



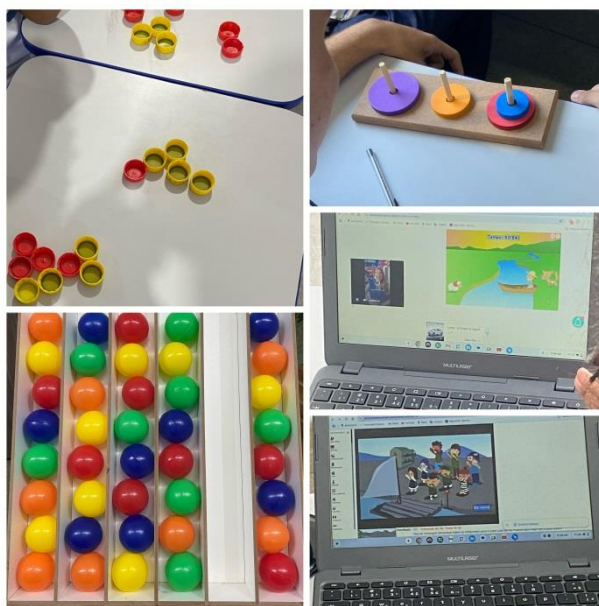
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

PRODUTO EDUCACIONAL

TRILHA DE JOGOS E ENIGMAS MATEMÁTICOS

DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA

Sob a Orientação da Professora
Vinícius Leal do Forte



Seropédica, RJ
2025

Produto Educacional apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia 11/12/2025.

AUTORES

Denny Harryson Justino da Silva: Licenciado em Matemática pelo Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos e Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2025). Atualmente é professor de Matemática das unidades de ensino Colégio Estadual Professora Eliana de Almeida Santos e Colégio Municipal Nossa Senhora das Graças.

Vinicius Leal Do Forte (Orientador): Possui graduação em Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2007), graduação em Bacharelado em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2007), graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2007), mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2010) e doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2014). Atualmente é Professor Adjunto A-I da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Aplicada. Atuando principalmente nos seguintes temas: Programação Matemática, Otimização Combinatória, Pesquisa Operacional, Otimização em Grafos.

IMAGENS

Imagem 1 - Investigando Padrões	8
Imagem 2 - O enigma das Bolsas.....	9
Imagem 3 - O enigma da corrida de carros	11
Imagem 4 - Solução da corrida de carros.....	12
Imagem 5 - O lobo, a ovelha e o repolho.....	13
Imagem 6 - Uma travessia complicada.....	15
Imagem 7 - Clicando em "Jogar".	15
Imagem 8 - Pulando anúncios.	16
Imagem 9 - Apresentação do jogo.	17
Imagem 10 - Tela inicial do jogo.....	17
Imagem 11 - Botão de iniciar nova partida.	18
Imagem 12 - Jogo NIN	20
Imagem 13 - Torre de Hanói	22
Imagem 14 - Solução da Torre de Hanói com 5 discos	24
Imagem 15 - Versão digital de Ball Sort Puzzle	26
Imagem 16 - Versão física de Ball Sort Puzzle	26

SUMÁRIO

CARTA AO LEITOR.....	3
1 OS JOGOS E DESAFIOS LÓGICOS COMO MEDIADORES DO RACIOCÍNIO E DA APRENDIZAGEM.....	4
2 ESTRUTULA DA TRILHA	7
3 CONVERSA FINAL COM O LEITOR.....	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO.....	33

CARTA AO LEITOR

Caro(a) leitor(a),

É com grande satisfação que apresentamos este produto educacional, este material foi elaborado como uma proposta didática destinada a professores, oferecendo uma trilha educacional composta por jogos e desafios lógicos que podem ser aplicados com estudantes do 1º ao 3º ano do ensino médio. Este trabalho é parte integrante de nossa pesquisa de Dissertação de Mestrado intitulada **Jogos e atividades lógicas para não perder a cabeça com o quebra-cabeça**, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), sob orientação do Professor Dr. Vinicius Leal Do Forte.

1 OS JOGOS E DESAFIOS LÓGICOS COMO MEDIADORES DO RACIOCÍNIO E DA APRENDIZAGEM

A utilização de jogos e desafios lógicos como instrumentos de ensino tem se consolidado, nas últimas décadas, como uma alternativa eficaz para aproximar os estudantes da Matemática, despertando curiosidade e favorecendo o raciocínio lógico. Rosa (2016, p. 42) destaca que "os jogos lógicos, quando integrados ao ensino, proporcionam um ambiente dinâmico de aprendizagem e estimulam o pensamento autônomo do aluno". Essa abordagem parte da compreensão de que a aprendizagem é mais significativa quando o estudante participa ativamente do processo, manipulando ideias, testando hipóteses e refletindo sobre suas próprias estratégias.

Ao incorporar práticas lúdicas ao ensino, a escola cria condições para que os alunos percebam a Matemática como uma linguagem viva, relacionada à organização do pensamento e à resolução de problemas do cotidiano. Oliveira (2018, p. 57) afirma que "o jogo é um espaço de experimentação no qual o aluno aprende ao errar e refletir sobre suas ações", reforçando que a ludicidade não deve ser vista apenas como recreação, mas como um meio didático que desperta a curiosidade e o envolvimento. Essa concepção está em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), que orienta o ensino da Matemática para a investigação, a criatividade e a resolução de problemas, reconhecendo o jogo como uma forma de expressão do raciocínio matemático.

Os jogos e desafios lógicos também favorecem a construção de um ambiente de aprendizagem colaborativo, no qual o erro é compreendido como parte essencial do processo. Portilho (2011, p. 83) observa que "o jogo cria um espaço de interação e descoberta, no qual o estudante aprende a partir de suas

tentativas e reformulações". Nessas situações, o aluno mobiliza diferentes funções cognitivas — atenção, memória e planejamento — que são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático. Assim, o jogo não é apenas um recurso motivacional, mas um instrumento de formação intelectual e social.

De acordo com Fonseca (2017, p. 91), "a aprendizagem mediada por jogos desperta o interesse e reduz a resistência dos alunos à Matemática, transformando a sala de aula em um espaço de descoberta e diálogo". Rosa (2016, p. 55) complementa que os jogos "ampliam a capacidade de raciocínio dedutivo e colaboram na formação do pensamento estratégico". Essas reflexões convergem ao reconhecer o potencial dos jogos como recursos didáticos capazes de conectar o conteúdo matemático à vivência prática dos estudantes.

