

UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

JOGOS E ATIVIDADES LÓGICAS NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA PARA
NÃO QUEBRAR A CABEÇA COM O QUEBRA-CABEÇA

DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA

SEROPÉDICA

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL –
PROFMAT

JOGOS E ATIVIDADES LÓGICAS NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA PARA
NÃO QUEBRAR A CABEÇA COM O QUEBRA-CABEÇA

DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA

Sob a Orientação do Professor

VINICIUS LEAL DO FORTE

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Área de Concentração em Matemática.

SEROPÉDICA

2025

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586j Silva, Denny Harryson Justino da, 1983-
Jogos e atividades lógicas no ensino médio: uma
proposta para não quebrar a cabeça com o quebra-cabeça
/ Denny Harryson Justino da Silva. - Seropédica, 2025.
88 f.: il.

Orientador: Vinicius Leal do Forte.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PROFMAT, 2025.

1. Ensino de matemática. 2. Resolução de problemas.
3. Jogos. 4. Raciocínio lógico. 5. Ensino médio. I.
Forte, Vinicius Leal do, 1985-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional - PROFMAT III. Título.



Seropédica-RJ, 11 de dezembro de 2025.

DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre, no Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 11/12/2025

VINICIUS LEAL DO FORTE Drº UFRRJ (Orientador- Presidente da Banca-Membro titular)

EULINA COUTINHO SILVA DO NASCIMENTO Drª UFRRJ (membro interno titular)

ALEXANDRE TOMAN Drº CEFET/RJ (membro titular externo à Instituição)



ATA Nº ata de homologação/2025 - ICE (12.28.01.23)
(Nº do Documento: 6968)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 12/12/2025 12:08)
EULINA COUTINHO SILVA DO NASCIMENTO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matrícula: ###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)
Matrícula: ###209#2

(Assinado digitalmente em 12/12/2025 15:49)
ALEXANDRE TOMAN
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.437-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: 6968, ano: 2025, tipo: ATA, data de emissão: 12/12/2025 e o código de verificação: d3053522cc

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha amada esposa Renata Santos,
pelo amor, paciência e incentivo em cada passo desta jornada;
Aos meus filhos Geovana de Jesus e Gabriel Harryson,
fonte de alegria e motivação diária;
Aos meus pais Adeilton Luiz e Maria Catarina,
pelo exemplo, pelos valores e pelo apoio incondicional;
e a toda a minha família, cujo carinho e presença
tornaram possível chegar até aqui.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, proteção e sabedoria concedidas ao longo desta trajetória acadêmica, permitindo que cada etapa fosse superada com perseverança.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional, pelos valores transmitidos e pelo incentivo constante aos estudos. À minha esposa, pela compreensão, paciência e suporte nos momentos de maior dedicação. Aos meus filhos, cuja presença e carinho renovaram diariamente minha motivação.

Ao meu orientador, pelas orientações precisas, pela disponibilidade, pela paciência e comprometimento demonstrado durante todo o desenvolvimento desta dissertação.

Aos professores que contribuíram para a minha formação no Programa de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, expresso minha sincera gratidão pela dedicação e conhecimento compartilhado.

Aos amigos da turma Profmat 2023, pela colaboração, pelas trocas de experiências e pelo companheirismo que tornaram a caminhada mais leve e enriquecedora.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, manifesto meus agradecimentos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

RESUMO

Aprender Matemática nem sempre precisa ser um desafio árido de números e fórmulas. Quando o raciocínio lógico se encontra com a ludicidade, o aprendizado ganha cor, movimento e significado. O objetivo dessa pesquisa é investigar se o uso de jogos e atividades lógicas proporciona um maior engajamento dos alunos e auxilia na aprendizagem de conteúdos matemáticos. A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de Itaguaí (RJ) e adotou uma abordagem qualitativa, em que cada jogo, desafio e conversa se tornou uma oportunidade de observar o raciocínio, a cooperação e o brilho no olhar dos estudantes diante de novos desafios. Mais do que medir resultados, buscou-se compreender processos: como os alunos planejam estratégias, lidam com erros, constroem hipóteses e descobrem soluções em grupo. As atividades propostas — de enigmas clássicos como o “Lobo e a Ovelha” à adaptação física do jogo *Ball Sort Puzzle* — mostraram que o envolvimento cresce quando a Matemática é vivida, e não apenas explicada. Ao longo dos encontros, observou-se um aumento notável do engajamento e da confiança dos estudantes, com predominância de atitudes voltadas à aprendizagem e ao prazer de compreender. Os resultados indicam que o jogo é mais do que uma ferramenta pedagógica: é uma linguagem que aproxima o aluno do conhecimento, estimula a persistência e transforma o erro em parte natural do aprender. Essa experiência culminou na criação de uma trilha pedagógica de jogos lógicos — um convite a outros educadores que desejem reinventar a Matemática em sala de aula, tornando-a desafiadora, criativa e, acima de tudo, encantadora.

Palavras-chave: Ensino da Matemática; Resolução de problemas; Jogos; Raciocínio lógico.

ABSTRACT

Learning Mathematics does not always need to be an arid challenge of numbers and formulas. When logical reasoning meets playfulness, learning gains color, movement, and meaning. The aim of this study is to investigate whether the use of games and logical activities promotes greater student engagement and supports the learning of mathematical content. The research was conducted in a state public school in Itaguaí (RJ) and adopted a qualitative approach, in which each game, challenge, and conversation became an opportunity to observe students' reasoning, cooperation, and the sparkle in their eyes when facing new challenges. Rather than merely measuring outcomes, the study sought to understand processes: how students plan strategies, deal with errors, build hypotheses, and discover solutions collaboratively. The proposed activities—from classic riddles such as The Wolf and the Goat to a physical adaptation of the Ball Sort Puzzle game—showed that involvement increases when Mathematics is experienced, not just explained. Throughout the sessions, a noticeable increase in student engagement and confidence was observed, with a predominance of attitudes oriented toward learning and the pleasure of understanding. The results indicate that games are more than a pedagogical tool; they are a language that brings students closer to knowledge, encourages persistence, and transforms error into a natural part of learning. This experience culminated in the creation of a pedagogical pathway of logical games—an invitation to other educators who wish to reinvent Mathematics in the classroom, making it challenging, creative, and, above all, engaging.

Keywords: Mathematics Teaching; Logical Reasoning; Problem Solving; Games; Student Engagement.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações e Teses Analisadas.	16
Quadro 2 - Lista de jogos para o ensino de matemática.	29
Quadro 3 - Motivação para Aprendizagem (seis itens).	36
Quadro 4 - Motivação para desempenho (cinco itens).	37
Quadro 5 - Evitação da matemática (sete itens).	37
Quadro 6 - Solução da atividade 4.....	43
Quadro 7 - Solução do desafio “O lobo e a ovelha”.....	50
Quadro 8 - Solução do desafio.	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição dos Perfis motivacionais entre os alunos	38
Figura 2 - Sequência de quadrados em padrão crescente	39
Figura 3 - Atividade 3.....	41
Figura 4 - Uma das soluções do desafio	42
Figura 5 - Atividade 4.....	43
Figura 6 - Solução de um dos estudantes	44
Figura 7- Atividade 5: O lobo e a ovelha	45
Figura 8 - Clubes de Matemática da OBMEP	46
Figura 9 - O jogo	46
Figura 10 - Tela de início do jogo	47
Figura 11 - Tela do jogo	48
Figura 12 - Tela de Resultados	48
Figura 13 - Jogar de Novo ou Página Inicial	49
Figura 14 - Atividade 6.....	51
Figura 15 - Clicando em “Jogar”	51
Figura 16 - Pulando anúncios	52
Figura 17 - Apresentação do jogo	52
Figura 18 - Tela inicial do jogo	53
Figura 19 - Botão de iniciar nova partida	54
Figura 20 - Desafio da Travessia.....	55

Figura 21 - Jogo Nim.....	57
Figura 22 - Jogo Nim.....	58
Figura 23 - Jogo Nim.....	58
Figura 24 - Torre de Hanói	59
Figura 25 - Estudante realizando o desafio	60
Figura 26 - <i>Ball Sort Puzzle</i>	61
Figura 27 - Versão física do jogo <i>Ball Sort Puzzle</i>	62
Figura 28 - Estudante participando do desafio	63
Figura 29 - Distribuição dos Perfis Motivacionais.....	64
Figura 30 – Comparação dos Perfis Motivacionais.....	65

