

FUTOSHIKI: um puzzle lógico para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo e suas potencialidades didático-matemáticas

FUTOSHIKI: a logic puzzle and its didactic-mathematical potential for developing deductive reasoning

DOI: 10.37001/recem.v5i6.4847

Recebimento: 18/03/2026

Aprovação: 30/09/2026

Publicação: 20/10/2026



Camila IGNACZUK

Licenciada em Matemática, UFSC - Blumenau
Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Brasil
camila.ignaczuk@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-7875-170X>

Felipe VIEIRA

Doutor em Matemática, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Alemanha
Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Brasil
f.vieira@ufsc.br
<https://orcid.org/0009-0008-3425-4718>

Resumo: O uso de jogos é uma prática recorrente nas aulas de Matemática e, este ensaio teórico, foca na potencialidade específica dos puzzles lógicos, que abrem espaço para uma reprodução diferente das tradicionais. Em particular, investigamos o jogo *Futoshiki*, que consiste no preenchimento de uma tabela de dimensão $n \times n$ com números naturais de 1 a n , sem repetição em cada linha e coluna, respeitando ainda algumas desigualdades entre algumas células. São apresentadas suas regras, estratégias de resolução e sugestões de atividades, com o objetivo de evidenciar seu potencial como recurso didático para o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo e do pensamento combinatório.

Palavras-chave: Raciocínio lógico-dedutivo. Jogos matemáticos. Ensino de Matemática. Resolução de problemas. Pensamento combinatório.

Abstract: The use of games is a recurring practice in Mathematics classes; however, this theoretical essay focuses on the specific potential of logic puzzles, which offer a distinct alternative to traditional teaching approaches. In particular, we investigate the game *Futoshiki*, which involves filling an $n \times n$ table with natural numbers from 1 to n without repetition in any row or column, while respecting specific inequalities between certain cells. Its rules, resolution strategies, and activity suggestions are presented, aiming to demonstrate its potential as a pedagogical resource for developing logical-deductive reasoning and combinatorial thinking.

Keywords: Logical-deductive reasoning. Mathematical games. Mathematics education. Problem solving. Combinatorial thinking.

Resumen: El uso de juegos es una práctica recurrente en las clases de Matemáticas y, este ensayo teórico, se centra en la potencialidad específica de los puzzles lógicos, los cuales ofrecen una alternativa distinta a las propuestas tradicionales. En particular, investigamos el juego Futoshiki, que consiste en completar una tabla de dimensión $n \times n$ con números naturales del 1 al n , sin repeticiones en cada fila o columna, respetando además ciertas desigualdades entre algunas celdas. Se presentan sus reglas, estrategias de resolución y sugerencias de actividades, con el objetivo de evidenciar su potencial como recurso didáctico para el desarrollo del razonamiento lógico-deductivo y del pensamiento combinatorio.

Palabras Clave: Razonamiento lógico-deductivo. Juegos matemáticos. Enseñanza de las Matemáticas. Resolución de problemas. Pensamiento combinatorio.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o uso de jogos no ensino de Matemática tem se consolidado como uma estratégia pedagógica voltada à promoção de ambientes de aprendizagem mais interativos e significativos. No entanto, parte da literatura aponta que, em determinados contextos, tais recursos ainda são utilizados de forma limitada, restringindo-se à apresentação de conteúdos sob uma nova roupagem, sem explorar plenamente seu potencial para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Existem muitos jogos que têm o intuito de trabalhar a lógica puramente, como por exemplo o famoso *Sudoku*. Esse tipo de jogo, do gênero *puzzle* (do inglês, “quebra-cabeça”) que consiste em regras simples e jogabilidade complexa, é um exemplo de estratégia que pode ser utilizada por professores para estimular o pensamento matemático dos estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, citados por Grando (2004), destacam o papel dos jogos de estratégia nesse processo:

Nos jogos de estratégia (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros) que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático (BRASIL, 1998, p. 47 *apud* GRANDO, 2004, p. 14).

Porém, em alguns contextos, o uso de jogos pode se limitar à abordagem de conteúdos específicos sob uma nova forma de apresentação, não explorando plenamente seu potencial para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Assim, este trabalho tem como objetivo analisar o potencial do *puzzle Futoshiki* para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo, a partir de uma abordagem que articula aspectos matemáticos e didáticos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Jogos no ensino de Matemática

O uso de jogos no ensino de Matemática tem sido associado à criação de ambientes mais interativos e significativos de aprendizagem. Conforme a revisão sistemática de Russo *et al.* (2024), sobre o uso de tais jogos no ensino da Matemática, o aprendizado matemático ocorre não apenas pelo conteúdo explícito do jogo, mas pelas ações cognitivas mobilizadas durante sua resolução. A mesma revisão aponta que o impacto dos jogos foi, em geral, positivo, tanto para o desenvolvimento de habilidades matemáticas quanto para a disposição dos alunos em relação à disciplina.