No contexto do Ensino Médio, o uso de jogos e desafios lógicos é especialmente relevante, pois muitos alunos nessa etapa demonstram insegurança e desmotivação diante da Matemática. Polya (1995, p. 17) lembra que "o aluno aprende verdadeiramente quando é colocado diante de um problema cuja solução ele ainda não conhece, mas se sente desafiado a buscar". Essa visão aproxima o jogo da própria noção de resolução de problemas, uma vez que ambos colocam o estudante em situação de incerteza, exigindo raciocínio, planejamento e tomada de decisão.

Além dos aspectos cognitivos, o uso de jogos e desafios lógicos também contribui para o desenvolvimento socioemocional dos alunos. Oliveira (2018, p. 62) ressalta que "ao promover a socialização e o diálogo entre pares, o jogo favorece a cooperação e o respeito mútuo, tornando o aprendizado mais significativo". Essa dimensão humanizadora aproxima o ensino da Matemática de uma prática mais inclusiva e prazerosa, capaz de fortalecer vínculos e estimular a confiança dos estudantes diante dos desafios matemáticos.

A trilha educacional desenvolvida nesta pesquisa fundamenta-se, portanto, nessa compreensão ampliada do papel dos jogos e desafios lógicos. Cada atividade foi planejada para estimular o raciocínio, o engajamento e a autonomia, permitindo que o estudante avance de forma gradual por diferentes níveis de complexidade cognitiva. Ao longo das aplicações, os alunos puderam experimentar, errar, reformular hipóteses e descobrir novas formas de pensar. Assim, a proposta não se reduz a uma sequência de jogos, mas se consolida como uma estratégia pedagógica que transforma o aprender em uma experiência crítica, prazerosa e significativa.

2 ESTRUTURA DA TRILHA

A trilha foi construída de forma progressiva, visando estimular a motivação, o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a aprendizagem significativa, sempre integrando a ludicidade ao contexto educacional. Essa trilha foi pensada para evoluir em grau de complexibilidade, iniciando com desafios comuns e avançando para desafios mais elaborados, sempre favorecendo o engajamento, a cooperação, o pensamento crítico e o gosto pela matemática.

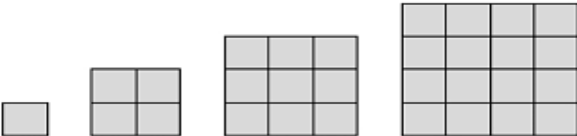
As atividades e seus respectivos detalhes estão organizados na tabela a seguir. Os encontros realizados tiveram a duração de 50 minutos, sendo que as atividades aplicadas tiveram duração entre 30 e 45 minutos.

➤ Investigando padrões

1º Encontro	Atividade 1 (Imagem 1)
Duração	50 minutos
Conteúdo	Investigando padrões em Figuras
Objetivos	<p>Reconhecer, descrever e representar padrões numéricos em sequências visuais.</p> <p>Explorar o raciocínio lógico e a generalização de padrões.</p>
Metodologia	Os estudantes receberam uma folha com quatro figuras iniciais de uma sequência (quadrados em padrão crescente). A proposta pedia a investigação do padrão de crescimento, projeção, explicação da regra e expressão matemática da regularidade.
Formas de Avaliação	Observação das estratégias de abordagem, como o desenho das figuras ou a generalização imediata ($n \cdot n$). Análise da transição do raciocínio empírico para o formal (chegada à expressão n^2).

Imagem 1 – Investigando Padrões

Observe as quatro primeiras figuras de uma sequência:



As figuras seguem um mesmo padrão. Investigue:

- Quantos quadrados são necessários para formar a 6ª figura dessa sequência? Desenhe.
- Como será a 10ª figura dessa sequência?
- Escreva uma explicação para um amigo sobre como formar a 20ª figura da sequência e quantos quadrados ela terá.
- Você consegue resumir a explicação do item c usando uma escrita matemática?

Fonte: Elaborado pelo autor

Essa atividade estimula os estudantes a desenvolverem estratégias de observação de regularidades, construção de representações (desenho e escrita), projeção e expressão matemática por meio de linguagem verbal e algébrica. Essa abordagem segue a perspectiva defendida por Ponte et al. (2011), que destaca a importância de atividades de padrões e regularidades na introdução à álgebra e no desenvolvimento da capacidade de generalização.

Sugestão de dinâmica: Faça uma roda de conversa e apresente a eles a importância da matemática na observação de padrões, sejam eles em matemática, biologia, física, no cotidiano, jogos e etc. Após essa conversa desafie-os a encontrar os padrões escondidos nessa atividade.

Resultado esperado: Espera-se que os alunos cheguem a conclusão de que cada figura segue o padrão n^2 .

Solução da atividade:

- Letra A:** O aluno precisa desenhar 36 quadrados formando um quadrado maior com medida 6×6 .
- Letra B:** A décima figura deverá ser formada por $10^2 = 100$ quadrados.
- Letra C e D:** Resposta pessoal.

➤ O Enigma das bolsas

2º Encontro	Atividade 2 (Imagem 2)
Duração	50 minutos
Conteúdo	O Enigma das bolsas
Objetivos	Estimular o raciocínio dedutivo, a interpretação de enunciados condicionais e a capacidade de cruzar informações para a solução. Promover o trabalho investigativo, a argumentação e o confronto de hipóteses.
Metodologia	Utilização de um desafio de lógica envolvendo duas personagens, três bolsas de cores diferentes e pistas condicionais sobre as cores utilizadas em um dia ensolarado. Exigiu a eliminação de alternativas inconsistentes.
Formas de Avaliação	Observação da organização do raciocínio (sequencial) e da leitura cuidadosa do enunciado. Análise dos avanços na capacidade de argumentação e justificativa das escolhas.

Imagem 2 - O enigma das Bolsas

Sônia tem três bolsas: uma preta, uma amarela e outra branca.
Ela empresta as bolsas à sua irmã Renata.
Hoje elas foram juntas ao zoológico, usando bolsas.
Siga as pistas e descubra que bolsa cada uma delas usou.