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2. O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL, ATRAVÉS DE JOGOS E DESAFIOS LÓGICOS	15
2.1 O Ensino de Matemática.....	21
2.2 A Matemática e o Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas	23
2.3 Resolução de Problemas	26
2.4 Jogos no Ensino de Matemática	28
3 APLICAÇÃO DE ATIVIDADES EM SALA DE AULA E AVALIAÇÃO DE RESULTADO	31
3.1 Natureza da Pesquisa	31
3.2 Caracterização da Pesquisa.....	32
3.3 Descrição das Atividades	33
3.4 Aplicando as Atividades.....	35
3.4.1 Atividade 1 – Aplicação do Diagnóstico Inicial.....	35
3.4.2 Atividade 2 – Investigando padrões em Figuras	39
3.4.3 Atividades 3 – O Enigma das bolsas	41
3.4.4 Atividades 4 – O enigma da corrida de carros.....	42
3.4.5 Atividades 5 – O lobo, a ovelha e o repolho	45
3.4.6 Atividades 6 – Uma travessia complicada.....	50
3.4.7 – Atividade 7 – Jogo NIM	56
3.4.8 – Atividade 8 – Torre de Hanói	59
3.4.9 – Atividade 9 – <i>Ball Sort Puzzle</i> versão física.....	60
3.4.10 – Atividade 10 – Avaliação Final	64
4. RECURSO EDUCACIONAL	66
4.1 Trilha de Jogos Lógicos.....	66
4.2 Estrutura da Trilha	66

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS	69
ANEXO A – AVALIAÇÃO DIAGNOSTICA	75
ANEXO B - TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL (TAI)	76
ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TALE)	77
ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE).....	81
ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) ...	83
ANEXO F – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	85

1 INTRODUÇÃO

A Matemática é apresentada como uma disciplina repleta de fórmulas que, na maioria das vezes, parece distante da realidade dos alunos. Como resultado, os estudantes acabam aprendendo a manipular regras e fórmulas sem compreender o significado que as acompanha, desenvolvendo uma forma de aprendizagem pautada em algoritmos, sem conexão com suas experiências diárias.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) ressaltam que a Matemática pode suscitar dois sentimentos distintos nos alunos. O primeiro é o reconhecimento da importância dessa área do conhecimento, enquanto o segundo reflete desmotivação, desinteresse e a sensação de impotência para alcançar os resultados desejados na aprendizagem.

O Ensino da Matemática está ligado com o desenvolvimento do raciocínio lógico, com o estímulo da criatividade e com a oportunidade da discussão de situações-problema. O educador matemático tem o papel principal de ser o interlocutor com os alunos, sempre em busca de novos recursos para que, além de trazer pontos positivos para construção do conhecimento matemático venha a proporcionar uma aula atrativa aos alunos. Entre os recursos pedagógicos existentes para auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática podemos citar os jogos lógicos, que se planejados adequadamente, podem vir a ser um processo interessante e divertido (Rosa, 2016).

A resolução de problemas é um elemento fundamental no ensino da matemática, pois está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da capacidade de tomada de decisões. No contexto educacional, essa abordagem vai além da aplicação de conhecimentos teóricos, permitindo que os alunos se envolvam ativamente no processo de aprendizagem.

Diferentemente das aulas tradicionais, centradas na transmissão passiva de conteúdos, a Resolução de Problemas incentiva o aluno a assumir um papel mais participativo, investigativo e crítico em sua jornada educacional. Stoica (2015, p.702) afirma que:

Aprender matemática é considerado difícil pela maioria dos estudantes. Uma das razões é que em classes tradicionais de matemática os estudantes são ensinados pela primeira vez a teoria e, em seguida, eles são convidados a resolver alguns exercícios e problemas que têm mais ou menos soluções algorítmicas usando mais ou menos o mesmo raciocínio e que raramente são conectados com as atividades do mundo real.

Assim, nesse cenário, emergem tendências ligadas a diversas abordagens para o ensino de Matemática, incluindo Etnomatemática (Moreira; Cesar, 2021), Modelagem e Resolução de Problemas (Oliveira; Araújo; Veit, 2020), Tecnologias de Informação e Comunicação (Puentes, 2017), Educação Matemática Crítica, além da utilização de Materiais e Jogos Didáticos (Costa; Paulo; Medeiros, 2024). Este trabalho concentra-se na aplicação de jogos como uma metodologia que favorece a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Nas últimas décadas, o uso de jogos lógicos tem se mostrado uma estratégia pedagógica eficaz para engajar os alunos e promover a compreensão significativa dos conteúdos matemáticos (Duarte *et al.* 2025). Desse modo, os jogos desafiam os estudantes a resolverem situações-problema de forma lúdica, o que desperta o interesse e a motivação para aprender, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades cognitivas essenciais. Jogos que envolvem criatividade, estratégia e raciocínio lógico são ferramentas valiosas para a sala de aula, pois proporcionam um ambiente dinâmico e interativo que favorece o aprendizado ativo.

Com isso, o ensino de matemática por meio de jogos, além de permitir a socialização, possibilita a motivação dos alunos e o surgimento do interesse por assuntos antes vistos como irrelevantes. Ao ver a matemática com um ponto de vista mais descontraído, o aluno aos poucos deixa de enxergá-la como uma simples disciplina de difícil aprendizado e pode acabar adquirindo gosto pela mesma.

O jogo é uma das alternativas que os professores podem utilizar para auxiliar na construção de conhecimentos e também estimular a criação de elos mais receptivos e agradáveis para combater as manifestações repulsivas que muitos alunos têm em relação à matemática. Fonseca (2017) e Oliveira (2019) destacam a importância dos jogos lógicos no contexto educacional, enfatizando que esses jogos promovem um ambiente de aprendizagem ativo e envolvente.

Nesse contexto, esse trabalho tem como objetivo geral investigar se o uso de jogos e atividades lógicas proporciona um maior engajamento dos alunos e auxilia na aprendizagem de conteúdos matemáticos dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, em uma escola estadual de Itaguaí, Rio de Janeiro, utilizando a resolução de problemas como ferramenta para auxiliar na solução dos exercícios de matemática apresentado em sala de aula.

Esse trabalho tem como objetivos específicos: analisar o desempenho dos alunos em tarefas de resolução de problemas antes e depois da intervenção com jogos lógicos; examinar a eficácia dos jogos dentro do grupo de alunos participantes do projeto; diagnosticar o engajamento e as expectativas dos alunos com relação ao aprendizado em matemática após as

atividades práticas e elaborar uma trilha pedagógica com os jogos e atividades utilizadas em sala de aula.

Essa pesquisa é de caráter qualitativo, baseada na observação direta e na coleta de dados por meio de questionários aplicados aos alunos antes e depois das atividades. A intenção foi avaliar o desenvolvimento do pensamento lógico e estratégico dos estudantes, bem como o impacto dessas atividades no engajamento nas aulas de matemática.

Com isso, este trabalho buscou contribuir para o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, enfatizando a importância dos jogos e do raciocínio lógico na formação de cidadãos críticos e capazes de resolver problemas de forma criativa e eficaz.

O restante dessa dissertação divide-se em quatro capítulos: O ensino de matemática no Brasil, através de jogos e desafios lógicos; Aplicação de atividades em sala de aula e avaliação de resultado; Recurso Educacional e, por fim, as Considerações Finais.

No capítulo 2, O ensino de matemática no Brasil, através de jogos e desafios lógicos, é apresentado a fundamentação teórica, abordando os seguintes temas: O ensino de matemática, A matemática e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, Resolução de Problemas e Jogos no ensino de matemática.

No capítulo 3, Aplicação de atividades em sala de aula e avaliação de resultado, é apresentada a caracterização da pesquisa, os sujeitos da pesquisa, as atividades aplicadas, a coleta e a análise dos dados. No capítulo 4, Recurso Educacional, é proposta uma trilha educacional, e, por fim, no capítulo 5, são feitas as considerações finais da pesquisa.

2. O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL, ATRAVÉS DE JOGOS E DESAFIOS LÓGICOS

Ao examinar a situação da educação no Brasil, observa-se claramente que muitos estudantes têm dificuldades em entender conceitos matemáticos. Essa barreira é frequentemente citada como a principal razão pela qual muitos não gostam da matéria, sendo um elemento importante na vida da maioria dos alunos e gerando resistência ao aprendizado (Thomaz, 1999, p. 200).

Portanto, a prática pedagógica, apoiada por teorias e metodologias adequadas, é crucial para a construção do conhecimento matemático, pois a figura do professor desempenha um papel central nesse processo. Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2016).