Neste trabalho, adota-se a expressão “raciocínio lógico-dedutivo” para descrever a relação entre o pensamento lógico e a resolução de um problema. Enquanto o termo “raciocínio lógico” pode ser considerado amplo, o raciocínio lógico-dedutivo baseia-se em regras claras e regras fixas a partir das informações dadas, de modo que a resposta encontrada seja a única válida (Ponte; Quaresma; Mata-Pereira, 2020). No *Futoshiki*, este pensamento é manifestado quando o jogador deduz a posição de um algarismo ao fazer eliminações e respeitar as restrições, por exemplo. Por outro lado, o pensamento combinatório refere-se à capacidade de organizar e testar sistematicamente os agrupamentos e possibilidades permitidas pelas regras (Batanero; Godino; Navarro-Pelayo, 1996; Inhelder; Piaget, 1976), atuando junto com a dedução para resolver o puzzle.

Brandão *et al.* (2023), no entanto, questionam se os conteúdos abordados nos jogos, assim como as habilidades que acabam sendo desenvolvidas nos alunos que participam das atividades, são suficientes. Similarmente, Martins *et al.* (2024) indicam que é necessário desenvolver mais a pesquisa para entender, a fundo, os processos cognitivos envolvidos em um jogo. Ou seja, deve-se analisar o raciocínio matemático necessário para um certo jogo.

Os *puzzles* matemáticos (*Sudoku*, quadrado mágico) formam um conjunto de atividades que, particularmente, favorecem o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo. Nesse contexto, tais desafios podem ser entendidos como um ambiente estruturado para o pensamento dedutivo, já que cada escolha precisa ser justificada a partir das regras e das informações disponíveis. De fato, eles demandam que o aluno analise restrições, formule hipóteses e, talvez o mais importante, tome decisões ao longo do processo de resolução. De acordo com Tusadiyah *et al.* (2024), a utilização de *puzzles* em ambientes de aprendizagem contribuem

significativamente para que o aluno aprenda a adaptar seu raciocínio, visto que eles são levados a explorar possibilidades, testar conjecturas e revisar estratégias. Nesse contexto, o foco desloca-se do resultado final para os processos cognitivos envolvidos na resolução.

Paralelo a isso, as atividades lúdicas tendem a ser mais ricas quando demandam estruturas de pensamento que envolvam mais do que uma simples análise: por exemplo, quando é necessário que o aluno perceba padrões, faça inferências e, por fim, tome decisões. Puzzles baseados em grades e restrições lógicas podem favorecer a passagem do pensamento intuitivo para um raciocínio dedutivo mais formal, pois levam o aluno a encadear argumentos que precisam ser justificados. Isso se aproxima do papel que Ponte, Quaresma e Mata-Pereira (2020) atribuem ao raciocínio dedutivo: o de validar as conclusões obtidas. Assim, jogos baseados em restrições, como o *Futoshiki*, apresentam um potencial particular, pois exigem do aluno a construção de estratégias fundamentadas em relações de dependência entre elementos.

2.2 Resolução de problemas e raciocínio

A resolução de problemas ocupa um papel central no ensino de Matemática, existindo inclusive em currículos de cursos de graduação nos mais diferentes formatos. Para Onuchic e Allevato (2011), um problema é aquilo que ainda não se sabe fazer, mas que se tem interesse em resolver. Nessa perspectiva, a resolução de problemas não se reduz à aplicação de regras e fórmulas memorizadas, mas mobiliza o pensamento diante de situações desconhecidas. Desta forma, ela não deve ser compreendida apenas como aplicação de conteúdos, mas como um processo que envolve desenvolver estratégias, tomar decisões e refletir sobre os problemas e as escolhas realizadas.

Nesse sentido, Polya (1945) propõe uma sequência de quatro etapas: compreensão do problema, elaboração de um plano, execução e revisão, que orientam a atividade de quem vai resolver um exercício. Além disso, o autor destaca o uso de heurísticas, como a eliminação de possibilidades, o uso de casos particulares para encontrar situações gerais, e a busca por padrões. Todas elas fundamentais na construção de soluções em contextos que podem não ser imediatos.

Ampliando essa perspectiva, Schoenfeld (1985) analisa a resolução de problemas sob uma abordagem cognitiva, evidenciando que o desempenho do aluno não depende apenas de ele conhecer um certo conteúdo. Na verdade, o uso de estratégias, do controle metacognitivo e das decisões tomadas ao longo do processo também são valiosas. Como apontam Smole e Diniz

(2001), a prática constante da resolução de problemas desenvolve o raciocínio e a metacognição, pois exige que o estudante explicita suas formas de pensar e justificativas para cada escolha.

Assim, resolver problemas matemáticos envolve a tomada de ações, a avaliação de caminhos e o ajuste de estratégias conforme necessário em cada situação. Conforme Onuchic e Allevato (2011), ao resolver um problema sem um caminho previamente definido, o estudante deixa de ser um mero receptor de informação e torna-se o construtor do seu próprio conhecimento matemático. Nesse contexto, atividades baseadas em jogos como o *Futoshiki*, constituem ambientes ricos para o desenvolvimento dessas competências, ao exigir do aluno a formulação e revisão contínua de suas hipóteses, bem como o gerenciamento das diferentes possibilidades lógicas necessárias.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um ensaio teórico de abordagem analítico-conceitual. Foram selecionados exemplos do jogo com diferentes níveis de complexidade, com o objetivo de analisar as estratégias de resolução mobilizadas. Isso se dá pois, apesar de o jogo possuir regras simples, é necessário apresentá-las em um nível crescente de dificuldade. Dessa forma, acreditamos que o interesse nessa ferramenta é mantido por alunos, professores e pessoas em geral.