- Quando faz sol, Sônia não usa a bolsa predileta, que é a amarela.
- Renata não gosta de bolsa preta.
- Hoje fez sol o dia todo.
- Quando Sônia usa sua bolsa preta ela não sai com a Renata.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Essa atividade teve como objetivo estimular o raciocínio dedutivo, a interpretação de enunciados condicionais e a capacidade de cruzar informações para chegar à solução. Além de, promover o trabalho investigativo, a

argumentação e o confronto de hipóteses, características importantes no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

Sugestão de Dinâmica: Antes de entregar o desafio, converse com os alunos sobre o quanto a matemática estimula a nossa mente a pensar de forma lógica, nos ajuda na interpretação de informações e na resolução de problemas sejam eles matemáticos ou do cotidiano.

Resultado Esperado: Espera-se que os alunos consigam chegar a solução do desafio após algumas tentativas.

Solução da atividade:

- **Sônia usou a bolsa branca** - não pode ser a bolsa amarela porque fez sol o dia todo (1º pista), nem a bolsa preta porque saiu com a Renata (4º pista).
- **Renata usou a bolsa amarela** - Não gosta da bolsa preta (2º pista) e Sônia estava usando a bolsa branca.

➤ O enigma da corrida de carros

2º Encontro	Atividade 3 (Imagem 3)
Duração	50 minutos
Conteúdo	O Enigma da corrida de carros
Objetivos	Estimular o raciocínio lógico e dedutivo. Interpretar enunciados e estabelecer relações entre informações. Trabalhar a leitura atenta e a organização do pensamento.
Metodologia	Aplicação de um problema de lógica complexo envolvendo uma corrida de carros (5 participantes, cores, posições). As pistas foram apresentadas em enunciados que exigiam análise cuidadosa para identificar a cor do carro e a posição de chegada de cada piloto.

Formas de Avaliação	Análise das diferentes estratégias para organizar as pistas, com o uso de tabelas ou anotações. Avaliação da conclusão correta ou parcial do desafio e da eficácia no estímulo à argumentação e investigação.
---------------------	---

Imagem 3 – O enigma da corrida de carros

João, Carlos, Eduardo, Fernando e Pedro estavam participando de uma corrida de carros. Descubra a cor do carro de cada um e a posição em que chegaram.

- O carro amarelo chegou em terceiro lugar.
- João ficou em quinto lugar.
- O vencedor foi o dono do carro vermelho e esse carro não era de Carlos.
- Pedro chegou após o carro amarelo.
- Fernando tinha um carro azul.
- O carro verde chegou após o carro preto.

Fonte: Elaborado pelo Autor

O objetivo central dessa atividade é estimular o raciocínio lógico e dedutivo, estimulando os alunos a interpretar enunciados, estabelecerem relações entre informações e eliminarem contradições para chegar à resposta correta.

Sugestão de Dinâmica: Faça uma breve roda de conversa sobre o quanto a matemática estimula o pensamento dedutivo, lógico, crítico e interpretativo de informações de dados.

Resultado esperado: Esperava-se que os estudantes conseguissem identificar, de forma sequencial, a posição e a cor de cada carro, compreendendo que a solução depende da análise de todas as pistas em conjunto, e não de forma isolada.

Solução da Atividade:

- O carro amarelo é o 3°.
- João ficou em 5°.

- Pedro chegou após o carro amarelo, só pode ser em 4º lugar, pois João é o 5º.
- Fernando tem o carro azul; a única posição vaga para ele é o 2º lugar (1º lugar é vermelho, 3º lugar é amarelo, 4º lugar é o Pedro e 5º lugar é o João).
- O vencedor (1º lugar) é o Eduardo, pois o Carlos não tem o carro vermelho.
- Como o verde chegou após o preto, o preto deve se 4º lugar e o verde 5º lugar.

Imagem 4 - Solução da corrida de carros

Lugar	Cor do carro
1º Eduardo	 Vermelho
2º Fernando	 Azul
3º Carlos	 Amarelo
4º Pedro	 Preto
5º João	 Verde

Fonte: O Autor

➤ O lobo, a ovelha e o repolho

3º Encontro	Atividade 4
Duração	50 minutos
Conteúdo	O lobo, a ovelha e o repolho (Clique aqui).
Objetivos	Resolver um problema não convencional. Desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo e a busca por estratégias de solução (tentativa e erro/teste de hipóteses). Estimular o raciocínio divergente.

Metodologia	Desafio clássico de travessia do rio (fazendeiro, lobo, ovelha, couve) com restrições específicas. Realizado em duplas na sala maker (sala com recursos tecnológicos), usando a versão digital hospedada em um site (OBMEP).
Formas de Avaliação	Observação da capacidade de traçar estratégias e avaliar cada escolha de transporte. Análise da mudança de abordagem, da tentativa e erro para estratégias sistemáticas (uso de anotações).

Imagem 5 – O lobo, a ovelha e o repolho



Fonte: O Autor¹.

O objetivo dessa atividade consiste em resolver um problema não convencional. Desenvolver estratégias de solução e diferentes modos de pensar além da álgebra e aritmética, estimulando o raciocínio divergente, indutivo e lógico-dedutivo nas aulas de matemática.

Sugestão de Dinâmica: Levar os alunos a sala de informática, ou a outro ambiente no qual os alunos possam utilizar computadores com acesso a internet. Forma grupos de quatro ou cinco alunos por computador.

¹ Fonte: Disponível em: <https://clubes.obmep.org.br/blog/112532-2/>. Acesso em 6 Nov. 2025.

Resultado esperado: Espera-se que o estudante não apenas execute movimentos mecânicos, mas que trace estratégias, avaliando cada escolha de transporte como parte de um processo investigativo.

