o trabalho colaborativo; a criatividade e resolução de problemas. Como instrumentos de avaliação são utilizados: a observação direta do professor; os registros em diário, foto e depoimentos; a produção e evolução dos alunos em cada progressão proposta; a autoavaliação oral ao final do projeto bem como a sua manifestação na roda de conversa de fechamento. O foco da avaliação será o desenvolvimento das habilidades computacionais, e não apenas o resultado final das atividades.

Referências

- Gonzaga, B. d. S. (2023). Promovendo competências com diversão: puzzles e o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental i. *Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Ciência da Computação - UFRGS*.
- Ministério da Educação (2022). *Computação: complemento à BNCC*. Ministério da Educação, Brasília, Brasil.
- Raabe, A. L. A., Brackmann, C. P., and Campos, F. R. (2018). *Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental*. CIEB, São Paulo. E-book em PDF.