Conduzimos essa análise a partir da identificação de padrões de raciocínio presentes nas soluções, tais como eliminação de possibilidades, encadeamento lógico de inferências e verificação de consistência. Esses elementos foram interpretados à luz de referenciais teóricos da resolução de problemas, buscando evidenciar suas implicações para o ensino de Matemática.

Depois, apresentamos atividades complementares que ajudam no entendimento pleno do *Futoshiki*, com foco nas desigualdades e regras básicas que ele possui. Nosso objetivo com essa introdução é deixar explícito que, apesar do jogo ser uma importante ferramenta que pode ser explorada no ensino da Matemática, ela também oferece um leque de possibilidades prévias, onde reforçamos conceitos básicos dessa disciplina.

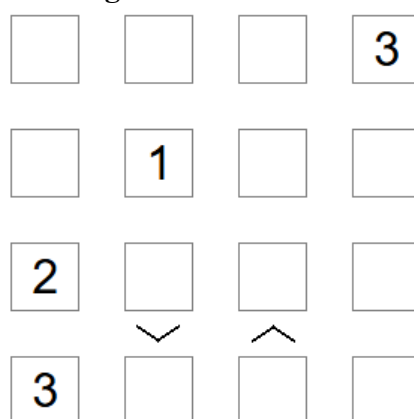
4. O JOGO FUTOSHIKI

O Futoshiki consiste no preenchimento de uma grade de dimensão $n \times n$ com números naturais de 1 a n , sem repetição em cada linha e coluna, respeitando ainda relações de desigualdade entre algumas células. Essas restrições adicionais introduzem uma complexidade que exige do jogador a consideração simultânea de múltiplas condições, diferentemente de jogos baseados apenas em restrições de unicidade.

Essa definição lembra o também jogo lógico *Sudoku*, o que fornece um gatilho para uma conversa sobre matrizes com os alunos. Porém há duas diferenças principais para este último: no *Futoshiki* não há submatrizes envolvidas e, em alguns espaços entre as células, existem desigualdades que devem ser respeitadas. Ou seja, aquele possui apenas uma restrição espacial, enquanto o jogo que abordamos aqui possui também uma restrição relacional.

Um exemplo do *Futoshiki* pode ser observado a seguir.

Figura 1 - *Futoshiki*



Fonte: Os autores.

Nesse caso, o nível de dificuldade é “fácil”, por ser uma grade 4×4 e pelo fato de que alguns valores podem ser imediatamente preenchidos. Por motivos de notação, vamos nomear o jogo por F e, seus quadradinhos, por f_{ij} , em que i é a linha e j é a coluna em que o elemento está posicionado (basicamente, estaremos utilizando a notação matricial). Nos próximos parágrafos, vamos ilustrar o preenchimento desse jogo para nos acostumarmos com essa nomenclatura -- posteriormente, vamos ilustrar algumas táticas mais completas.

Na última linha, temos que o número 3 já foi estabelecido e existem duas desigualdades. Além disso, os algarismos que faltam nessa linha são 1, 2 e 4. Observando as desigualdades, temos duas possibilidades para o algarismo à direita do três (f_{42}): 2 ou 4 (pois já temos o 3 na

linha, e o 1 na coluna). Como o algarismo quatro não pode ser menor que nenhum outro (pois, neste caso, ele é o máximo), a única possibilidade de solução é o 2.

De maneira análoga, como no quadradinho f_{43} , a terceira casa da última linha, só nos restam o 1 e o 4, obrigatoriamente devemos colocar o 4, pois 1 não é maior que outro número permitido. Desta forma, obtemos:

Figura 2 - Futoshiki

			3
	1		
2			
3	2	4	1

Fonte: Os autores.

Neste primeiro momento, utilizamos explicitamente duas ferramentas matemáticas: as desigualdades em si, que estarão presentes e serão importantes ao longo do jogo, além de uma leve “demonstração por absurdo”. De fato, se colocássemos o 4 na casa f_{42} , teríamos um absurdo ao tentarmos preencher, posteriormente, a casa f_{32} . Assim, tal ferramenta matemática que é utilizada em diversos contextos avançados em cursos de graduação, surge naturalmente aqui, mesmo que de forma sutil.

Uma forma de continuar a resolução desse jogo é olhar para a última coluna. Ela já possui o 1 e o 3 e, na terceira linha, o número 2 já está posicionado. Logo, f_{24} deve ser preenchido com o 2. Consequentemente, conseguimos preencher a última coluna.

Figura 3 - Futoshiki

			3
	1		2
2			4
3	2	4	1

Fonte: Os autores.

À medida que os elementos do jogo vão sendo escritos, dependendo do nível de dificuldade, os próximos passos se tornam mais simples. Uma ação subsequente seria o

preenchimento da segunda coluna. Na célula f_{32} devemos colocar o 3, visto que na linha 3 já temos o 2 e o 4, e na coluna 2 já temos o 1. Por fim, a casa f_{12} deve ser ocupada pelo 4.