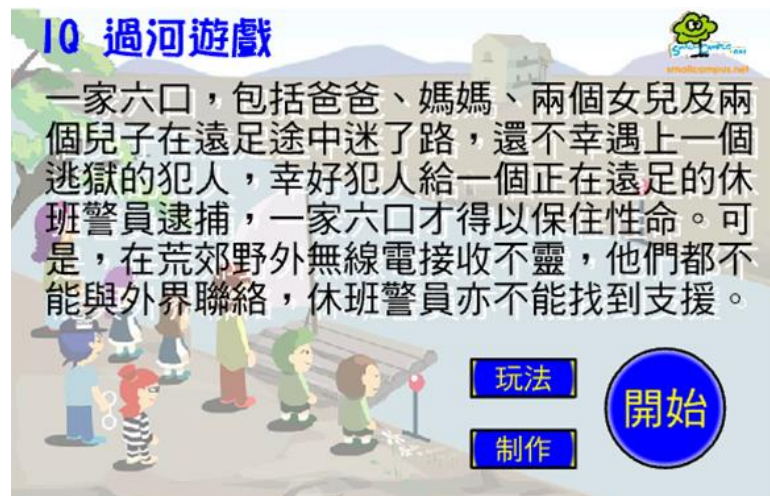
Solução da Atividade:

- 1º passo: Levar a ovelha e retornar sozinho.
- 2º passo: Levar o lobo e retornar com a ovelha.
- 3º passo: Levar a couve e voltar sozinho.
- 4º passo: Levar a ovelha novamente.

➤ Uma travessia complicada

3º Encontro	Atividade 5
Duração	50 minutos
Conteúdo	Uma travessia complicada (Clique aqui)
Objetivos	<p>Estimular o raciocínio lógico-dedutivo e a argumentação.</p> <p>Promover o planejamento de ações, a antecipação de consequências e a flexibilidade cognitiva (Funções Executivas).</p> <p>Organizar as idas e vindas dos personagens.</p>
Metodologia	Desafio de travessia de rio com 8 personagens (família, policial e prisioneira) e múltiplas restrições. Realizado em duplas na sala maker , utilizando a versão digital hospedada em um site (Jogos 360).
Formas de Avaliação	Avaliação do processo de tentativa, erro, ajuste e reflexão. Observação da colaboração em grupo e da organização das informações (desenhos ou tabelas) para lidar com a complexidade do problema.

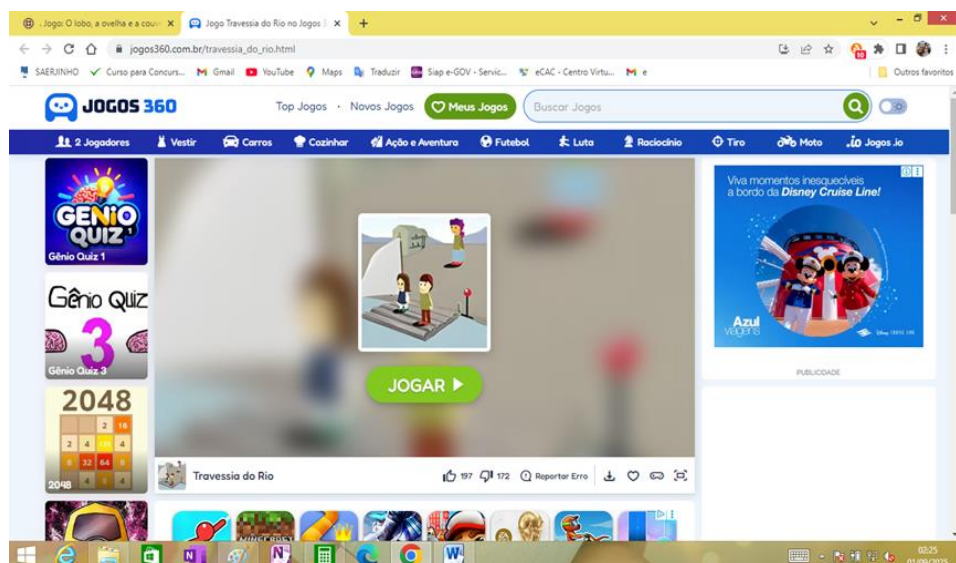
Imagem 6 - Uma travessia complicada



Fonte: O autor².

Como acessar o desafio? Para ter acesso ao desafio, basta seguir os passos listados a seguir. Nesse caso, é preciso acessar o link [clikando aqui](#), depois de acessar o link irá abrir a seguinte tela (Imagem 7), basta clicar em jogar.

Imagem 7 - Clicando em "Jogar".

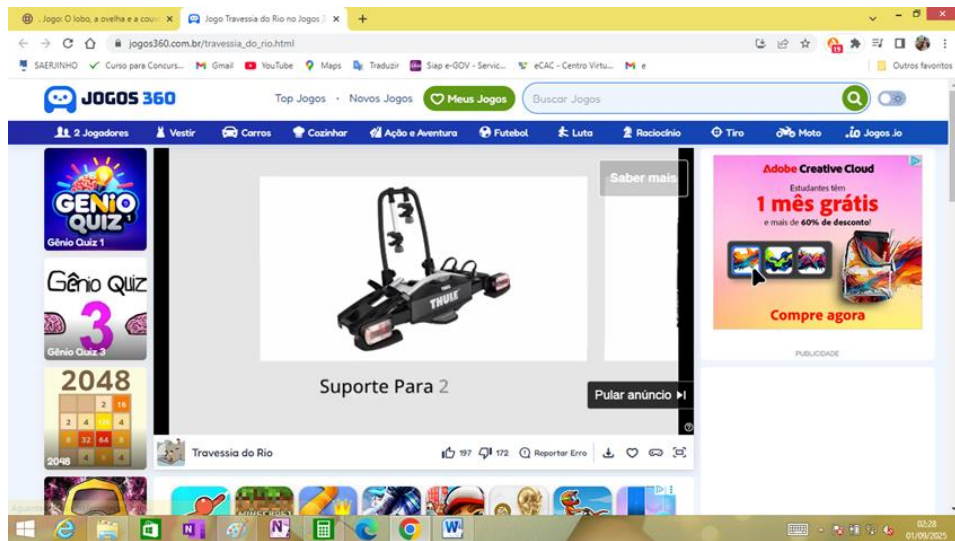


Fonte: O autor³.

² Fonte: Disponível em: https://www.jogos360.com.br/travessia_do_rio.html. Acesso em 6 de Nov.

Em seguida, após clicar em jogar, abrirá uma tela de anúncios (Imagem 8), é só espera alguns segundos que irá aparecer à opção Pular Anúncios, e clicar em cima.

Imagem 8 - Pulando anúncios.



Fonte: O autor⁴.

Após clicar em pular anúncios, irá abrir a tela de apresentação do jogo (Imagem 9).

³ Fonte: Disponível em: https://www.jogos360.com.br/travessia_do_rio.html. Acesso em 31 de ago. 2025.