Visando buscar trabalhos que abordam o conteúdo sobre jogos e atividades de raciocínio lógico, foram feitas buscas nas plataformas BDTD, CAPES e PROFMAT. Foram utilizados filtros com pares de palavras-chave do tipo: “Jogos e raciocínio lógico”, “Raciocínio lógico e resolução de problemas”, “Jogos e resolução de problemas” e “Raciocínio lógico e ensino médio”.

Com isso, foram encontrados, 156 trabalhos envolvendo o par de palavras-chave “Jogos e raciocínio lógico”, 174 trabalhos envolvendo o par de palavras “raciocínio lógico e resolução de problemas”, 566 trabalhos com o par de palavras “Jogos e resolução de problemas” e 2 trabalhos envolvendo o par de palavras “Raciocínio lógico e ensino médio”, foram utilizados como filtro de descarte, período de tempo superior a 10 anos e título das dissertações cujos temas se alinhavam à temática proposta, que é o caso das dissertações de Alvarenga (2008), Queiroga (2013) e Oliveira (2014) que foram utilizadas na fundamentação teórica mesmo estão dentro do período superior a 10 anos.

Dessa forma, foram selecionadas dez dissertações relacionadas ao tema desta pesquisa. O critério de escolha considerou, primeiramente, a proximidade temática com o objeto investigado, outro critério adotado foi o recorte temporal, limitado aos últimos dez anos, a fim de contemplar produções mais recentes e atualizadas, e o critério de trabalhos vinculados à área de educação e ensino de matemática para uma análise mais detalhada, conforme apresentado no Quadro 1, com o objetivo de ler os resumos e conclusões e identificar os trabalhos que se alinham com o tema que pretendemos explorar.

Quadro 1 - Dissertações e Teses Analisadas.

CATEGORIA	AUTOR/TIPO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO	ANO
Jogos Lógicos	FONSECA, Letiane Oliveira da Dissertação	Jogos de linguagem produzidos por mulheres na ocupação do Quadrado e seus movimentos de contra conduta.	UFPEL	2020
Raciocínio Lógico	JOSAPHÁ, Isabella Basílio Dissertação	A lógica e o desenvolvimento do raciocínio	UFJF	2020
Jogos Lógicos	ROSA, Leandro Viana da Dissertação	Jogos Lógicos no ensino fundamental	UFRGS	2016
Jogos Online e resolução de problemas	ALTHAUS, Neiva Dissertação	Os jogos online como ferramentas na resolução de problemas com o uso de tecnologias digitais	Universidade do Vale do Taquari	2016
Raciocínio Lógico	COSTA, Marcus Vinicius da Dissertação	Raciocínio Lógico: uma proposta metodológica para o ensino médio	UFGD	2015
Raciocínio Lógico	SOUSA, Helliton Maia Dissertação	A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática	UFOP	2015
Raciocínio Lógico	RIBEIRO, Alessandro Pinto Dissertação	A lógica na formação de sujeitos: um estudo sobre a presença da lógica nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática	PUC-RS	2015
Resolução de Problemas	OLIVEIRA, Catharina Adelino de Dissertação	Números negativos: Estratégias de resolução de problemas de alunos do 1º ao 5ºano Do ensino fundamental de uma escola pública de Maceió.	UFAL	2014
Jogos Lógicos	QUEIROGA, Talita Lima Dissertação	Jogos de raciocínio lógico-matemático em alunos da Escola Fundamental II	USP	2013
Resolução de Problemas	ALVARENGA, Rosana Cristina Macelloni Dissertação	O raciocínio lógico e a criatividade na resolução de problemas matemáticos no ensino médio	UNESP	2008

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seu trabalho, Fonseca (2020) teve como objetivo identificar e analisar os jogos de linguagem produzidos por um grupo de mulheres do Quadrado (é uma comunidade localizada no bairro Porto, em Pelotas-RS) quando narram as suas vivências durante a ocupação em uma perspectiva etnomatemática.

Fonseca não apenas se concentrou no que as mulheres falavam, mas em como elas falavam, reconhecendo que a linguagem é uma atividade social com regras próprias, dependendo do contexto e do grupo que a utiliza. Essas pesquisas estão fundamentadas na etnomatemática, que investiga como os conceitos matemáticos são desenvolvidos e usados em diversas práticas sociais.

As análises realizadas apontam que os jogos de linguagem do grupo de mulheres são provenientes de práticas por elas vivenciadas, à medida que foram estabelecendo suas moradias mediante lutas, resistências e movimentos de contra conduta. Assim foi observado que os jogos lógicos não apenas tornam o aprendizado mais atraente, mas também desenvolvem habilidades cognitivas essenciais.

Josaphá (2020) em seu texto destaca o papel e a relevância do raciocínio lógico e do pensamento crítico em situações cotidianas, ressaltando a importância de serem abordados na Educação Básica, em especial no Ensino Médio, por meio de ações e metodologias que valorizem o desafio e a análise de situações problema investigativas.

Em meio ao fluxo de informações que, na atualidade, circula nos diversos meios em que interagimos, o raciocínio lógico e habilidades de análise e argumentação têm se mostrado importantes para o discernimento e tomada de decisão quanto ao que nos chega. Esse trabalho, portanto, destaca a importância de analisar uma frase ou discurso crítica e logicamente, discernindo sobre as informações apresentadas, se mostra relevante não apenas em termos do conhecimento pedagógico do tema, mas também como forma de contribuir para a não manutenção de informações falaciosas.

Já Rosa (2016) em sua pesquisa se dedicou à introdução dos jogos lógicos na sala de aula, em específico, buscou-se a investigação das dificuldades encontradas pelos alunos com os diferentes estilos de jogos apresentados e quais são os raciocínios lógicos utilizados para a resolução dos problemas propostos. A pesquisa focou na introdução desses jogos, investigando as dificuldades enfrentadas pelos alunos e os raciocínios lógicos empregados na resolução de problemas.

Dessa forma, com relação à questão norteadora, "Quais as estratégias propostas e as dificuldades enfrentadas pelos alunos ao trabalharem com diferentes tipos de jogo lógicos e ao

construírem seu próprio jogo (invenção do tabuleiro e das regras)"? Nessa dissertação os jogos podem ser considerados como respostas eficazes, pois todos contemplaram as dificuldades que ocorreram durante os encontros e como foram solucionadas, além de possibilitar os modos que os alunos construíram seus tabuleiros e quais os obstáculos que surgiram ao decorrer das etapas.

Em sua pesquisa, Althaus (2016) conduz uma discussão acerca do ensino da Matemática, que frequentemente é visto como distante e repleto de fórmulas, levando os alunos a uma aprendizagem puramente algorítmica. No decorrer desta pesquisa foi proposta uma intervenção pedagógica voltada à integração da resolução de problemas na aula de matemática, apoiada pela utilização pedagógica de recursos tecnológicos. Para isso, foram realizados cinco encontros, em cada uma das três escolas envolvidas neste estudo. Ao longo destes encontros foram apresentadas duplas constituídas por um jogo online e um problema de matemática, com o objetivo de promover a resolução de problemas, apoiado na utilização do jogo online.

Esse trabalho ainda mostrou que associar a resolução de problemas com as tecnologias é desafiar duplamente o professor e ainda relata que os estudantes muitas vezes não compreendem o significado subjacente das regras, resultando em desmotivação e dificuldades de aprendizado, tendo como principal objetivo a integração da resolução de problemas nas aulas de Matemática, com a utilização pedagógica de recursos tecnológicos para favorecer a aprendizagem da Matemática.

Em sua pesquisa, Costa (2015), utiliza o método de resolução de problemas de Polya integrado aos objetivos da resolução de problemas descritos por Dante (2007) que são bastante adequados por entender que estes métodos fazem do aluno o resolvente do problema e não apenas um espectador do processo de resolução do professor no quadro. Assim, o aluno experimenta os obstáculos, as dificuldades e as possíveis soluções do problema proposto pelo professor e, durante todo este processo, desenvolve as habilidades necessárias e úteis para resolução de novas situações problemas que surgirão no futuro e em outras áreas do conhecimento incluindo solução de questões de concursos.

Na dissertação de Ribeiro (2015), o texto reflete a experiência do autor como professor e a constatação de que os livros didáticos frequentemente apresentam testes e exercícios desconectados da realidade dos alunos, perpetuando a ideia de que a Matemática é uma disciplina isolada. Nesse trabalho é proposta a integração do ensino da matemática de forma integrada relacionando conteúdos às diversas disciplinas e ao dia a dia dos estudantes. O autor também ressalta que se faz necessário que os alunos desenvolvam a capacidade de pensar de

formas diferentes diante de uma mesma situação e de situações distintas, o que desenvolve o raciocínio lógico e favorece o entendimento e a aprendizagem de diversos conteúdos em todas as áreas do conhecimento.

