

Uma Experimentação com Jogos na Resolução de Problemas

Resumo:

O propósito deste relato de experiência é examinar a aplicação da resolução de problemas como tendência de ensino de matemática, por meio do uso de jogos como recurso didático. A base teórica reside nos alicerces da resolução de problemas, a exemplo dos trabalhos de Polya (2014) e Schoenfeld (2014), e em pesquisas que evidenciam o papel dos jogos no aprimoramento do raciocínio lógico, da percepção metacognitiva e da linha de pensamento estratégica, como Almeida (2012) e Silva (2008). Em termos metodológicos, a experiência consistiu na aplicação de Jogos do tipo Sperner no Laboratório de Ensino de Matemática (LABOMAT) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) na disciplina Educação Matemática e Tendências de Ensino, no P.L. 2024.2, ministrada pelo professor Me. Gerson dos Santos Farias. Nos resultados, notou-se que os jogos estabelecem um cenário de aprendizado que enaltece a prática, aceita o erro como parte do processo e estimula a reflexão, auxiliando no desenvolvimento cognitivo e metacognitivo dos envolvidos.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Jogos didáticos. Aprendizagem ativa. Tendências de ensino. Educação matemática.

1 Introdução

Ao contrário da tradicional aplicação mecânica de fórmulas, a resolução de problemas em matemática envolve cenários que estimulam os alunos a usarem ativamente o que sabem. Essa forma de ensinar, como sugere Polya (2014), pede entendimento, organização, ação e conferência, aprimorando capacidades cruciais para lidar com questões complexas. Assim, os jogos aparecem como recursos pedagógicos eficazes, já que geram espaços onde os alunos vivenciam essas fases de maneira espontânea e estimulante. Segundo Almeida (2012), jogos de estratégia, a exemplo do xadrez, praticam a resolução de problemas ao solicitar dos jogadores o exame atento das regras, a criação de suposições, o teste de caminhos e o aprimoramento contínuo de suas táticas - tal como Polya sugere. Essa ação não só desenvolve o raciocínio lógico-matemático, mas também incentiva a metacognição, pois os jogadores precisam pensar sobre seus enganos e adequar seus métodos (Schoenfeld, 2014).

Davi Castro Sertão do Vale

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0008-6004-3412>

✉ davi.csdoval@gmail.com

Giovana Silva Souza

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0000>

✉ giovanasilvasolza62@gmail.com

Ícaro Souza Alves

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0006-2114-921X>

✉ icarosouzaalvessa@gmail.com

Lívia Moreira de Jesus

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0000>

✉ 202410567@uesb.edu.br

Recebido • 04/04/2025

Aprovado • 05/06/2025

Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

A utilidade dos jogos como ferramenta de ensino se explica por vários motivos. Inicialmente, eles dão contexto ao aprendizado, fazendo com que ideias complexas se tornem palpáveis, como afirma Freire (1996). Depois, eles criam um local que favorece a reflexão, onde errar é algo natural, diminuindo o medo e ansiedade que ocorrem nas aulas de matemática. Por fim, como mostra Silva (2008), a transferência de aptidões aprendidas nos jogos - como a firmeza, a análise organizada e o pensamento estratégico - para a solução de problemas de matemática é relevante, principalmente quando conduzida por professores preparados para familiarizar os alunos aos jogos. Como a autora salienta:

O movimento que o jogador faz para atingir o objetivo do jogo poderá se configurar como uma situação desafiadora que, na busca de sua solução, propicie conflitos cognitivos capazes de promover a aquisição de novas e melhores formas de pensamento. Esses modelos mentais construídos durante o jogo mostram-se particularmente valiosos por serem aplicáveis não apenas no contexto lúdico, mas também na resolução de problemas matemáticos e outras situações que demandem raciocínio estratégico (Silva, 2008, p. 280).

Entretanto, muitos docentes, habituados a práticas cristalizadas, necessitam aprender a conduzir atividades com jogos, questionando para provocar a análise (como “Por que essa escolha?”, por exemplo) e auxiliando os alunos a conectarem as táticas do jogo aos princípios matemáticos, isto é, os docentes devem estar preparados para mediar corretamente as atividades, incentivando intencionalmente o desenvolvimento de certas características (Almeida, 2012). Quando aplicados corretamente, os jogos são eficazes não só no aprimoramento de habilidades cognitivas, mas também das socioemocionais, como a persistência. Assim, a união entre jogos e solução de problemas configura uma tática interessante para o ensino de matemática, juntando a precisão teórica com o envolvimento dinâmico dos jogos.

2 JOGOS DO TIPO SPERNER

2.1 O Jogo de Sperner

Emanuel Sperner (1905-1980) foi um notável matemático alemão. Em 1928, ele demonstrou o denominado lema da partição do triângulo, um resultado fundamental que posteriormente inspirou a criação do Jogo de Sperner, uma proposta lúdica com base em conceitos de topologia e combinatória.