⁴ Fonte: Disponível em: https://www.jogos360.com.br/travessia_do_rio.html. Acesso em 31 de ago. 2025.

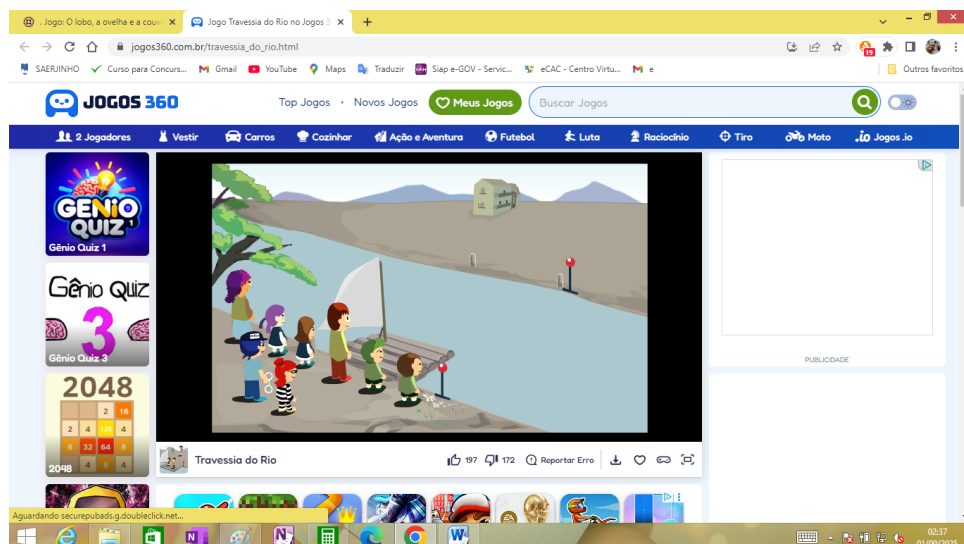
Imagem 9 - Apresentação do jogo.



Fonte: O autor.

Para iniciar o jogo, clique no círculo azul que aparece no canto inferior direito da tela do jogo. Ao clicar no círculo azul, será direcionado para a tela inicial do jogo (Imagem 10).

Imagem 10 - Tela inicial do jogo.



Fonte: O autor⁵.

⁵ Fonte: Disponível em: https://www.jogos360.com.br/travessia_do_rio.html. Acesso em 31 de ago. 2025.

Como jogar?

- Escolha até duas pessoas para cada travessia, clicando sobre cada uma delas.
- Escolhida(s) a(s) pessoa(s), clique sobre a alavanca preta com uma bola vermelha da respectiva margem.
- Para substituir uma pessoa já escolhida para fazer a travessia, basta clicar na pessoa a ser substituída e, em seguida, clicar na pessoa correspondente à nova escolha.
- A travessia poderá ser feita nos dois sentidos.
- A jangada não atravessa sozinha, é necessário que alguém esteja nela.
- Feitas as travessias corretamente, clique no retângulo azul, que irá aparecer no canto inferior direito na telinha do jogo (Figura 19), para iniciar uma nova partida.

Imagem 11 - Botão de iniciar nova partida.



Fonte: O autor⁶.

Essa atividade tem como objetivo, resolver um problema não convencional. Estimular o raciocínio lógico-dedutivo e argumentativo. Estimular a busca por estratégias de solução e diferentes modos de pensar além da álgebra e

⁶ Fonte: Disponível em: https://www.jogos360.com.br/travessia_do_rio.html. Acesso em 31 de ago. 2025.

aritmética, estimulando o raciocínio divergente, indutivo e lógico-dedutivo nas aulas de matemática.

Sugestão de Dinâmica: Levar os alunos a sala de informática, ou a outro ambiente no qual os alunos possam utilizar computadores com acesso a internet. Forma grupos de quatro ou cinco alunos por computador.

Resultado esperado: Espera-se que o estudante não apenas execute movimentos mecânicos, mas que trace estratégias, avaliando cada escolha de transporte como parte de um processo investigativo. Refletindo sobre as consequências de suas ações e antecipando possíveis resultados, chegando à conclusão do desafio.

Solução da Atividade:

- 1º passo: O policial e o prisioneiro atravessam o rio. Somente o policial retorna;
- 2º passo: O policial atravessa com uma das filhas e retorna com o prisioneiro;
- 3º passo: A mãe atravessa com a outra filha e retorna sozinha;
- 4º passo: A mãe e o pai atravessam. Somente o pai retorna;
- 5º passo: O policial atravessa com o prisioneiro e a mãe retorna sozinha;
- 6º passo: A mãe e o pai atravessam. Somente o pai retorna;
- 7º passo: O pai atravessa com um dos filhos e o policial retorna com o prisioneiro;
- 8º passo: O policial atravessa com o outro filho e retorna sozinho;
- 9º passo: O policial atravessa com o prisioneiro.

➤ Jogo NIM

4º Encontro	Atividade 6
Duração	50 minutos
Conteúdo	Jogo NIM (Imagem 12)
Objetivos	<p>Desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de antecipação e a elaboração de estratégias.</p> <p>Mobilizar habilidades de contagem e previsão de jogadas.</p> <p>Favorecer o engajamento e a aprendizagem colaborativa.</p>
Metodologia	Adaptação do Jogo dos Palitos (Nim) usando 21 tampinhas. Os alunos jogavam em duplas, alternando a retirada de 1, 2 ou 3 tampinhas por rodada, vencendo quem retirasse a última.
Formas de Avaliação	Observação da compreensão das regras e da exploração de diferentes formas de jogar. Análise da identificação de padrões e da construção de estratégias próprias. Roda de conversa para discutir a estratégia vencedora.

Imagem 12 – Jogo NIN



Fonte: O autor

O objetivo do jogo está centrado no desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de antecipação e da elaboração de estratégias.

Sugestão de Dinâmica: O Jogo dos Palitinhos, também conhecido como Jogo de Nim, é uma competição para dois jogadores que se iniciam com 16 palitos distribuídos em quatro fileiras, contendo 1, 3, 5 e 7 palitos, respectivamente. Os participantes jogam de forma alternada, retirando qualquer quantidade positiva de palitos, desde que todos sejam retirados de uma única fileira por vez.

