

Uso de Quebra-cabeças para Trabalhar Conceitos de Pensamento Computacional e Representatividade de Gênero

Bárbara M. Quintela^{1,2}, Alessandra Oliveira¹, Lara O. Esteves¹,
Júlia de Paula Campos¹, Maria Luísa R. Guimarães¹, Ana Clara Verly^{1,2}

¹ Departamento de Ciência da Computação (UFJF)

² Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora – MG – Brasil

{barbara.quintela, alessandra.oliveira}@ufjf.br,

{lara.esteves, julia.paula}@estudante.ufjf.br,

maria.guimaraes@estudante.ufjf.br, anaclaraverly@gmail.com

Abstract. *This work describes an approach to teach computational thinking in schools using puzzle solving as a pedagogical tool. The main goal is to develop students' skills such as logic, problem decomposition, abstraction, and pattern recognition through practical and engaging activities. Additionally, the work addresses the importance of gender equality in computing. The puzzles, when completed, reveal images of notable female figures in the history of computing. This approach aims not only to teach computational concepts but also to inspire students and highlight the contributions of women to technology, promoting a more inclusive and balanced view of the computing field. Consequently, the activity sparks interest in the area and reinforces diversity.*

Resumo. *O presente trabalho trata de uma abordagem para o ensino de Pensamento Computacional de forma desplugada em escolas, para alunos do ensino fundamental II, através da resolução de quebra-cabeças. O principal objetivo é desenvolver habilidades como lógica, decomposição de problemas, abstração e reconhecimento de padrões. Além disso, destaca a igualdade de gênero na Computação, revelando, ao final das atividades, imagens de personalidades femininas importantes na área. Essa abordagem não somente ensina conceitos computacionais, mas também inspira os alunos e valoriza as contribuições das mulheres, promovendo diversidade e inclusão no campo da tecnologia.*

1. Objetivos Geral e Específicos

A crescente demanda por habilidades computacionais evidencia a necessidade de estratégias que tornem o ensino de algoritmos mais acessível e atrativo. Ademais, a disparidade de gênero nas áreas de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) segue marcante, com a sub-representação feminina ainda sendo um desafio significativo. Neste contexto, a oficina e o plano de aula apresentados integram as ações do Meninas Digitais UFJF, iniciativa vinculada ao Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação (MD SBC), que busca incentivar a participação feminina na computação. A oficina apresentada neste trabalho oferece uma solução inovadora, combinando a ludicidade dos jogos com a valorização da contribuição feminina na computação. O uso de

atividades lúdicas, como quebra-cabeças, no ambiente escolar tem se mostrado uma abordagem eficaz para engajar os alunos, tornando a aprendizagem de conceitos complexos mais divertida e acessível [Raabe et al. 2020, Guarda et al. 2024].

Além disso, ao integrar figuras femininas significativas nessas atividades, a oficina não apenas motiva os estudantes, mas também trabalha ativamente para reduzir a desigualdade de gênero na ciência e tecnologia [Alencar et al. 2019]. A presença de modelos femininos é crucial para inspirar meninas a se interessarem por carreiras nas áreas de STEM e também evidencia a presença e as contribuições significativas de mulheres notáveis na área da computação [Milson et al. 2020, Nizer et al. 2024].

A oficina busca desenvolver o Pensamento Computacional (PC)[Wing 2006], uma habilidade essencial na educação contemporânea, capacitando as alunas em habilidades como lógica, resolução de problemas e pensamento crítico. Atividades interativas têm se mostrado fundamentais para o desenvolvimento de competências, preparando os estudantes para os desafios do mundo digital [Barbosa 2019]. Assim, a oficina se posiciona como uma iniciativa que alia educação e inclusão, buscando transformar a maneira como os conceitos de algoritmos são ensinados e percebidos.

O objetivo geral da oficina é proporcionar a alunos do Ensino Fundamental II, principalmente da rede municipal de ensino, uma compreensão prática e envolvente dos conceitos fundamentais de algoritmos, de forma desplugada utilizando quebra-cabeças como ferramenta pedagógica e social. Adicionalmente, a oficina busca destacar as contribuições de mulheres importantes na história da Computação, promovendo a inclusão e a representatividade de gênero. Ao resolverem os quebra-cabeças, imagens dessas personalidades femininas são reveladas, criando uma conexão direta entre o aprendizado técnico e a valorização da diversidade na ciência e tecnologia. Essa abordagem visa não apenas ensinar habilidades computacionais essenciais, mas também inspirar e motivar os alunos a reconhecerem a relevância das mulheres na área, incentivando um ambiente mais equitativo e inclusivo.