Figura 4 - Futoshiki

	4		3
	1		2
2	3		4
3	2	4	1

Fonte: Os autores.

No jogo *Futoshiki*, o próximo passo da resolução nem sempre é único. Nesse primeiro exemplo, já temos informações suficientes para terminar imediatamente a primeira ou a terceira coluna. O importante é que as táticas de solução dependem da percepção de cada pessoa, e independente do meio escolhido, chegaremos na mesma solução.

Figura 5 - Futoshiki

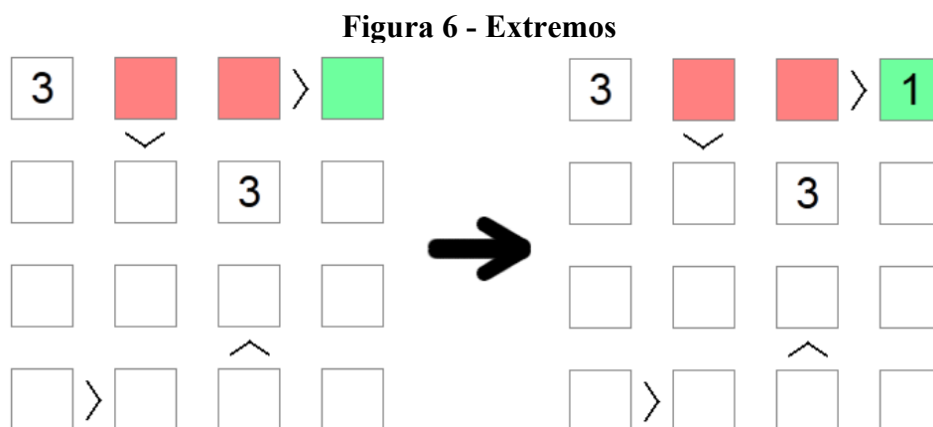
1	4	2	3
4	1	3	2
2	3	1	4
3	2	4	1

Fonte: Os autores.

O nível do jogo pode ser facilmente elevado, se aumentarmos a quantidade de linhas e de colunas, ou se diminuirmos as informações iniciais (números já preenchidos ou restrições de desigualdade). Nesses casos, podemos utilizar as estratégias que apresentamos no exemplo anterior, e que vamos catalogar na seção a seguir, assim como pode ser necessário fazer o uso de suposições, como veremos.

4.1. Propriedades matemáticas

Extremos: Em qualquer configuração do *puzzle*, independente do nível de dificuldade, o menor valor possível estabelece uma limitação lógica imediata, pois o número 1 será o limite inferior. Isso significa que podemos deduzir a exclusão da possibilidade de “encaixar” o número 1 em qualquer célula que, por conta de uma restrição de desigualdade, deva ser maior que outra.



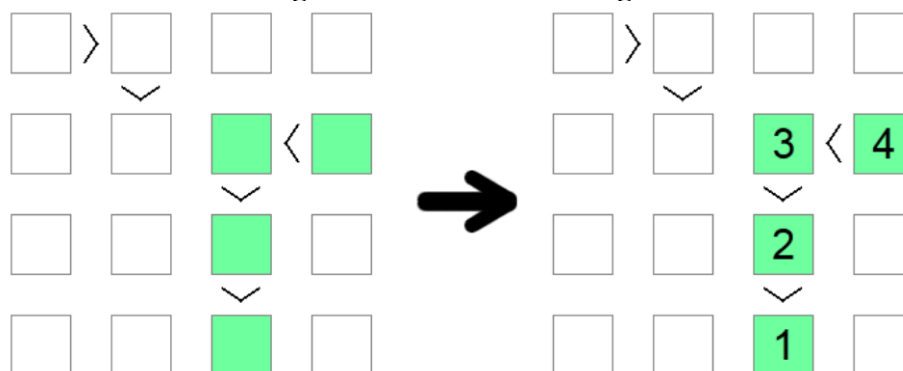
Fonte: futoshiki.com (adaptado).

Em um tabuleiro $n \times n$, utilizando a mesma lógica dedutiva, o valor n nunca será menor que nenhum outro número, visto que ele é o máximo de qualquer algarismo da solução.

Cadeias de desigualdades: em alguns jogos, podemos observar cadeias de desigualdades presentes. Essas sequências podem ser curtas ou longas, e quanto maior a quantidade de desigualdades que estão envolvidas, menos combinações possíveis teremos de números que as ocuparão.

No exemplo a seguir, a tabela do jogo é de tamanho 4×4 e quatro células estão em uma sequência crescente (ou decrescente). Assim, por inferência direta, só existe uma possibilidade de preenchimento, utilizando todos os números, de 1 a 4, disponíveis.

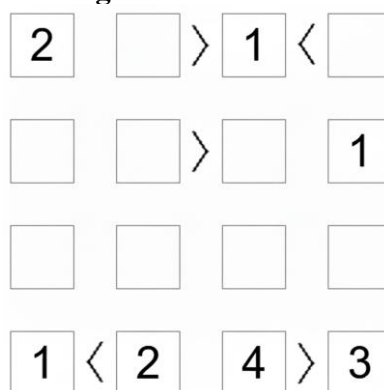
Figura 7 - Cadeias de desigualdades



Fonte: futoshiki.com (adaptado).