Pela regra padrão, o jogador que remover o último palito da mesa é considerado o perdedor. Nesse contexto, coloca-se a questão de qual dos jogadores possui uma estratégia que garanta a vitória. Além disso, é importante analisar como a estratégia ideal seria modificada caso a condição de derrota fosse alterada para: "Quem retirar o último palito do tabuleiro VENCE o jogo".

Nessa atividade foi utilizada uma adaptação do Jogo dos Palitos, também conhecido como jogo Nim. Nessa adaptação do NIM, 21 tampinhas foram utilizadas, e dois alunos jogam alternadamente retirando 1, 2 ou 3 tampinhas a cada rodada. Vence o jogador que conseguir retirar a última tampinha (seja ela a última isolada, as duas últimas ou as três últimas).

Resultado esperado: Espera-se que os estudantes não apenas participem de forma lúdica, mas também mobilizem habilidades de contagem, previsão de jogadas e análise de possibilidades.

Solução da Atividade: Há uma estratégia vencedora para quem começa a partida.

- Quem inicia a partida deve deixar sempre uma quantidade múltipla de 4 para o adversário, essa estratégia permiti que o primeiro a jogar sempre vença a partida.

➤ Torre de Hanói

5º Encontro	Atividade 7
Duração	50 minutos
Conteúdo	Torre de Hanói
Objetivos	Estimular o raciocínio lógico-matemático. Promover a formação de estratégias baseadas na decomposição de tarefas complexas. Compreender sequências recursivas e reconhecer padrões.
Metodologia	Uso do jogo físico (3 hastes e discos). Realização de uma roda de conversa sobre a história e regras. O desafio foi iniciado com 3 discos e, após o entendimento, os estudantes avançaram para 5 discos.
Formas de Avaliação	Observação da persistência e da criatividade na elaboração de hipóteses. Análise da evolução do raciocínio lógico e da capacidade de identificar padrões e soluções eficazes (lógica recursiva).

Imagem 13 – Torre de Hanói



Fonte: O autor.

O objetivo dessa atividade é estimular o raciocínio lógico-matemático dos estudantes, estimulando a formação de estratégias baseadas na decomposição de tarefas complexas em etapas menores e organizadas. Além disso, buscou-se promover a compreensão de sequências recursiva e o reconhecimento de padrões, fundamentais para o pensamento matemático.

Sugestão de Dinâmica: Explicar as regras do desafio, permitir que façam o desafio com uma quantidade menor de discos para que possam entender a dinâmica do jogo. E após esse período de ambientação com o jogo, colocar 5 discos e desafiar os a solucionar o desafio com a menor quantidade de movimentos possível. Podendo ser o desafio realizado individualmente ou em grupo.

Resultado Esperado: Espera-se que os estudantes demonstrem persistência e criatividade diante das dificuldades, elaborando hipóteses, testando caminhos e ajustando estratégias a cada movimento até a conclusão do desafio.

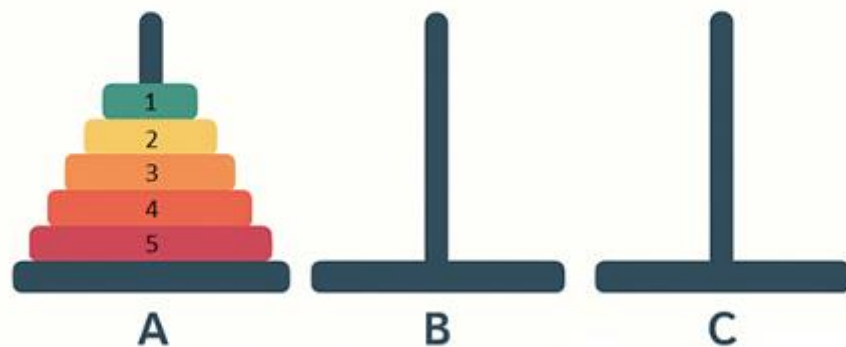
Solução da Atividade: A menor quantidade de movimentos necessários para resolver a Torre de Hanói depende da quantidade de discos.

- A fórmula Geral é: $M = 2^n - 1$, onde o n é o número de discos.
- É possível ver uma possível solução na Imagem 14.

Imagem 14 - Solução da Torre de Hanói com 5 discos

TORRE DE HANÓI

5 DISCOS



- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 Mover disco 1 de A → C | 17 Mover disco 1 de B → A |
| 2 Mover disco 2 de A → B | 18 Mover disco 2 de B → C |
| 3 Mover disco 1 de C → B | 19 Mover disco 1 de A → C |
| 4 Mover disco 3 de A → C | 20 Mover disco 4 de B → A |
| 5 Mover disco 1 de B → A | 21 Mover disco 1 de C → B |
| 6 Mover disco 2 de B → C | 22 Mover disco 2 de C → A |
| 7 Mover disco 1 de A → C | 23 Mover disco 1 de B → A |
| 8 Mover disco 4 de A → B | 24 Mover disco 4 de B → C |
| 9 Mover disco 1 de C → B | 25 Mover disco 1 de A → C |
| 10 Mover disco 2 de C → A | 26 Mover disco 2 de A → B |
| 11 Mover disco 1 de B → A | 27 Mover disco 1 de C → B |
| 12 Mover disco 3 de C → B | 28 Mover disco 3 de A → C |
| 13 Mover disco 1 de A → C | 29 Mover disco 1 de B → A |
| 14 Mover disco 2 de A → B | 30 Mover disco 2 de B → C |
| 15 Mover disco 1 de C → B | 31 Mover disco 1 de A → C |
| 16 Mover disco 5 de A → C | |