2. Público-alvo

A oficina foi desenvolvida para atender alunas do Ensino Fundamental II. A utilização de quebra-cabeças permite que o aprendizado de algoritmos se torne mais tangível e acessível, facilitando a compreensão de sequências lógicas e a solução de problemas de forma divertida e interativa [dos Santos Lopes et al. 2024]. Além disso, abordar a representatividade feminina é essencial para combater estereótipos de gênero e inspirar que mais meninas se interessem por áreas tradicionalmente dominadas por homens. Ao apresentar modelos femininos desde cedo ajudamos a construir um ambiente educacional mais inclusivo e motivador, incentivando as alunas a visualizarem-se em carreiras científicas e tecnológicas [Morais and Moraes 2020].

3. Habilidades Exploradas

As habilidades trabalhadas durante a oficina proposta referentes ao eixo de Pensamento Computacional de 6º - 9º do Ensino Fundamental II são apresentadas na Tabela 1.

4. Recursos e Materiais Utilizados

O principal recurso utilizado neste trabalho é um conjunto de quebra-cabeças personalizados, com peças de tamanhos distintos, desenvolvidos no contexto de um projeto de

Tabela 1. Objetos do Conhecimento / Habilidades da BNCC Computação.

Habilidade	Objeto de Conhecimento	Pilar PC	Ano (EF)
EF69CO01 - Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos) e associando cada coleção a um 'tipo de dado'	Tipos e dados	Decomposição e Reconhecimento de Padrões	6º - 9º
EF69CO05 - Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.	Generalização	Reconhecimento de Padrões e Abstração	6º - 9º

extensão institucional (Figuras 1a a 2b). Cada quebra-cabeça apresenta a imagem de uma mulher de destaque na história da ciência, tecnologia ou inovação, cujas figuras, desenhadas por uma integrante do projeto, foram escolhidas por suas contribuições significativas em áreas de STEM.



(a) Quebra-cabeça desmontado.



(b) Quebra-cabeça montado

Figura 1. Exemplos dos quebra-cabeça desenvolvidos desmontados e montados com as imagens de Katherine Johnson.

As peças foram projetadas para facilitar o manuseio pelos participantes e produzidas em MDF para garantir maior durabilidade ao longo das oficinas, embora também possam ser impressas em papel recortando no formato de quebra-cabeça.

5. Metodologia Detalhada de Desenvolvimento da Atividade ou de sua Aplicação na Educação Básica

A abordagem segue uma sequência de passos estruturada como um algoritmo, permitindo aos alunos vivenciarem, na prática, a lógica de resolução de problemas enquanto trabalham em equipe.



Figura 2. Exemplos dos quebra-cabeça desenvolvidos desmontados e montados com as imagens de Carol Shaw.

5.1. Primeiro passo: Introdução e engajamento

A oficina se inicia com a mediação de professores ou tutores (preferencialmente mulheres, para reforçar a representatividade, embora não seja obrigatório). Eles fazem perguntas sobre Computação, aproximando os alunos do tema e conhecendo suas percepções sobre a área. Em seguida, explicam o objetivo da atividade: montar corretamente o quebra-cabeça para descobrir sua representação, reforçando que o processo de montagem é tão importante quanto a imagem final.

5.2. Segundo passo: Análise do problema

Nesta etapa, os alunos são convidados a observar e manipular todas as peças, destacando características que podem facilitar a resolução, como bordas retas, cores e padrões repetitivos, além de elementos visuais que podem ser agrupados. Perguntas como "Quais peças formam a borda?" e "Qual a possível disposição das cores e padrões?" são feitas para estimular a classificação das peças e a organização do pensamento lógico.

5.3. Terceiro passo: Planejamento da solução

Os alunos dividem a tarefa em pequenos passos para facilitar a execução. Primeiramente, separam-se as peças de borda das internas. Em seguida, monta-se o contorno do quebra-cabeça para estabelecer um ponto de partida. O próximo passo é identificar grupos de peças que pertencem a uma mesma parte da imagem, como rosto, fundo ou detalhes específicos. Sugere-se que os alunos discutam e definam uma estratégia antes de iniciar a montagem.

5.4. Quarto passo: Implementação do plano

Nesta fase, os alunos executam o plano de montagem conforme as etapas definidas anteriormente. O trabalho colaborativo é incentivado, promovendo a comunicação de descobertas e ajustes de estratégia quando necessário. Além disso, estimula-se a verificação constante das conexões das peças para garantir coerência com o contexto geral da imagem. Também se orienta os alunos a lidarem com possíveis frustrações, lembrando-os de que testar diferentes combinações faz parte do processo.

5.5. Quinto passo: Verificação da montagem

Uma vez finalizado o quebra-cabeça, os alunos revisam a montagem para garantir que todas as peças estejam no lugar correto. Eles são incentivados a avaliar a imagem formada, identificar possíveis inconsistências e realizar correções por meio de tentativas iterativas.