Exclusão: Uma outra tática é a estratégia de exclusão de mais de um valor em uma linha ou coluna, mesmo sem saber, de imediato, qual é o valor que ocupa determinada célula. Observe o exemplo a seguir:

Figura 8 - Exclusão



Fonte: futoshiki.com (adaptado).

Na coluna 2, que já possui o 2, só é possível preencher os elementos f_{12} e f_{22} com os números 3 e 4, visto que nas duas primeiras linhas já temos o 1. Logo, independente de qual valor ocupe cada uma dessas posições, podemos excluí-los das possibilidades das outras células da coluna, o que implica logicamente que a casa f_{32} deve ser obrigatoriamente preenchida com o número 1.

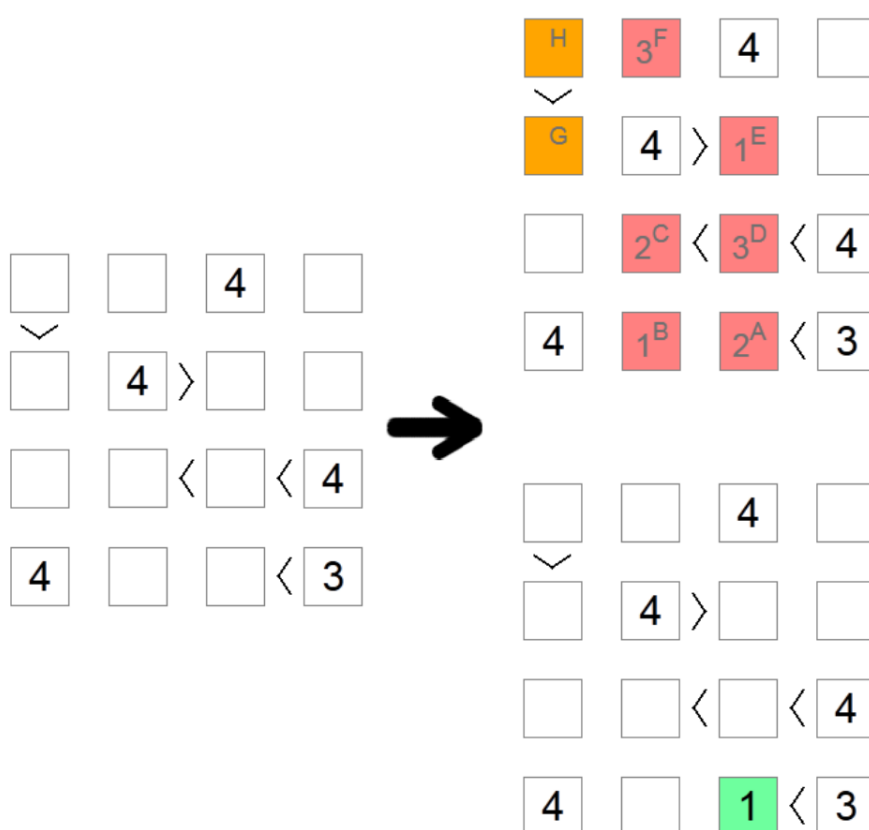
Suposições: Caso estratégias anteriores se esgotem, geralmente nos jogos mais desafiadores, chegamos em um ponto em que nenhum valor será preenchido com uma estratégia direta. Neste caso, devemos escolher um espaço de busca reduzido e assumir um valor como hipótese. A partir dessa escolha, a ideia é continuar preenchendo a tabela até que o jogo esteja

completo ou até que tenhamos em uma contradição lógica. Caso a contradição aconteça, significa que a hipótese assumida é falsa, e essa possibilidade pode ser excluída.

Assim, fica novamente explícito o uso da demonstração por absurdo, em que começamos com uma hipótese que, se gerar uma mentira óbvia, é uma ideia inválida. Nesses cenários, fica evidente a presença do raciocínio lógico-dedutivo, além de que tal necessidade do encadeamento de ideias explicita o uso de procedimentos algorítmicos, ou seja, a sequência de ideias obtidas a partir de premissas iniciais, corretas ou não.

Para ilustrar esse caminho, considere o tabuleiro F a seguir:

Figura 9 - Suposições



Fonte: futoshiki.com (adaptado).

Do lado esquerdo temos a situação atual do jogo, e cabe ao jogador elaborar uma suposição que possa levar a uma contradição. Note que existem duas possibilidades para a célula f_{43} : 2 ou 1. Na direita, em cima, supondo que o valor que a ocupa é 2, continuamos preenchendo a terceira coluna e o restante dos quadrados vermelhos. Note que estamos indicando pelas letras maiúsculas do alfabeto, a ordem do preenchimento. Isso é importante pois, caso tenhamos uma contradição, podemos desfazer as suposições na ordem contrária correta.