Esse jogo é estruturado sobre um tabuleiro triangular, subdividido em menores triângulos equiláteros, formando uma malha triangular. Dois jogadores se alternam, e em cada rodada devem escolher uma entre três cores disponíveis para pintar um disco (ou vértice) ainda não colorido do tabuleiro. No interior do triângulo principal, não há restrição quanto à escolha de cores. No entanto, nos lados externos do triângulo, impõe-se a seguinte condição: os discos posicionados ao longo de um lado só podem ser coloridos com as cores atribuídas aos vértices extremos daquele lado. O jogador que, em sua jogada, completar um triângulo elementar cujos vértices estejam nas três cores distintas disponíveis perde a partida (Jachelli, 2018).

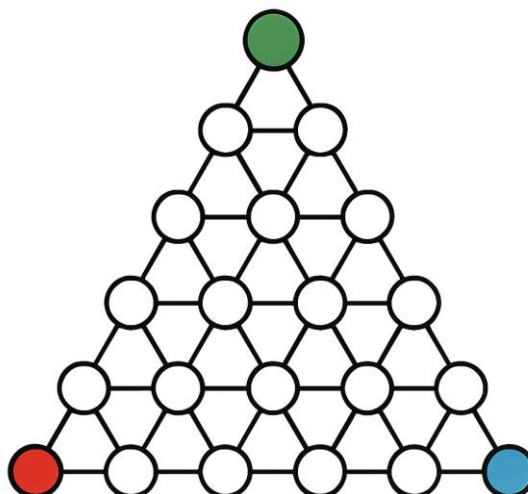


Figura 1 - Exemplo de Tabuleiro do Jogo de Sperner Original. Fonte: Elaborado pelos Autores

2.2 Jogos do tipo Sperner

A partir do modelo acima, o conceito foi ampliado, permitindo a definição do que se denomina, de forma mais geral, como Jogo de Sperner. Considera-se, sob essa designação, qualquer jogo que atenda às seguintes propriedades fundamentais:

- Não admite empates e não envolve elementos de aleatoriedade;
- Possui um número máximo de jogadas;
- Apresenta um conjunto finito de alternativas disponíveis para cada jogador em cada turno.

Tais características implicam que sempre existirá uma estratégia vencedora para um dos jogadores, ou seja, um dos participantes será capaz de garantir a vitória, independentemente das decisões tomadas pelo adversário, caso adote a estratégia adequada.

3 EXPERIMENTAÇÕES COM OS JOGOS DO TIPO SPERNER

3.1 Jogo dos Palitos

Enunciado: Dois jogadores jogam o seguinte jogo: Há 50 palitos sobre a mesa. Eles jogam alternadamente e, em sua vez, cada jogador deve retirar de 1 a 5 palitos. Aquele que retirar o último palito ganha. Qual dos dois tem uma estratégia segura para vencer? Qual é essa estratégia?

Solução: Utiliza-se o raciocínio “de trás para frente” para buscar a solução desse problema. Suponha que seja sua vez de jogar e não há mais palitos na mesa, ou seja, você perdeu! Porém, se houver 1 palito na mesa, é possível retirá-lo e vencer o jogo. Isso vale para os casos nos quais restam

2, 3, 4 ou 5 palitos. Na situação em que restam 6 palitos, independente de quantos você retirar, seu oponente sempre terá a chance de vencer.

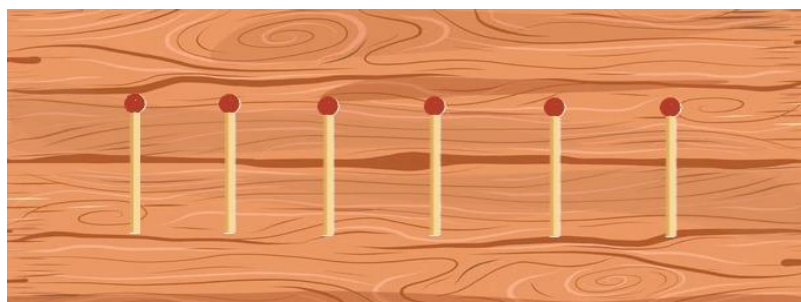


Figura 2 - Ilustração do Jogo dos Palitos. Fonte: Elaborado pelos Autores

É de se esperar que o jogador prossiga com esse raciocínio e chegue à conclusão de que, para vencer, é necessário deixar na mesa uma quantidade de palitos equivalente a um múltiplo de 6. Como o jogo se inicia com 50 palitos, o primeiro jogador sempre terá a estratégia vencedora, na qual, após cada uma de suas jogadas, restarão na mesa 48, 42, 36, 30 palitos e assim sucessivamente.