31 MOVIMENTOS

Fonte: O Autor

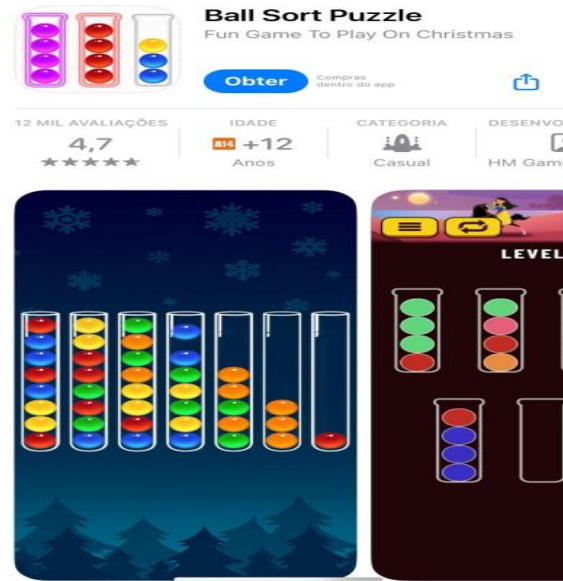
➤ *Ball Sort Puzzle (versão física)*

6º Encontro	Atividade 8 (Imagem 14)
Duração	50 minutos
Conteúdo	Ball Sort Puzzle (Versão Física)
Objetivos	Estimular o raciocínio lógico e a elaboração de estratégia sequencial. Requerer planejamento, análise de possibilidades e constante reavaliação de escolhas.
Metodologia	Apresentação da versão digital e regras. Em seguida, uso da versão física (molde em MDF com compartimentos que simulam tubos e bolinhas coloridas). O objetivo era organizar as bolas para que cada tubo ficasse com uma cor.
Formas de Avaliação	Observação do planejamento das jogadas, do teste de sequências de movimento e do ajuste de estratégias. Avaliação do engajamento ativo, motivação e persistência diante de problemas não triviais.

O objetivo principal desta atividade foi estimular o raciocínio lógico e a elaboração de estratégia sequencial, uma vez que a solução do desafio requer planejamento, análise das possibilidades e constante reavaliação das escolhas.

Sugestão de Dinâmica: Apresentar o jogo Ball Sort Puzzle em sua versão digital (imagem 15) aos alunos, explicar as regras e deixar que joguem por um tempo. E logo após apresente a versão física (imagem 16) e desafie os alunos a realizarem o desafio no menor tempo possível.

Imagem 15 – Versão digital de *Ball Sort Puzzle*



Fonte: IEC GLOBAL PTY LTD (2025)⁷.

Imagem 16 – Versão física de *Ball Sort Puzzle*



Fonte: O autor.

Para a versão física, foi confeccionado um molde físico (Imagem 16) em MDF, composto por divisórias paralelas que simulam os tubos presentes na versão digital do *Ball Sort Puzzle*. O artefato foi produzido em formato retangular,

⁷ Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GMA.Ball.Sort.Puzzle&hl=pt_BR. Acesso em: 26 set. 2025.

medindo 48 cm de comprimento, 64 cm de largura e 8 cm de altura, e conta com seis compartimentos verticais medindo 8 cm cada um, destinados ao posicionamento das bolinhas coloridas que representam as bolas do jogo digital. A escolha pelo MDF deve-se à sua resistência e durabilidade, o que garante a utilização do material em varias sessões, além de possibilitar um manuseio seguro pelos estudantes.

Resultado esperado: Espera-se que todos participem discutindo possibilidades, testando sequencias de movimento e ajustando suas estratégias para chegar a solução do desafio independente do tempo utilizado

Solução da Atividade: Para este desafio a varias formas de se chegar a conclusão.

Caro Educador

O conjunto dessas atividades buscou contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais nos alunos, como:

- Estimular a capacidade de **resolução de problemas**, exigindo planejamento e reavaliação de hipóteses.
- Promover a **autonomia intelectual** e o **pensamento crítico**, incentivando a tomada de decisões fundamentadas e a argumentação.
- Fomentar o **trabalho colaborativo** e a comunicação, por meio da troca de ideias e argumentação lógica.
- Incentivar a **persistência** e o esforço diante de problemas que não possuem solução imediata.
- Relacionar a matemática com situações lúdicas e desafiadoras, aproximando o conhecimento formal de contextos prazerosos.
- Incentivar a **participação ativa** e o engajamento nas aulas de Matemática.

Esses objetivos dialogam com competências da BNCC, como a utilização de diferentes linguagens (verbal, matemática, digital), o exercício da curiosidade intelectual, a análise crítica e o raciocínio lógico na resolução de problemas.

3 CONVERSA FINAL COM O LEITOR

Os recursos que apresentamos não servem apenas para ensinar conteúdos; eles criam momentos em que os estudantes se envolvem, experimentam estratégias próprias e encontram caminhos para superar as dificuldades que muitas vezes tornam a matemática intimidadora. Ainda assim, alguns desafios permanecem: alguns alunos continuam evitando certos conteúdos ou se sentem inseguros. Isso mostra que aprender é um processo contínuo e que cada estudante tem seu ritmo e seu jeito de aprender.

Por isso, queremos que você veja essa trilha de jogos e enigmas como ferramentas vivas, que podem ser adaptadas, exploradas e reinventadas. Que eles inspirem experiências educativas mais engajadoras, onde errar é só mais um passo no aprendizado e a curiosidade é sempre bem-vinda.

No final das contas, o mais importante não são apenas os resultados, mas a construção de um ambiente de aprendizagem acolhedor e motivador, onde alunos e professores se sintam protagonistas de suas trajetórias. Que esta leitura desperte em você reflexões, vontade de experimentar e a certeza de que a matemática pode, sim, ser significativa e prazerosa.

REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, I. S.; PONTE, J. P. Cálculo mental e calculadora. In: CANAVARRO, A. P.; MOREIRA, D.; ROCHA, M. I. (Orgs.). **Tecnologias e Educação Matemática**. Lisboa: SEM-SPCE, 2008. p. 98-109.

ALVARENGA, Rosana Cristina Macelloni. **O raciocínio lógico e a criatividade na resolução de problemas matemáticos no ensino médio**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2008.

ALTHAUS, Neiva. **Os jogos online como ferramentas na resolução de problemas com o uso de tecnologias digitais**. Dissertação (mestrado). Universidade do Vale do Taquari. Rio Grande do Sul, 2016.

ANDRADE, Cíntia Cristiane de. **O ensino da matemática para o cotidiano**. 2013. 48f. Trabalho de conclusão de curso (Mestrado em Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20861/2/MD_EDUMTE_2014_2_17.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 134, n. 248, p. 27833, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto**. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. **Ministério da Educação**. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Ministério da Educação**. **Secretaria da Educação Básica**. **Base Nacional Comum Curricular**. 2. ed. rev. Brasília, DF, 2016. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_em_baixa_site_110518.pdf . Acesso em: 20 ago. 2025.