Já no que se refere à Educação Matemática, buscando aplicar conceitos de matemática pura, principalmente relacionados à proporcionalidade no ensino, Sousa (2015) defende a importância desta na resolução de problemas e enfatiza que a resolução de problemas é uma ferramenta eficaz para desenvolver o raciocínio lógico dos alunos, promovendo um aprendizado mais profundo da matemática, em vez de focar apenas na memorização mostrando que ela é desengateadora de conhecimento e que ao desenvolver o raciocínio lógico proporciona uma aprendizagem sólida e segura em matemática.

Nesse estudo foi evidenciada a importância do trabalho com a resolução de problemas, para estimular aos alunos na mobilização de seus conhecimentos implícitos e a liberdade de expressarem uma solução diante de uma nova situação.

Queiroga (2013) buscou compreender as definições de jogos, o que era raciocínio lógico-matemático na teoria piagetiana e a importância de jogos para sujeitos em idade escolar, especialmente jogos de raciocínio lógico-matemático. Nessa pesquisa, o uso de jogos foi pautado no processo de aprendizagem, e não de ensino.

A importância deste trabalho residiu no fato de trabalhar jogos que utilizam o raciocínio lógico-matemático e de possibilitar aos alunos um espaço para pensar, já que o rendimento da maioria dos estudantes brasileiros costuma ser baixo em matemática. Concluiu-se que o uso de jogos em contextos escolares e psicopedagógicos é profícuo.

Esse foi o primeiro estudo empírico realizado no Brasil sobre o Kenken (Disponível em: <https://www.kenkenpuzzle.com/game>. Acesso em 29 out. 2025) que é um jogo conhecido e importante no mundo, no qual consiste em um jogo formado por uma grade de números, inventada pelo professor japonês, Tetsuya Miyamoto. Muito semelhante ao famoso *sudoku*, este jogo é uma combinação de intuição e lógica. Assim como o *Sudoku*, o objetivo do Ken-Ken é preencher todas as n^2 caixas na grade com números de 1 a n sem nunca repetir o mesmo número na mesma coluna ou na mesma linha.

Quanto a Alvarenga (2008) teve seu trabalho fundamentado em experiências pessoais como aluna e professora, observações de aulas e estudos sobre a resolução de problemas na Matemática. Esse trabalho teve como objetivo a análise da capacidade de descobrir e inventar envolvidas numa experiência de ensino por meio da perspectiva metodológica da resolução de problemas e a análise da relação dos alunos do Ensino Médio com a disciplina Matemática. Além disso, essa pesquisa oferece uma trajetória histórica da Educação Matemática e da

resolução de problemas, destacando a importância da História da Matemática e sua relação com a formação de conceitos, além de enfatizar a relevância dos aspectos oral e escrito no ensino da Matemática.

Após a leitura das dissertações com o conteúdo próximo do que se deseja abordar neste trabalho, pode-se perceber que na grande maioria dos trabalhos que falam sobre raciocínio lógico e jogos estratégicos foram realizados com turmas do ensino fundamental I e II. Pouquíssimos foram os trabalhos que envolviam o Ensino Médio, sendo assim pretendeu-se com essa pesquisa abordar a relação entre jogos lógicos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e de resolução de problemas.

Além disso, ao examinarmos as referências, emerge uma visão comum: o ensino de matemática deve transcender a mera transmissão de conteúdos, tornando-se uma prática de resolução de problemas integrada à realidade dos estudantes, às diversas disciplinas e às tecnologias que os cercam. Em resumo, não há, ainda, uma pesquisa que combine etnografia matemática (jogos de linguagem oriundos de contextos socioculturais) com práticas pedagógicas do Ensino Médio, articulando pensamento crítico e avaliação de informações e uso de jogos matemáticos para apoiar a aprendizagem matemática em contextos reais dos estudantes.

O uso de jogos pode transformar o processo de aprendizagem em um espaço de reflexão e pensamento, contribuindo especialmente para situações em que o desempenho dos estudantes não acompanha o ritmo desejado. A partir dessas convergências, a lacuna que se desenha é clara: como trabalhar, em sala de aula, uma prática que seja simultaneamente contestadora da visão tradicional de ensino, integrada com outras áreas, enriquecida por recursos tecnológicos e centrada na experiência de resolução de problemas, com foco na formação de raciocínio lógico robusto?

Essa lacuna não é apenas teórica. Ela se transforma em uma narrativa prática quando se imagina uma intervenção educativa que parta de um modelo de ensino centrado no estudante, inspirado na ideia de que o aprendizado significativo nasce do engajamento ativo com problemas reais e com contextos que os estudantes reconhecem. Ao longo desse percurso, a narrativa aponta para uma prática educativa que valoriza o estudante ativo, a interdisciplinaridade, o uso crítico de recursos tecnológicos e a presença de jogos como mediadores do pensamento matemático.

O resultado esperado não é apenas a melhoria de notas, mas a formação de cidadãos que reconhecem a matemática como ferramenta para interpretar o mundo, sustentar argumentação, planejar ações e resolver problemas de forma criativa e fundamentada.

2.1 O Ensino de Matemática

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) enfatizam a importância da matemática não apenas como um conjunto de técnicas e fórmulas, mas como uma ferramenta essencial para a compreensão e intervenção no mundo (Brasil, 1998).

A matemática é reconhecida como uma disciplina fundamental que contribui para a formação crítica e reflexiva dos alunos, permitindo que eles desenvolvam habilidades de raciocínio lógico, resolução de problemas e tomada de decisões.

Além do seu valor intrínseco, a matemática se relaciona profundamente com os aspectos sociais, uma vez que muitos conceitos matemáticos são aplicáveis a situações do cotidiano e a diversas áreas do conhecimento. Por exemplo, a educação financeira, a estatística e a probabilidade são temas matemáticos que dialogam diretamente com questões sociais, como a economia, a saúde pública e o meio ambiente.

Dessa forma, o ensino da matemática é uma questão fundamental na formação educacional, pois essa disciplina não apenas fornece habilidades práticas para o dia a dia, sendo uma linguagem universal que permeia diversas áreas do conhecimento, como ciências, economia, engenharia e até mesmo artes, tornando-se essencial para uma compreensão mais ampla do mundo.

No entanto, o ensino de matemática, lamentavelmente, ainda se fundamenta na abordagem tradicional da aula expositiva, onde o professor apresenta na lousa um resumo do que considera crucial para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse modelo, o aluno se limita a transcrever os conteúdos do quadro e a tentar resolver exercícios que são meras reproduções do que foi apresentado pelo professor.

Verifica-se que o ensino de matemática desenvolvido nos dias atuais, muitas vezes ainda baseia-se na memorização e repetição de exercícios colocados no quadro. Porém, para a ocorrência de uma aprendizagem rica e significativa para o aluno, necessita-se de que o aluno desenvolva seu raciocínio lógico e a partir de suas próprias conclusões consiga de fato solucionar uma problemática apresentada (Andrade, 2013, p. 16).

Paiva, Oliveira e Malusá (2020, p. 7) afirmam que:

O ensino e a aprendizagem de Matemática constituem um desafio em todos os níveis de escolaridade. Muitas vezes, os adolescentes ingressam em uma universidade e não possuem uma base de conhecimentos matemáticos fortalecida. Por outro lado, outros fatores também podem influenciar e aumentar as dificuldades encontradas nesta disciplina e é papel da instituição e do professor promover maneiras de incentivar, inserir estratégias metodológicas e possibilitar que esse aluno obtenha o conhecimento necessário para garantir uma formação sólida no curso superior escolhido (Paiva; Oliveira; Malusá, 2020, p. 7).

Para atender a esses objetivos, a Matemática escolar deve possuir uma linguagem que busque dar conta de aspectos concretos do cotidiano dos alunos, sem deixar de ser um instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências (Silva, 2005).

Assim, é fundamental levar em conta as diversas maneiras pelas quais os alunos aprendem. A adaptação do ensino, que respeita os ritmos e estilos individuais de cada estudante, pode trazer grandes benefícios. Ademais, a atualização constante dos professores é essencial para que eles tenham acesso a novas metodologias e recursos que possam aprimorar suas aulas.

Logo, diferentemente do que se costuma pensar, o ensino deve ser entendido como um conjunto de atividades organizadas tanto pelo professor quanto pelos alunos, com o intuito de promover o desenvolvimento das habilidades cognitivas e a aquisição de conhecimentos, levando em conta as experiências anteriores dos estudantes. Nesse contexto, Freire (1999) destaca que:

Nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado e apreendido na sua razão de ser e, portanto aprendido pelos educandos (Freire, 1999).