5.6. Sexto passo: Conclusão e reflexão

Por fim, segue-se com a conclusão e reflexão. Após a montagem, revela-se o significado da imagem formada. Uma breve biografia da personalidade homenageada é introduzida e explica-se a importância da mulher retratada no quebra-cabeça, como por exemplo, a Katherine Johnson (Figuras 1a e 1b), matemática e cientista espacial e Carol Shaw (Figuras 2a e 2b), considerada a primeira mulher desenvolvedora de jogos eletrônicos. A experiência prática de montagem e o conceito de algoritmos são relacionados, explicitando que as etapas seguidas representam um conjunto de instruções organizadas para alcançar um objetivo. Promove-se uma discussão sobre os desafios enfrentados, o que funcionou bem e como o aprendizado pode ser aplicado em outros contextos.

5.7. Acessibilidade nas oficinas

Adaptações podem ser incluídas na dinâmica para tornar o quebra-cabeça acessível a professores e alunos com deficiência visual ou daltônicos, garantindo a inclusão de todos no processo educacional:

Quebra-Cabeças Táteis utilizar peças com texturas diferenciadas, permitindo que professores e alunos com deficiência visual possam identificar formas e padrões por meio do tato. Incluir relevos nas bordas e nas peças internas para facilitar o encaixe e a orientação durante a montagem.

Adaptações para Daltônicos incorporar símbolos ou padrões visíveis nas peças, além das cores, para permitir que professores e alunos daltônicos identifiquem as diferenças visuais com mais facilidade. Garantir que a imagem final do quebra-cabeça seja acessível a diferentes tipos de percepção visual, utilizando contrastes adequados e evitando combinações problemáticas de cores.

Inclusão de Audiodescrição fornecer uma narração ou descrição sonora do significado da imagem ao final da montagem, facilitando a compreensão para professores e alunos com deficiência visual.

Essas adaptações visam promover a inclusão e estimular a participação ativa de todos as alunas, independentemente de suas condições físicas ou sensoriais. Além de reforçar conceitos de algoritmos e resolução de problemas, a atividade adaptada oferece um ambiente de aprendizado inclusivo, incentivando o respeito às diferenças e a colaboração em grupo.

6. Avaliação

A avaliação da atividade com quebra-cabeças foi desenvolvida para abranger tanto aspectos relacionados ao aprendizado de algoritmos quanto ao engajamento e ao desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas. Durante a atividade, avalia-se a capacidade dos alunos de seguir as etapas da resolução, como a separação das peças, o planejamento da montagem, que inclui a identificação de bordas e o agrupamento de cores e padrões, e

a colaboração em grupo, envolvendo comunicação, divisão de tarefas e resolução de conflitos. Observa-se como os alunos lidam com desafios, ajustam suas estratégias e mantêm o foco no objetivo final.

Na reflexão pós-atividade, promove-se uma discussão com perguntas reflexivas, como: quais foram os passos mais fáceis e mais difíceis? O que aprendemos sobre algoritmos a partir dessa atividade? Como o trabalho em equipe ajudou na resolução? Analisam-se as respostas para compreender se os conceitos de algoritmos e resolução de problemas foram internalizados.

Por fim, propõe-se, para trabalhos futuros, a aplicação de uma avaliação escrita ou prática, com atividades complementares, como a criação de um algoritmo em formato de lista ou diagrama, descrevendo os passos seguidos para montar o quebra-cabeça e destacando as etapas mais importantes. Essa avaliação permitirá analisar a clareza e a lógica do raciocínio apresentado pelos alunos, oferecendo subsídios para aprimorar a abordagem da oficina.

Referências

- Alencar, A., Pinheiro, V., and Marques, A. (2019). Promovendo o conhecimento sobre mulheres na computação: experiência com o jogo de cartas computasseia no ensino de história da computação. In *Anais do XIII Women in Information Technology*, pages 139–143, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Barbosa, L. (2019). A inserção do pensamento computacional na base nacional comum curricular: reflexões acerca das implicações para a formação inicial dos professores de matemática. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 889–898, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- dos Santos Lopes, E., da Silva Oliveira, F., and Coutinho, A. E. V. B. (2024). Explorando o pensamento computacional e matemático com o tangram. In *Anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU)*. Editora Realize.
- Guarda, G., Olímpio, G., Carrion, H., Oliveira, J., Oliveira, A., and Quintela, B. (2024). O jogo da memória codificado com o ascii. In *Anais do I Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica*, pages 55–59, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Milson, A. L., Ribeiro, I., Andrade, I., Gonçalves, J., Laboissiere, L., Ferreira, M., Dalip, D., Brandão, M., and Moro, M. (2020). Elas na ciência: Website com jogos para divulgar personalidades femininas. In *Anais do XIV Women in Information Technology*, pages 10–19, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Morais, A. and Moraes, A. (2020). *PROTAGONISMO FEMININO NA COMPUTAÇÃO*. Publication Title: Editora UNIESP.
- Nizer, P., Almeida, C., and Venske, S. (2024). Explorando a vida de hedy lamarr em um jogo motivacional para meninas em stem. In *Anais do XVIII Women in Information Technology*, pages 93–103, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Raabe, A., Viana, C., and Calbusch, L. (2020). Ct puzzle test: Em direção a uma avaliação interativa do pensamento computacional. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1683–1692, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.