CARVALHO, M. F. **Jogos matemáticos e o desenvolvimento do raciocínio lógico no ensino médio**. São Paulo: Editora da USP, 2018.

COSTA, M. V. **Raciocínio Lógico: uma proposta metodológica para o ensino médio**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015.

DUARTE, J. S. X.; SANTOS, J. F. V.; REATTI, J. P. A.; LOURA, A. M.; SILVA, R. S. Do Tabuleiro ao Digital: O Poder dos Jogos na Aprendizagem. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 3, p. 12946-12959, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n3-163>. Acesso em: 15 jul. 2025.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 3. ed. São Paulo, SP: Cortez, 1999.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do Ensino Médio**. 2007. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

JOSAPHÁ, Isabella Basílio. **A lógica e o desenvolvimento do raciocínio**. 2020. Dissertação. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2020.

LORENZATO, S. **Educação matemática: da teoria à pratica**. Campinas: Papirus, 2006.

MOURA, D. **O uso de jogos no ensino da matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

OLIVEIRA, Camila Xavier de. **Jogos no ensino de Matemática**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Três Lagoas, 2018. Disponível em: https://sca.profmatsbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=160360093&id1=4299. Acesso em: 6 jul. 2025.

OLIVEIRA, Sérvulo Paz de. **A utilização dos jogos no ensino de Matemática**. 208b. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Semi-árido, Campus Mossoró, 2018. Disponível em: https://sca.profmatsbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=160250468&id1=4127. Acesso em: 06 jul. 2025.

ONUCHIC, L. R. **O ensino de Matemática através da resolução de problemas**. São Paulo: Atual, 1999.

PIAGET, J. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Tradução de Fernando Becker e Petronilha G. da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. São Paulo: Editora Interciência, 1995.

PONTE, J. P. da et al. **A álgebra nos primeiros anos escolares**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PORTILHO, E. **Como se aprende? Estratégias, estilos e metacognição**. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

QUEIROGA, Talita Lima. **Jogos de raciocínio lógico-matemático em alunos da Escola Fundamental II**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ROSA, Leandro Viana da. **Jogos Lógicos no ensino fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SOUSA, Helliton Maia. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto. Minas Gerais, 2015.

ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO



Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



AVALIAÇÃO DO RECURSO/PROCESSO EDUCACIONAL PARA BANCA DE DEFESA FINAL

Título do produto: Trilha de Jogos e Enigmas Matemáticos Discente: Denny Harryson Justino da Silva Título da Dissertação: Jogos e Atividade Lógicas no Ensino Médio: Uma Proposta para não Quebrar a Cabeça com o Quebra-Cabeça Orientador: Vinicius Leal do Forte Data da defesa: 11/12/2025
--

ASPECTOS AVALIADOS DO PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)

Complexidade - Compreende-se como uma propriedade do produto/processo educacional relacionada as etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do produto educacional. Mais de um item pode ser marcado	<input checked="" type="checkbox"/> (x) O PE é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação. <input checked="" type="checkbox"/> (x) A metodologia apresenta clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do PE. <input checked="" type="checkbox"/> (x) Há uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teórico e teórico-metodológico empregados na respectiva dissertação. <input type="checkbox"/> () Há apontamentos sobre os limites de utilização do PE.
Impacto - Forma como o produto educacional foi utilizado e/ou aplicado nos sistemas educacionais, culturais, de saúde ou CT&I. É importante destacar se a demanda foi espontânea ou contratada.	<input type="checkbox"/> () Protótipo/Piloto não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente <input checked="" type="checkbox"/> (x) Protótipo/Piloto com aplicação no sistema Educacional no sistema relacionado à prática profissional do discente
Aplicabilidade - Está relacionado ao potencial de facilidade de acesso e compartilhamento que produto educacional possui, para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.	<input type="checkbox"/> () PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto, mas não foi aplicado durante a pesquisa; <input checked="" type="checkbox"/> (x) PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto e foi aplicado durante a pesquisa; <input checked="" type="checkbox"/> (x) PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial
Acesso - relaciona-se à forma de acesso do PE.	<input type="checkbox"/> () PE não se aplica <input type="checkbox"/> () PE com acesso via rede fechada <input checked="" type="checkbox"/> (x) PE com acesso público e gratuito <input checked="" type="checkbox"/> (x) PE com acesso público e gratuito pela página do programa <input checked="" type="checkbox"/> (x) PE com acesso por Repositório institucional - nacional ou internacional - com acesso público e gratuito
Aderência - Compreende-se como a origem do produto educacional apresentar origens nas atividades oriundas das linhas e projetos de pesquisas do programa em avaliação.	<input type="checkbox"/> () Sem clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do programa de pós-graduação stricto sensu ao qual está filiado. <input checked="" type="checkbox"/> (x) Com clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do programa de pós-graduação stricto sensu ao qual está filiado.
Inovação - PE é criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original.	<input type="checkbox"/> () PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito) <input checked="" type="checkbox"/> (x) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos) <input type="checkbox"/> () PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimento existente).

Breve relato sobre abrangência e/ou replicabilidade do produto ou processo
 O recurso educacional demonstra ampla abrangência ao destinar-se a alunos do Ensino Médio, com foco no desenvolvimento de competências da BNCC. Sua replicabilidade é favorecida pela estrutura modular e pela flexibilidade dos recursos didáticos, permitindo que professores adaptem as atividades a diversas realidades e infraestruturas escolares

Assinatura dos membros da banca:

Presidente da banca: _____

Membros internos: _____

Membros externos: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E
CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

PROPOSTA DE PRODUTO N° recurso educacional/2025 - ICE (12.28.01.23)
(N° do Documento: 15)

(N° do Protocolo: **NÃO PROTOCOLADO**)

(Assinado digitalmente em 12/12/2025 12:07)
EULINA COUTINHO SILVA DO NASCIMENTO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matricula: ###873#8

(Assinado digitalmente em 12/12/2025 12:58)
VINICIUS LEAL DO FORTE
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matricula: ###209#2

(Assinado digitalmente em 12/12/2025 15:48)
ALEXANDRE TOMAN
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###,###,437-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **15**, ano: **2025**, tipo:
PROPOSTA DE PRODUTO, data de emissão: **12/12/2025** e o código de verificação: **f9cd51dbdf**