Frassatto salienta que:

Constantemente os professores de Matemática são questionados sobre o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, como os conceitos são ministrados. Questiona-se como se aprende Matemática hoje, diante dos avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual. Aprender e ensinar Matemática são processos indissociáveis e devem ser constitutivos dos saberes associados à prática do professor de Matemática. Portanto, novas formas de ensinar e aprender os conceitos matemáticos deve ser no atual contexto social uma das preocupações dos docentes (Frassatto, 2012, p. 6).

Com isso, a revisão dessas práticas é abordada por educadores matemáticos que defendem a importância de tornar a aprendizagem significativa para os alunos, por meio da experiência em situações de investigação, exploração e descoberta.

A abordagem metodológica do professor é fundamental para a transformação do conhecimento, sendo que o conhecimento pedagógico do conteúdo é visto, nessa ótica, como um conjunto de saberes profissionais que forma uma compreensão única da disciplina, característico dos docentes. Portanto, para que o ensino da matemática seja realmente eficaz, é fundamental que se concentre no aluno, incentivando a interatividade e a resolução de problemas.

Desse modo, isso pode ser alcançado por meio de abordagens que despertem a curiosidade e a exploração, ao invés de se limitar à memorização de fórmulas e métodos. A implementação de projetos práticos, jogos matemáticos e o uso de tecnologia, como softwares de simulação e aplicativos educacionais, pode transformar o aprendizado em uma experiência mais envolvente e dinâmica.

Com isso, torna-se indispensável combater a ideia de que a matemática é uma matéria difícil e inacessível. Incentivar uma mentalidade de crescimento, onde os erros são vistos como oportunidades de aprendizado, pode ajudar a criar um ambiente mais positivo e motivador. Assim, o ensino da matemática pode se tornar uma experiência enriquecedora e transformadora, preparando os alunos não apenas para exames, mas para a vida.

2.2 A Matemática e o Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas

A matemática desempenha um papel essencial no desenvolvimento completo das habilidades e capacidades humanas. Na Educação Infantil, ela contribui para o aprimoramento do raciocínio lógico e a criatividade.

Ao abordar um problema de forma matemática, é exercitado habilidades como unir, separar, subtrair e corresponder. Quando essas ferramentas são utilizadas durante a Educação Infantil, as crianças começam a construir conhecimentos matemáticos que favorecem a ampliação de suas habilidades perceptivas e motoras, fundamentais para seu crescimento.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) reconhece que, embora o letramento matemático e o letramento corporal sejam componentes distintos, há um grande potencial para sua integração. Ambos desempenham um papel crucial no desenvolvimento

integral dos alunos, pois promovem habilidades cognitivas e motoras, além de contribuírem para a formação socioemocional.

A BNCC (Brasil, 2017) enfatiza a importância de criar uma conexão entre esses dois tipos de letramento, visando uma abordagem mais interdisciplinar e contextualizada na educação. Ademais, a BNCC estabelece diretrizes que orientam a implementação de práticas pedagógicas nas escolas públicas e privadas do Brasil, assegurando que a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes sejam realizados de maneira eficaz e apropriados.

Os processos de aprendizagem em Matemática são afetados por uma variedade de fatores, incluindo habilidades cognitivas e linguísticas, métodos de ensino, abordagens de aprendizado e características sociais dos alunos, além do contexto socioeconômico e das influências familiares (Oliveira; Negreiros; Neves, 2015).

Assim, para se obter um bom desempenho nessa área, é necessário integrar conhecimentos específicos, sistemas conceituais, princípios matemáticos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas (Onrubia; Rocheira; Barberá, 2004).

Conforme Portilho (2011), as funções cognitivas são um conjunto de habilidades que envolvem a capacidade de prestar atenção, aprender, recordar, organizar, planejar e realizar atividades e propostas. Entre essas habilidades, destacam-se a memória, a atenção, a linguagem, a percepção e as funções executivas. No contexto pedagógico, essas funções são fundamentais, pois possibilitam a análise do que foi realizada, a revisão do que não funcionou e a reconsideração das estratégias aplicadas.

Segundo Haase *et al.* (2012), as habilidades cognitivas estão relacionadas com as características genéticas e as experiências sociais das pessoas e que essas habilidades interferem na aprendizagem da Matemática. Alguns dos aspectos cognitivos apontados como mediadores nos processos de aprendizagem dessa disciplina são as abstrações, o processamento fonológico, o cálculo mental, a memória de trabalho, as habilidades viso espaciais, a velocidade de processamento e o senso numérico (Albergaria; Ponte, 2008; Becker, 2014; Carvalho; Ponte, 2015; Corso; Dorneles, 2010; Corso; Dorneles, 2014; Haase *et al.* 2012; Piaget, 1995; Silva *et al.* 2015).

No contexto da aprendizagem matemática, os especialistas em Educação Matemática concordam que o foco não deve ser na quantidade de informações ou conteúdos que a escola, especialmente no ensino da matemática, oferece aos alunos, mas sim na qualidade do conhecimento transmitido.

Assim, é crucial que esse ensino promova habilidades cognitivas que vão além das exigidas durante a revolução industrial, uma vez que o mundo se transforma rapidamente,

demandando o aprimoramento de competências e a integração do conhecimento matemático com outras áreas do saber, que estão em constante expansão.

Souza e Matias (2020, p. 1325) afirmam que:

a aprendizagem matemática está vinculada à “[...] aquisição integrada de conhecimentos de âmbito específico, sistemas conceituais, princípios de caráter matemático e o desenvolvimento de habilidades cognitivas”. Provavelmente, o desconhecimento dessa premissa contribua, às vezes, para o descompasso entre o que se ensina ou como se ensina os objetos matemáticos na escola e o que é exigido na vida em sociedade. Fato perceptível na ação didática, no contexto do ensino de matemática, inclusive nos processos de formação de professores implicando em um ciclo vicioso onde a matemática é vista como desvinculada da realidade, um conhecimento cuja utilidade, para os alunos, se finda na resolução de exercícios teóricos que privilegiam a memória e pouco variam na mobilização de processos cognitivos.

Nesse sentido, a investigação de bases teóricas na neurociência cognitiva surgiu da percepção de que esses fundamentos podem apoiar práticas pedagógicas que já têm se mostrado eficazes, além de oferecer sugestões para novas intervenções. Isso demonstra que as abordagens educacionais que se alinham com o funcionamento cerebral costumam apresentar maior eficácia (Cosenza; Guerra, 2011, p. 143).

Dessa maneira, com base no que foi apresentado, é evidente que a mediação pode favorecer o aprimoramento das funções cognitivas, como a percepção, a atenção, a memória, a linguagem e as funções executivas. Essas habilidades permitem que o indivíduo planeje, organize, tome decisões e crie estratégias para resolver problemas, e os jogos podem ser uma ferramenta valiosa nesse processo de desenvolvimento.

Com isso, a inclusão de jogos no ambiente educacional não apenas favorece o aprimoramento das habilidades cognitivas, mas também desperta o interesse dos estudantes, possibilitando uma aprendizagem divertida, desafiadora e significativa. Quando os alunos elaboram as estratégias a serem utilizadas no jogo, são levados a analisar o contexto, planejar suas ações e repensar o que não funcionou. Ao se envolver na atividade, eles estruturam seu raciocínio em busca de alcançar a meta estipulada, o que lhes permite refletir sobre suas táticas, ações e explorar outras possibilidades.

Portanto, para que essas funções sejam ativadas durante o jogo, a atuação do mediador é essencial. A direção do processo de aprendizagem mediada deve ser baseada em perguntas que possibilitem ao aluno organizar suas ideias e planejar suas ações, além de promover a compreensão e a reflexão, estimulando a metacognição, que é o processo de aprender a pensar.

2.3 Resolução de Problemas

A Matemática faz parte do dia a dia dos alunos desde a Educação Infantil, onde as atividades propostas frequentemente envolvem o raciocínio lógico. Isso significa que os estudantes precisam desenvolver estratégias para solucionar problemas ou alcançar conclusões sobre determinados temas. De acordo com Larrosa (2002, p. 21),...

[...] pensar não é somente ‘raciocinar’ ou ‘calcular’ ou ‘argumentar’, como nos tem sido ensinado algumas vezes, mas é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. Dessa forma: [...] a Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática.

A educação matemática deve focar na prática pedagógica, exigindo que o educador explore as interações entre ensino, aprendizagem e conhecimento em matemática. Nesse contexto, os jogos se tornam uma ferramenta fundamental para desenvolver o raciocínio lógico matemático.