3.2 Jogo dos Dominós

Enunciado: Suponha o seguinte jogo: Dois jogadores dispõem de um tabuleiro de tamanho $2 \times n$, em que n é um número natural suficientemente grande. Os jogadores devem preencher o tabuleiro com peças de dominó de tamanho 2×1 , de forma que eles se alternam para colocar as peças e o jogador que, em sua vez, não tiver mais nenhum espaço livre para colocar peças, perde o jogo. (Observação: As peças não podem se sobrepor e devem estar totalmente contidas entre as bordas do tabuleiro.) Qual dos dois jogadores tem uma estratégia que sempre o permite vencer nos casos: **(a)** n é par e **(b)** n é ímpar?

Solução: Trata-se de um problema de simetria. Observe na imagem abaixo que uma linha horizontal divide o tabuleiro em duas partes iguais. Imagine também uma linha vertical que também divide o tabuleiro em duas partes iguais. Dessa forma, é possível analisar o tabuleiro como uma espécie de plano cartesiano, onde as linhas destacadas são os eixos x e y . No caso em que n é par, tem-se:

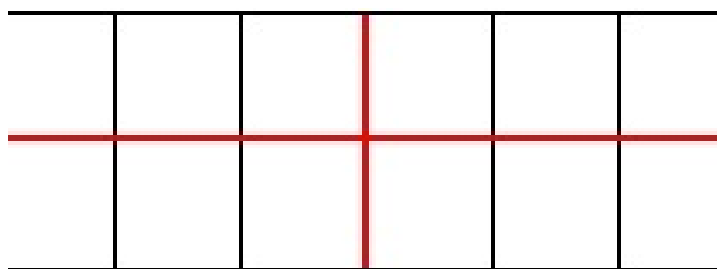


Figura 3 - Ilustração da Simetria para n par. Fonte: Elaborado pelos Autores

O eixo de simetria vertical coincide com uma das linhas do tabuleiro. Nesse cenário, para qualquer peça que o primeiro jogador colocar, o segundo jogador poderá colocar outra peça orientando-se a partir da simetria com o eixo vertical. Portanto, o segundo jogador tem a estratégia vencedora. No caso em que n é ímpar, tem-se:

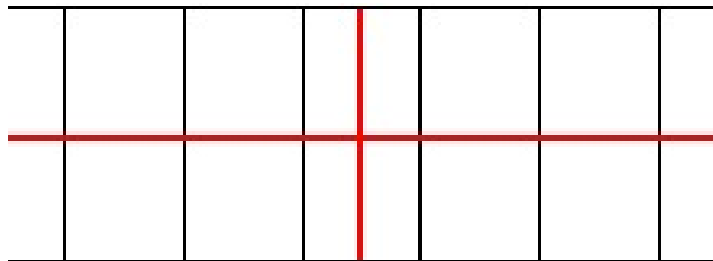


Figura 4 - Ilustração da Simetria para n ímpar. Fonte: Elaborado pelos Autores

O eixo de simetria vertical não coincide com uma das linhas do tabuleiro. Logo, o primeiro jogador possui a estratégia vencedora, pois, ao colocar uma peça na posição vertical central, ele cria uma situação igual à descrita para o caso **(a)**. Analogamente ao caso anterior, para cada jogada de seu oponente, a posição simétrica em relação ao eixo vertical estará disponível.

3.3 Jogo do Tabuleiro de Xadrez

Enunciado: Considere um tabuleiro comum de xadrez e uma peça qualquer localizada no canto inferior esquerdo do tabuleiro. O objetivo é levar a peça ao canto superior direito, atendendo às seguintes regras: os jogadores se alternam para mover a peça e, em cada turno, o jogador pode mover a peça por uma quantidade qualquer de casas, porém, deve mover apenas para cima ou apenas para a direita. Vence o jogador que colocar a peça no canto superior direito. Qual jogador tem a estratégia vencedora?

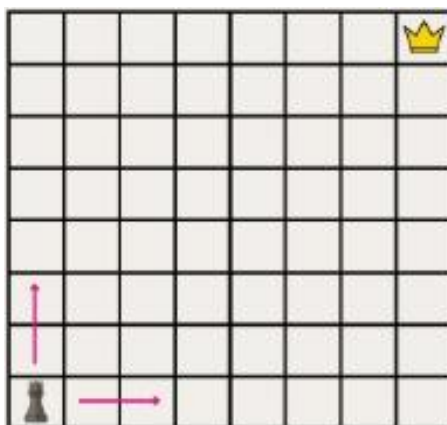


Figura 5 - Ilustração do Jogo do Tabuleiro de Xadrez. Fonte: Elaborado pelos Autores

Solução: Observe a diagonal definida pela posição inicial de peça e a casa-objetivo marcada pela coroa. Note que se pudéssemos mover a peça diagonalmente, a solução seria muito simples. Perceba também que a peça já começa nesta diagonal, porém o primeiro jogador obrigatoriamente a

remove dela. Logo, para cada vez que o primeiro jogador retirar a peça da diagonal, o segundo jogador pode, simplesmente, retorná-la. Repetindo esse processo, está garantido que o segundo jogador irá alcançar a casa-objetivo e, conseqüentemente, vencerá. Ou seja, o segundo jogador é detentor da estratégia vencedora.