Após o preenchimento dos valores das colunas 2 e 3, observando a célula f_{11} , percebemos que ela só pode ser ocupada com o número 2, visto que ela é maior que outra célula. Consequentemente, f_{21} só pode conter o número 1, o que é uma contradição, pois já existe o número 1 nessa linha 2. Assim, apagamos todos os preenchimentos em vermelho e segue que $f_{43} = 1$ (lado direito, embaixo).

Um ponto relevante que devemos mencionar é que, nessas estratégias que envolvem suposições, nem sempre apenas uma suposição é suficiente. Assim, pode ser necessária a realização de suposições dentro de suposições, o que torna o jogo ainda mais desafiador.

5. POSSIBILIDADES DIDÁTICAS DO *FUTOSHIKI*

A análise que faremos de alguns exercícios e de exemplos de *Futoshiki* nesta seção busca evidenciar como a sua resolução mobiliza processos cognitivos associados ao raciocínio lógico-dedutivo. Mais do que descrever os passos necessários para a solução, interessa compreender quais estratégias são acionadas pelos jogadores e como essas estratégias se articulam com o desenvolvimento do pensamento matemático.

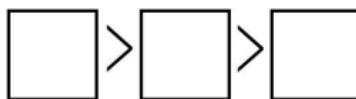
Nesse sentido, a resolução dos jogos será interpretada à luz das heurísticas de George Polya e dos elementos cognitivos discutidos por Schoenfeld (1985), bem como das contribuições recentes sobre o uso de *puzzles* no ensino de Matemática.

Por ser um jogo que ainda não é muito popular, como forma de preparação para os alunos, começamos com alguns problemas simples. Ao lidar com restrições simultâneas em linhas e colunas, o aluno precisa coordenar diversas informações ao mesmo tempo e antecipar os próximos passos, o que se relaciona ao controle e às decisões ao longo da resolução discutidos por Schoenfeld (1985). Tal abordagem pode ser utilizada em turmas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Primeiramente, o conceito de desigualdade, que é a chave do jogo, precisa estar claro. Segundo Lins e Gimenez (1997), a compreensão de desigualdades e a manipulação de relações de ordem constituem a base para a transição da aritmética para o pensamento algébrico, pois exigem do estudante a interpretação de dependências estruturais entre valores desconhecidos. A figura a seguir ilustra um primeiro exercício interessante para iniciar com os alunos.

Exercício 1: Preencha, sem repetições, as casas com os números 1, 2 e 3, respeitando as desigualdades:

Figura 10 - Exercício 1



Fonte: RAVI, N.: <https://circles.math.ucla.edu/circles/lib/data/Handout-1666-1547.pdf>.

Essa atividade permite, de forma simples e já na notação que será utilizada no jogo, que o aluno revise o conceito de desigualdades. E através da eliminação de possibilidades, é de se esperar que ele perceba que, nesta situação, só existe uma solução possível. Conforme Boavida (2005), promover tarefas que exijam a formulação e testagem de conjecturas em sala de aula estimula o hábito da argumentação matemática, no qual o estudante precisa justificar logicamente por que uma determinada escolha é a única válida.

Paralelamente, é importante e necessário que os alunos entendam que, às vezes, existe mais de uma resposta certa. De acordo com Chica (2001), propor que os alunos formulem e reformulem problemas exige que eles organizem o que sabem e analisem as condições de cada situação, o que favorece a autonomia do pensamento. O próximo exercício é uma boa maneira de trabalhar esse pensamento.

Exercício 2: Complete o tabuleiro a seguir, sem repetições, com os números 1, 2, 3 e 4. Mas atenção: as duas casas da esquerda só podem ser preenchidas com os números indicados. Quantas respostas existem?

Figura 11 - Exercício 2



Fonte: RAVI, N.: <https://circles.math.ucla.edu/circles/lib/data/Handout-1666-1547.pdf>.

Este exercício apresenta duas respostas possíveis, e é esperado que o aluno perceba que as inferências possíveis na primeira casa à esquerda, implicam em respostas diferentes na segunda casa. O questionamento de quantas respostas diferentes existem neste caso, prepara os alunos para a discussão nos exercícios seguintes, que seguem este mesmo raciocínio.

Portanto, a resolução dessa configuração exige a coordenação entre restrições de desigualdade e unicidade, que caracterizam um problema de natureza combinatória com

restrições, mobilizando processos de verificação e antecipação, conforme descrito por Schoenfeld (1985).

Exercício 3: Apresente todas as possibilidades de preenchimento dos espaços abaixo, sem repetições, com os números 1, 2, e 3.

Figura 12 - Exercício 3

		4	
--	--	---	--

Fonte: RAVI, N.: <https://circles.math.ucla.edu/circles/lib/data/Handout-1666-1547.pdf>.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), o trabalho com tarefas abertas na aula de matemática desafia a concepção tradicional dos alunos ao mostrar que um problema pode ter mais do que uma solução correta, exigindo a análise cuidadosa das condições que validam cada resposta encontrada. Nesta atividade é esperado que o aluno encontre seis soluções diferentes, novamente através de um encadeamento lógico.

Exercício 4: Preencha os quadrados a seguir com os números 1 e 2, sem que haja repetição nas linhas e nas colunas.

Figura 13 - Exercício 4

1	

Fonte: RAVI, N.: <https://circles.math.ucla.edu/circles/lib/data/Handout-1666-1547.pdf>.