Com base nas contribuições dos jogos nas aulas de Matemática e nas intervenções do professor, é possível estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico, além de promover a reciprocidade e o interesse em aprender o conteúdo que está sendo apresentado. É essencial que o professor compreenda a realidade de seus alunos, identificando seus interesses, necessidades e expectativas em relação ao processo de ensino.

A Resolução de Problemas é uma estratégia pedagógica que se destaca pela sua capacidade de envolver os alunos em processos cognitivos profundos, promovendo a compreensão significativa dos conteúdos matemáticos. Esse tema no ensino da Matemática tem como objetivo fundamental garantir que o aluno tenha acesso a todas as informações e conceitos necessários, permitindo-lhe organizar e desenvolver estratégias para solucionar desafios.

A perspectiva de que a resolução de problemas se fundamenta em um processo que possibilita a aplicação de conhecimentos anteriores em novas situações foi fortalecida pelos estudos de Polya (1995). Logo, a abordagem de Resolução de Problemas é uma ferramenta fundamental para promover o raciocínio, o pensamento crítico, a reflexão e a autodescoberta tanto para os alunos quanto para os professores. É essencial que o professor evite direcionar os passos que o aluno deve seguir. Para incentivar a busca ativa por soluções, é crucial proporcionar situações concretas e desafiadoras.

Segundo Polya (1995):

Um professor de Matemática tem, assim, uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe os desenvolvimentos intelectuais dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas se ele desafia a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá incutir-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes certos meios para alcançar este objetivo.

De acordo com (Onuchic,1999, p. 215), "a Resolução de problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver". Esta definição ressalta a natureza investigativa e desafiadora desta abordagem, que motiva os alunos a buscarem soluções criativas e inovadoras para problemas que inicialmente não sabem como resolver.

A implementação de atividades de resolução de problemas requer uma postura ativa e crítica tanto do professor quanto dos alunos. O professor precisa ser facilitador do processo de aprendizagem, criando oportunidades para que os alunos explorem e discutam diferentes estratégias de resolução. É essencial que o uso do livro didático seja complementado com atividades que promovam a investigação e a comunicação de ideias, permitindo que os alunos vejam os problemas matemáticos como desafios interessantes e relevantes.

A utilização de jogos matemáticos no Ensino Médio é uma estratégia pedagógica que vem ganhando destaque por sua eficácia em promover o raciocínio lógico e o interesse dos alunos pela matemática. Diversos autores têm investigado e defendido o uso dessa metodologia, destacando seus benefícios no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Lorenzato (2006), os jogos matemáticos proporcionam um ambiente de aprendizagem lúdico, onde os alunos podem desenvolver habilidades de forma natural e prazerosa. Ele afirma que “os jogos têm um papel fundamental no desenvolvimento do raciocínio lógico, pois permitem que os alunos experimentem, conjecture e validem suas hipóteses de forma dinâmica e interativa” (Lorenzato, 2006, p.45).

Para Moura (2010), os jogos matemáticos são ferramentas poderosas para a construção do conhecimento matemático, uma vez que incentivam a participação ativa dos alunos e estimulam a resolução de problemas. Ele destaca que “ao envolver os alunos em situações desafiadoras e competitivas, os jogos promovem a motivação e o engajamento, essenciais para a aprendizagem significativa” (Moura, 2010, p78).

Rosa e Silva (2015) exploram a relação entre jogos matemáticos e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Eles argumentam que “os jogos matemáticos, ao exigir que os alunos planejem suas ações e tome decisões estratégicas, contribui significativamente para o

aprimoramento do pensamento lógico e crítico” (Rosa; Silva, 2015, p.102). Além disso, ressaltam que “a utilização de jogos em sala de aula possibilita a aplicação prática dos conceitos matemáticos, facilitando a compreensão e a retenção do conteúdo” (Rosa; Silva, 2015, p.103).

Em um estudo mais recente, Carvalho (2018) investigou a eficácia dos jogos matemáticos no desenvolvimento do raciocínio lógico em alunos de ensino médio. Seus resultados indicam que “os jogos não apenas melhoram o desempenho dos alunos em tarefas matemáticas, mas também aumentam a autoconfiança e a disposição para enfrentar novos desafios” (Carvalho, 2018, p.88).

A educação é um direito fundamental e um dever imprescindível do Estado, assegurando a formação integral dos indivíduos e promovendo a equidade social. O artigo 4º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional estabelece os princípios e garantias que concretizam este compromisso, delineando uma série de medidas e políticas públicas voltadas para a universalização e a qualidade da educação no Brasil.

Entre as principais garantias, destaca-se a oferta de educação básica obrigatória e gratuita para crianças e jovens dos 4 aos 17 anos, abrangendo a pré-escola, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Além disso, a legislação assegura educação infantil gratuita para crianças de até 5 anos e atendimento educacional especializado para alunos com deficiência, transtornos de desenvolvimento e altas habilidades, de forma inclusiva na rede regular de ensino.

2.4 Jogos no Ensino de Matemática

A Matemática é frequentemente vista pelos alunos como uma disciplina complexa e abstrata, o que pode gerar desinteresse e dificuldades no aprendizado. Nesse contexto, o uso de jogos no ensino da Matemática aparece como uma estratégia inovadora e eficaz para tornar o aprendizado mais envolvente e significativo.

Os jogos não apenas estimulam a motivação dos alunos, mas também promovem o desenvolvimento de habilidades essenciais, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe. Além disso, os jogos matemáticos oferecem uma abordagem lúdica para o aprendizado, permitindo que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira prática e interativa.

Por meio de jogos, os estudantes são incentivados a aplicar teorias e fórmulas em situações concretas, o que ajuda na compreensão e retenção do conteúdo. Por exemplo, jogos de tabuleiro que envolve operações matemáticas, como “Banco Imobiliário” ou “Jogo da Vida”, proporcionam um ambiente divertido onde os alunos praticam cálculos e desenvolvem estratégias, tornando a Matemática mais acessível e menos intimidante.

Para Costa (2023, p.40), o uso de materiais manipuláveis como material dourado, blocos lógicos, tangram, ábacos entre outros, são objetos que auxiliam o ensino da matemática. Esses materiais ajudam os alunos a estabelecerem noções iniciais de quantidade, maior e menor, e outras classificações. Ainda de acordo com o mesmo autor, foi feita uma Catalogação dos jogos que podem contribuir para o ensino de matemática (Quadro 2), destacando os seguintes aspectos: origem do jogo; descrição do jogo; objetivo do jogo; benefício do jogo; regras do jogo; curiosidades de alguns; conteúdos que são abordados pelo jogo e referencias.

Quadro 2 - Lista de jogos para o ensino de matemática.

Torre de Hanói	Corrida Matemática	Jogo de Memórias com Frações
Tangram das Frações	Bingo das Operações Básicas	Caixa Mágica
Jogo das 4 operações	Labirinto Matemático	Dominó da Adição
Encontre as Frações	Roleta Matemática	

Fonte: Costa (2023).

De acordo com Oliveira (2018, p. 10) em seu trabalho cita jogos como: soroban, bolimática, jogo da memória, tangram, descobrindo o metro, tabuada na testa, e afirma que:

Ensinar matemática utilizando o jogo como ferramenta pedagógica torna a aula mais atrativa. Dentro dessa perspectiva, os jogos podem dar oportunidade para que a criança possa estimular a sua autoconfiança e assim socializar-se entre os sujeitos, tendo uma boa convivência. A matemática ainda é uma matéria temida por muitos alunos. Onde se sentem incapazes de aprendê-la. Porém, os jogos colaboram para a mudança dessa ideia, buscando uma forma alternativa para diminuir os bloqueios. O ensino da matemática não é uma tarefa fácil e é necessário que se busque alternativas para que este seja estimulador (Oliveira, 2018a, p. 10).

Ao propor jogos no processo de ensino e aprendizagem, o professor deve buscar valorizar sua atuação pedagógica, promovendo um trabalho que se fundamenta na exploração e aplicação de conceitos matemáticos.

Nessa perspectiva, o sujeito, além de ser envolvido em um contexto lúdico, deve colocar seu pensamento em movimento, pois estará se deparando com situações que o leve a elaborar suas próprias estratégias para resolver o problema, nesse caso, ganhar o jogo. Dessa forma, tanto o jogo quanto a resolução de problemas são abordados como produtores de conhecimento, possibilitando assim a aquisição de conhecimentos matemáticos por parte do aluno. (Oliveira, 2018b, p. 12).