4 RELATO DE EXPERIÊNCIA

A atividade foi realizada no dia 4 de setembro de 2024, no Laboratório de Matemática (LABOMAT) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com os alunos do segundo semestre do curso de Licenciatura em Matemática, durante a disciplina “Educação Matemática e Tendências de Ensino”. O experimento foi conduzido pelos discentes responsáveis pela proposta, sob a supervisão do professor da disciplina, e teve como foco a aplicação da metodologia da resolução de problemas por meio dos jogos do tipo Sperner.

A proposta surgiu a partir da necessidade de criar situações didáticas que estimulam o raciocínio lógico, a interpretação de enunciados e a elaboração de estratégias. Dessa forma, a atividade teve como objetivo desenvolver, de maneira dinâmica e significativa, habilidades fundamentais à resolução de problemas, favorecendo também a autonomia e a interação entre os participantes.

Durante a realização do experimento, os estudantes foram desafiados a analisar os jogos propostos, compreender suas regras e traçar estratégias que os levassem à resolução dos problemas implícitos em cada situação. A utilização dos jogos como recurso pedagógico contribuiu para despertar o interesse dos alunos, ao mesmo tempo em que possibilitou o trabalho com conceitos matemáticos de forma contextualizada e intuitiva.

Foi possível observar o envolvimento dos participantes diante dos desafios apresentados, evidenciando o esforço para levantar hipóteses, testar possibilidades e argumentar suas escolhas. Além disso, a troca de ideias entre os colegas favoreceu a construção coletiva do conhecimento, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativo e estimulante.

A prática permitiu, ainda, uma análise atenta das estratégias adotadas pelos alunos, revelando suas capacidades cognitivas, sua criatividade na resolução das tarefas e seu domínio sobre os conceitos explorados. Dessa forma, a atividade cumpriu seu papel formativo ao aliar teoria e prática, reforçando o potencial dos jogos como instrumentos valiosos no ensino de matemática pela perspectiva da resolução de problemas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e execução do experimento com os Jogos de Sperner, dentro da disciplina “Educação Matemática e Tendências de Ensino”, foi uma experiência muito rica e significativa para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos futuros professores de Matemática. Essa proposta,

baseada na abordagem da Resolução de Problemas, se mostrou uma ferramenta poderosa para estimular o raciocínio lógico, a criatividade e a criação de estratégias eficazes para resolver desafios.

Observou-se um rendimento notável dos alunos de graduação durante a tarefa, evidenciado pela capacidade de entender as instruções, sugerir teorias e solucionar os problemas apresentados. O uso de jogos criou um cenário de estudo cooperativo, onde os estudantes se sentiram à vontade, animados e estimulados a refletir analiticamente, aprimorando capacidades essenciais para a sua trajetória como futuros educadores.

A experiência no Laboratório de Ensino de Matemática (LABOMAT), ao explorar os Jogos de Sperner, mostrou ser uma forma de ensino ativa, com o poder de fazer da matemática algo mais interessante e relevante. Essa ideia, aliás, parece ótima para ser ajustada e usada no ensino fundamental e médio, dado o que pode fazer para que a matemática seja mais fácil, divertida e ligada à realidade dos alunos. Notou-se que a Resolução de Problemas transcende a mera execução de tarefas: engloba a exploração, a ponderação, a escolha e a troca de ideias entre os estudantes. Nesse cenário, os jogos se mostram como elementos facilitadores da aprendizagem, possibilitando que os alunos assimilem as ideias matemáticas de um jeito mais espontâneo, agradável e permanente.

Referências

ALMEIDA, Ana Cristina Ferreira de. Aprender jogando: jogos de estratégia e heurísticas de resolução de problemas. **Práxis Educacional**, v. 8, n. 12, p. 141-167, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e terra, 2014.

JACHELLI, Keilla Lopes Castilho. **Lemas de SPERNER e Aplicações**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Departamento de Matemática do Centro Técnico Científico, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2018.

POLYA, George. How to solve it: A new aspect of mathematical method. In: **How to solve it**. Princeton university press, 2014.

SCHOENFELD, Alan H. **Mathematical problem solving**. Elsevier, 2014.

SILVA, Maria José de Castro. O jogo como estratégia para a resolução de problemas de conteúdo matemático. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, p. 279-282, 2008.