Após essas atividades iniciais, espera-se que os alunos já tenham se familiarizado com as mecânicas básicas do jogo. Dessa forma, alguns exercícios mais desafiadores podem ser testados.

Exercício 5: Preencha as células vazias com os números 1, 2 e 3. Existe mais de uma forma de completar o jogo? Justifique.

Figura 14 - Exercício 5

1	2	3
2	3	1

Fonte: RAVI, N.: <https://circles.math.ucla.edu/circles/lib/data/Handout-1666-1547.pdf>.

Este exercício possui como objetivo apresentar o jogo em sua forma padrão, embora ainda sem desigualdades. Através de uma checagem de consistência, o aluno não deverá apresentar dificuldades para completá-lo.

Exercício 6: Preencha as células vazias com os números 1, 2 e 3 sem repetições nas linhas e nas colunas. Existe mais de uma forma de completar o jogo? Justifique.

Figura 15 - Exercício 6

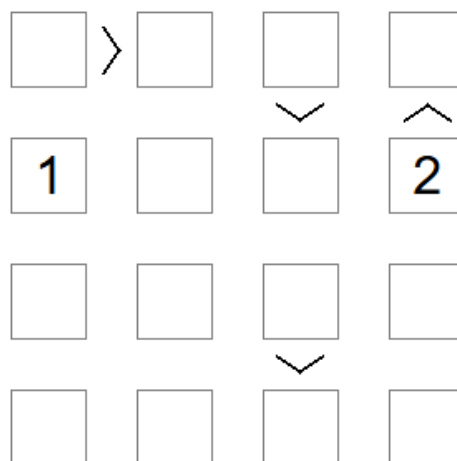
1	2	3

Fonte: RAVI, N.: <https://circles.math.ucla.edu/circles/lib/data/Handout-1666-1547.pdf>.

Perceba que no primeiro exercício há apenas uma maneira de preenchimento, enquanto no segundo há duas. Conforme defende Leikin (2009), a resolução de problemas com múltiplas soluções válidas é um recurso fundamental para desenvolver a flexibilidade cognitiva e a criatividade matemática, pois exige que o estudante continue investigando mesmo após ter encontrado uma primeira resposta. Para encontrar essas soluções, será exigido do aluno um encadeamento lógico e, também, a verificação de consistência após cada preenchimento.

Exercício 7: Resolva o jogo *Futoshiki* a seguir. Lembre-se das regras e estratégias que estudamos.

Figura 16 - Exercício 7



Fonte: futoshiki.com.

Perceba que em alguns desses exemplos, uma das estratégias é a eliminação de possibilidades, na qual o jogador identifica a impossibilidade de atribuir certos valores a algumas casas. Essa estratégia pode ser compreendida como uma heurística clássica no sentido proposto por Polya, ao envolver a análise sistemática de alternativas e a redução do espaço de busca.

Também, fica evidente a exigência, por parte do jogador, de um monitoramento contínuo de suas decisões, característica essa associada ao controle metacognitivo descrito por Schoenfeld (1985). Ou seja, cada exclusão impacta as etapas subsequentes da resolução.

6. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise dos jogos de Futoshiki indicam que sua resolução envolve a mobilização de estratégias cognitivas diretamente relacionadas ao raciocínio lógico-dedutivo. Como vimos nos exemplos da seção anterior, um importante aspecto identificado é o encadeamento lógico de inferências, em que uma conclusão parcial permite ao aluno realizar novas deduções, estabelecendo assim uma sequência de implicações. Esse processo evidencia o caráter dedutivo do *Futoshiki*, pois cada decisão é fundamentada em relações necessárias entre os elementos do tabuleiro.

Ademais, conforme apontado por Tusadiyah et al. (2024), jogos que envolvem esse tipo de estrutura exigem uma adaptação do aluno, ao exigir que ele formule e teste hipóteses de maneira contínua. Além disso, atividades que demandam sequenciamento lógico e tomada de decisão parecem apresentar maior potencial para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Dessa forma, fica evidente que o *Futoshiki* possui potencial de constituir uma ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, não se limitando a ser apenas um passatempo mecânico. As estratégias de resolução estão diretamente relacionadas às heurísticas de resolução de problemas e aos processos metacognitivos discutidos por importantes autores. E ao lidar com as desigualdades, o uso deste jogo em sala de aula reforça algumas das habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (EF06MA01, EF07MA03, EF07MA10).

E por estar em consonância com estudos recentes sobre o uso de jogos no ensino de Matemática, o *Futoshiki* apresenta um potencial pedagógico que reside precisamente na complexidade dos processos cognitivos que ele exige, e não apenas em sua dimensão lúdica.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar o potencial do jogo *Futoshiki* como ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, a partir da investigação das estratégias de sua resolução. Nesse sentido, o exercício da lógica em sala de aula ganha força quando o aluno precisa eliminar possibilidades e explicitar por que determinada decisão é a única válida dentro de um sistema de regras. A análise de exemplos evidenciou que o jogo exige do aluno o uso de diversos procedimentos distintos, como eliminação de possibilidades, encadeamento lógico de inferências e formulação de hipóteses. Portanto, o *Futoshiki* fica caracterizado como um ambiente que favorece a mobilização de heurísticas e processos metacognitivos associados à resolução de problemas matemáticos.