Além disso, a interação social proporcionada pelos jogos contribui para a formação de um ambiente colaborativo e de aprendizagem ativa. Os alunos têm a oportunidade de discutir estratégias, compartilhar conhecimentos e aprender uns com os outros. Essa troca não apenas solidifica o entendimento dos conceitos matemáticos, mas também desenvolve habilidades socioemocionais, como a comunicação, a empatia e a liderança.

Outro aspecto relevante é que os jogos podem ser adaptados para diferentes níveis de dificuldade e estilos de aprendizagem, atendendo a um público diversificado. Com essa flexibilidade, os professores podem personalizar as atividades de acordo com as necessidades dos alunos, garantindo que todos tenham a oportunidade de participar e aprender de forma efetiva.

Com isso, a variedade de jogos disponíveis, desde aplicativos digitais até jogos de tabuleiro, permite que as aulas sejam dinâmicas e atraentes, capturando a atenção dos alunos e promovendo um ambiente de aprendizagem mais positivo.

3 APLICAÇÃO DE ATIVIDADES EM SALA DE AULA E AVALIAÇÃO DE RESULTADO

Nesta seção é abordada a metodologia empregada nesse trabalho, incluindo sua natureza, os procedimentos e ferramentas utilizadas, assim como o método de coleta e análise dos dados.

3.1 Natureza da Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, por buscar compreender como os estudantes mobilizam estratégias de raciocínio lógico diante de atividades lúdicas. Segundo Bogdan e Biklen (1994), pesquisas qualitativas estudam os fenômenos em seus contextos naturais, possibilitando a observação direta das práticas e interações dos sujeitos.

Para fundamentar nossa reflexão, foi utilizada a definição de pesquisa qualitativa proposta por Denzin e Lincoln (2005, citado em Flick, 2009, p. 16).

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo, fazendo uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma postura interpretativa e naturalista diante do mundo. Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam os fenômenos em seus contextos naturais, tentando entender e interpretar os fenômenos em termos de sentido que as pessoas lhes atribuem.

Dentro do escopo da pesquisa, a abordagem qualitativa permite uma interação mais profunda com o objeto em estudo, favorecendo uma compreensão ampliada do contexto investigado.

Para o tratamento dos dados, optou-se pela técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2016), de modo a identificar e categorizar as estratégias utilizadas pelos estudantes durante a resolução das atividades. As categorias foram organizadas em dois eixos principais:

- Estratégias cognitivas: Tentativa e erro, planejamento antecipado, uso de representações visuais, formulação de hipóteses, generalizações;
- Interações sociais: colaboração, argumentação, disputa, apoio mútuo.

Essa categorização possibilitou compreender não apenas os resultados finais das tarefas, mas também os processos de raciocínio e interação que emergiram durante as práticas, dialogando com o referencial teórico apresentado no capítulo anterior.

3.2 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa foi realizada com um grupo de 23 alunos que estudam numa escola estadual do município de Itaguaí – RJ, esses alunos cursam o primeiro ano do Ensino Médio, tendo em sua maioria a faixa etária de idade entre os 15 e 18 anos, 90% desses estudantes reside no mesmo bairro em que se localiza a unidade escolar.

Com isso, o objetivo é que, com o auxílio de jogos, enigmas e atividades durante as aulas, os alunos sintam-se motivados a buscar formas diferentes e criativas para a resolução dos problemas propostos, tanto nas atividades lúdicas, quanto nas atividades relacionadas ao conteúdo programático proposto em sala de aula.

Foi investigado como a utilização desses jogos e atividades podem motivar e auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos, tendo como ponto de partida um questionário adaptado da Escala Motivacional de aprendizagem em Matemática de Gontijo (2011).

Em cada encontro, o professor apresentou jogos e atividades aos alunos e foi solicitado que os alunos realizassem os desafios propostos nos jogos ou atividades. Foi proposto que a turma fosse dividida em grupos em algumas atividades para que houvesse interação e troca de ideias na tentativa de solucionar os problemas apresentados.

A pesquisa foi aplicada por finalidade e do tipo etnográfica, pois André (1995 apud Mattos, 2020, p.52) afirma que este tipo de pesquisa “faz uso de técnicas de observação dos participantes, entrevistas e análise documental, entre outras”. Havendo uma interação constante do pesquisador.

A pesquisa foi submetida, via Plataforma Brasil, ao Comitê de Ética em Pesquisa para autorização, sendo aprovado com o Número do Parecer 7.378.497, foi utilizado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido aos alunos participantes assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos responsáveis.

3.3 Descrição das Atividades

Os participantes das atividades eram estudantes do 1º ano do Ensino Médio, participantes da disciplina eletiva Laboratório de Matemática, foram realizados 7 encontros de 30 - 45 minutos aonde foram realizadas 10 atividades. No 1º encontro foi utilizado como Atividade 1 (avaliação diagnóstica) a Escala Motivacional de Gontijo (2007) com o objetivo de identificar o perfil motivacional dos estudantes em relação à aprendizagem da Matemática, e a atividade 2 apresentando um problema lógico de sequência e padrões envolvendo uma sequência de imagens contendo respectivamente 1 quadrado, 4 quadrados e 9 quadrados e algumas perguntas sobre essa sequência.

Nos segundo encontro foram aplicadas duas atividades para um grupo de 21 estudantes, os dois alunos que não participaram do encontro, não estavam presentes na unidade escolar. Neste encontro cada estudante recebeu uma folha contendo duas atividades propostas, a atividade 3 e a atividade 4, na atividade 3 foi proposto um texto com algumas informações, regras e objetivo, onde faz-se necessário a utilização de coletas de dados, cruzamento dessas informações e o raciocínio lógico dedutivo para a sua conclusão. Já a atividade 4 trata-se de um desafio lógico semelhante ao anterior, porém, com um nível de dificuldade maior.

No terceiro encontro os estudantes foram encaminhados para a sala *maker* (Sala *Maker* ou sala Fazer, é uma sala de aula onde temos disponíveis, *Chromebooks*, impressora 3D, impressora de corte a laser, kits de robótica e televisão), pois os desafios (atividade 5 e 6) deste encontro estão hospedados em sites da internet. Foram formadas duplas para a realização das atividades.

A proposta da atividade 5 envolve um problema clássico de raciocínio lógico denominado “Problema da Travessia do Rio”, que desafia os estudantes a encontrarem uma sequência de ações que satisfaçam todas as restrições impostas à travessia dos personagens. A atividade 6 trata-se de um desafio semelhante ao anterior, sendo que com um grau maior de dificuldade para chegar a sua solução.

No quarto encontro foi proposta a atividade 7, nessa atividade foi utilizado o jogo NIM com um único monte de 21 tampinhas de garrafas. Os alunos foram dispostos em duplas, e após as duplas formadas, foram explicadas as regras e o objetivo do jogo. Nesse jogo, 21 tampinhas de garrafa são dispostas sobre a mesa, e dois estudantes jogam alternadamente retirando 1, 2 ou 3 tampinhas a cada rodada. Vence o jogador que conseguir retirar as três últimas tampinhas, ou as duas últimas, ou a última tampinha.

No quinto encontro foi utilizada a Torre de Hanói, esse jogo é um desafio matemático e um quebra-cabeça que consiste em três pinos e um conjunto de discos de tamanhos diferentes, que devem ser transferidos de um pino para outro, seguindo a regra de que um disco maior nunca pode ser colocado sobre um disco menor.

Inicialmente fizemos uma roda de conversa onde foi exposta a história da criação e as regras de movimentação dos discos no jogo. Para que os estudantes pudessem entender as regras e se familiarizasse com o jogo, iniciamos com apenas 3 discos, todos participaram da atividade e conseguiram concluir com êxito o desafio com 5 discos.

No sexto encontro trabalhamos com uma adaptação física do jogo digital *Ball Sort Puzzle*, inicialmente foi apresentado aos estudantes à versão digital do jogo e suas regras. Em seguida foi apresentada aos estudantes a versão física do jogo, que foi confeccionada pelo professor pesquisador. Após a conversa todos os alunos participaram da atividade proposta.

No sétimo e último encontro dessa pesquisa fizemos uma roda de conversa onde discutimos sobre a importância da matemática no nosso dia a dia, a importância de matemática na formação de indivíduos mais críticos e a como a matemática nos ajuda na solução de problemas do cotidiano.