Através de contribuições de Polya (1945) e Schoenfeld (1985), foi possível interpretar essas estratégias como manifestações de processos mais amplos de construção do pensamento matemático, que envolvem não somente a elaboração e a adaptação de planos de resolução, mas também o monitoramento contínuo das ações realizadas. Além disso, em consonância com estudos recentes sobre o uso de jogos no ensino de Matemática, fica reforçado que o potencial pedagógico do *Futoshiki* reside nos processos cognitivos que mobilizam, e não apenas em seu caráter lúdico.

Em comparação ao *Sudoku*, o *Futoshiki* apresenta uma diferença estrutural relevante: além das restrições de unicidade, incorpora relações de desigualdade entre as células, o que amplia o tipo de raciocínio envolvido e favorece a construção de estratégias dedutivas mais explícitas.

Por outro lado, reconhecemos que este estudo apresenta limitações, especialmente por não contemplar a aplicação do jogo em contextos reais de sala de aula, nem a análise de interações entre estudantes ou mediações docentes. Pesquisas futuras dos autores contemplarão a aplicação do jogo em um ambiente do Centro de Educação de Jovens e Adultos. De todo modo, é crucial que aconteçam mais pesquisas futuras que possam contribuir com a investigação do uso do *Futoshiki*, e jogos similares, em ambientes educacionais variados.

Em síntese, ao evidenciar as relações entre os jogos, a resolução de problemas e o raciocínio lógico-dedutivo, este artigo contribui para o debate sobre o uso de atividades lúdicas no ensino de Matemática, destacando a importância de abordagens que privilegiam não somente o conteúdo e a ludicidade, mas os processos cognitivos envolvidos na construção do conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

BATANERO, C.; GODINO, J.; NAVARRO-PELAYO, V. **Razonamiento combinatorio**. Madrid: Editorial Síntesis, 1996.

BOAVIDA, A. M. R. **A argumentação em Matemática**: investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2005.

BRANDÃO, L. M. de S. et al. Use of games in mathematics teaching: an integrative review. **Brazilian Journal of Education, Technology and Society**, v. 16, n. 2, p. 255-265, 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em 18 de março de 2026.

CHICA, Cristiane H. Por que formular problemas? In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 151-174.

DASCALU, V. **Futoshiki**. Disponível em: <https://www.futoshiki.com/>. Acesso em 18 de março de 2026.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

INHELDER, B.; PIAGET, J. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1976.

LEIKIN, R. Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. In: LEIKIN, R.; BERMAN, A.; KOICHU, B. (ed.). **Creativity in mathematics and the education of gifted students**. Rotterdam: Sense Publishers, 2009. p. 129-145.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

MARTINS, A. A. P. et al. Jogos digitais no ensino da matemática: estado do conhecimento (2016 - 2021). **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, e24011, 2024.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

POLYA, G. **How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method**. Princeton University Press, 1945.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J. M. Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula? **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 156, p. 7-11, 2020.

RAVI, N. **Futoshiki**. Material de exercícios não publicado. Disponível em: <https://circles.math.ucla.edu/circles/lib/data/Handout-1666-1547.pdf>. Acesso em 18 de março de 2026.

RUSSO, J. et al. Non-digital games that promote mathematical learning in primary years students: a systematic review. **Education Sciences**, v. 14, n. 2, p. 200, 2024.

SCHOENFELD, A. H. **Mathematical problem solving**. New York: Academic Press, 1985.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira (org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TUSADIYAH, H. et al. Puzzle-assisted REACT learning strategy on mathematical literacy and adaptive reasoning ability: a study of Indonesian junior high school students. **Journal of Mathematics and Science Education**, v. 1, n. 1, p. 14-24, 2024.

NOTAS DA OBRA

Título

FUTOSHIKI: um puzzle lógico para o desenvolvimento do raciocínio dedutivo no ensino de Matemática

Camila Ignaczuk

Graduação

UFSC, PROFMAT, Blumenau, Brasil

camila.ignaczuk@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0000-7875-170X>

Felipe Vieira

Doutor

UFSC, Departamento de Matemática, Blumenau, Brasil

f.vieira@ufsc.br

 <https://orcid.org/0009-0008-3425-4718>

Endereço de correspondência do principal autor

Rua São Dimas 160. Bairro Velha. Blumenau - SC - Brasil. CEP 89045-190.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES pela bolsa de mestrado concedido à autora Camila Ignaczuk, durante seu mestrado no PROFMAT da UFSC - Blumenau.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: C. Ignaczuk, F. Vieira

Coleta de dados: C. Ignaczuk, F. Vieira

Análise de dados: C. Ignaczuk, F. Vieira

Discussão dos resultados: C. Ignaczuk, F. Vieira

Revisão e aprovação: C. Ignaczuk, F. Vieira

FINANCIAMENTO

CAPES/PROEB.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Recem** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional de Santa Catarina (SBEM/SC). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL

Dr Eduardo Sabel

Dr Julio Faria Correa