Após a roda de conversa, foi reaplicada a Escala de Motivação em Aprendizagem Matemática de Gontijo (2007) para efeito de análise dos dados antes e após as atividades propostas. Considerando o conjunto das oito atividades propostas, espera-se que os alunos desenvolvam competências cognitivas e socioemocionais, tais como:

- Estimular a capacidade de resolução de problemas, enfrentando situações desafiadoras que exigem planejamento, tomada de decisão e reavaliação constante de hipóteses.
- Promover a autonomia intelectual e o pensamento crítico, incentivando os alunos a tomarem decisões fundamentadas, argumentarem suas escolhas e aprenderem com os próprios erros.
- Fomentar o trabalho colaborativo e a comunicação, por meio de atividades que envolvem troca de ideais, escuta ativa e argumentação lógica com os colegas.
- Incentivar a persistência e o esforço, desenvolvendo a resiliência diante de problemas que não possuem solução imediata, valorizando o processo de tentativa e erro.

- Relacionar a matemática com situações lúdicas e desafiadoras, aproximando o conhecimento formal de contextos significativos e prazerosos para os estudantes.
- Incentivar a participação ativa e o engajamento dos estudantes nas aulas de Matemática.

Esses objetivos dialogam diretamente com as seguintes competências da BNCC:

- **Competência Geral 4** – Utilizar diferentes linguagens (verbal, matemática, digital) para expressar e partilhar informações e ideias.
- **Competência Geral 5** – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à investigação, análise crítica e criatividade.
- **Competência Geral 6** – Valorizar a persistência e a superação de desafios.

Competência Específica de Matemática (Ensino Médio) – Analisar e resolver problemas por meio do raciocínio lógico, modelagem e pensamento computacional.

3.4 Aplicando as Atividades

Nesta etapa da pesquisa, apresentamos a descrição das atividades aplicadas durante os encontros, explicitando seus objetivos e a forma como foram conduzidas em sala de aula. Detalhando não apenas o planejamento e a proposta de cada atividade, mas também os resultados observados a partir da participação dos estudantes, destacando os aspectos relacionados com o raciocínio lógico e da resolução de problemas. Assim, buscamos estabelecer a relação entre o que foi proposto, os objetivos previamente definidos e os resultados alcançados, de modo a evidenciar a contribuição das atividades para a aprendizagem matemática.

3.4.1 Atividade 1 – Aplicação do Diagnóstico Inicial

Com o intuito de diagnosticar o engajamento e as expectativas dos alunos com relação ao aprendizado em matemática antes do início das atividades práticas, e subsidiar a construção de estratégias pedagógicas mais alinhadas ao contexto da turma.

A aplicação de uma escala motivacional para o diagnóstico inicial refere-se ao uso de uma ferramenta psicológica padronizada, geralmente na forma de questionário, para avaliar o nível e o tipo de motivação de um indivíduo ou grupo em um contexto específico. O principal

objetivo dessas escalas é diagnosticar e quantificar tanto a intensidade quanto os fatores que influenciam a qualidade e o direcionamento do comportamento de uma pessoa em uma determinada atividade.

Foi aplicado um questionário de motivação para aprendizagem, com dezoito questões relacionadas à aprendizagem da matemática, para compreender, de forma inicial, como os estudantes se posicionam diante do processo de aprendizagem matemática permitindo assim a investigação de três fatores principais: motivação para a aprendizagem, motivação para o desempenho e evitação da matemática. Diante das quais os 25 alunos que aceitaram participar das atividades propostas pelo pesquisador, tiveram que indicar o grau de concordância em uma escala do tipo Likert, variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente).

A Escala Likert ¹ é uma escala de avaliação criada por Rensis Linkert, que é utilizada para medir opiniões, motivações e outros aspectos dos participantes. Ela se insere no conceito mais amplo de escala de pesquisa, que consiste em um conjunto de opções de resposta (numéricas ou verbais) para cobrir uma gama de opiniões sobre um tema, sendo sempre empregada em perguntas fechadas (com opções de resposta predefinidas).

Este questionário foi baseado na escala de Gontijo (2011) que é composta por 27 itens formulados para avaliar o nível de motivação dos estudantes em relação à matemática. As dezoito questões relacionadas foram divididas seguindo a mesma divisão de fatores da Escala de Motivação em Matemática de Gontijo, como mostram os Quadros 3, 4 e 5.

Quadro 3 - Motivação para Aprendizagem (seis itens)

		1	2	3	4	5
1	Gosto de aprender matemática porque quero entender as ideias.					
7	Aprender matemática me ajuda a entender melhor o mundo.					
9	Gosto de matemática porque quero me desenvolver como estudante.					
12	Aprendo matemática porque me interessa, não para competir com os colegas.					
14	Gosto de desafios em matemática porque eles me ajudam a aprender.					
17	Acho gratificante entender conceitos matemáticos.					

¹ <https://www.gupy.io/blog/escala-likert>

Quadro 4 - Motivação para desempenho (cinco itens)

		1	2	3	4	5
3	Sinto-me bem quando tiro a melhor nota da sala em matemática.					
4	Faço esforço para melhorar meu desempenho em matemática.					
6	Estudo matemática para mostrar que sou melhor que os outros.					
11	Gosto de ser reconhecido (a) pelos outros por ir bem em matemática.					
15	Estudo matemática para provar que sou capaz.					

Quadro 5 - Evitação da matemática (sete itens)

	Evitação da matemática	1	2	3	4	5
2	Evito fazer as tarefas de matemática quando posso.					
5	Fico nervoso (a) só de pensar em resolver problemas de matemática.					
8	Tento evitar atividades de matemática que parecem difíceis.					
10	Tenho medo de errar nas aulas de matemática.					
13	Evito participar das aulas de matemática.					
16	Não gosto de fazer tarefas de matemática, mesmo que sejam fáceis.					
18	Prefiro não tentar resolver problemas de matemática difíceis para não errar.					

A motivação dos alunos para aprender matemática é um tema de grande relevância no contexto educacional, pois influencia não apenas o desempenho acadêmico, mas também a relação dos estudantes com essa disciplina.

Com base nas respostas obtidas, foi possível identificar o perfil motivacional da turma a partir de três fatores principais: aprendizagem, desempenho e evitação. O fator aprendizagem está relacionado ao interesse genuíno do aluno pelo conteúdo matemático, à valorização do conhecimento e à disposição para aprender.

Já o fator desempenho refere-se à motivação voltada à obtenção de boas notas, à comparação com os colegas e ao reconhecimento por parte dos outros, enquanto que o fator evitação expressa sentimentos de rejeição à matemática, insegurança e ansiedade diante das atividades escolares que envolvem essa área do conhecimento.

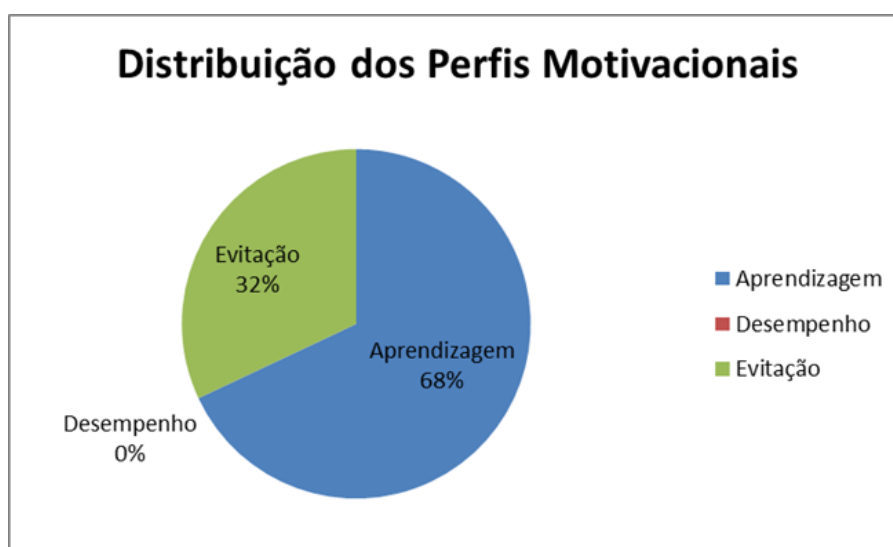
Os resultados indicaram que 68% dos alunos se identificam com o fator aprendizagem, demonstrando interesse e envolvimento com a matemática como forma de conhecimento. Em

contrapartida, 32% apresentaram traços associados ao fator evitação, o que sugere dificuldades emocionais ou cognitivas relacionadas à disciplina.

Já o fator desempenho não apresentou ocorrência significativa (0%), indicando que os alunos, em sua maioria, não demonstram motivações extrínsecas voltadas a recompensas ou reconhecimento externo.

Esses dados foram fundamentais para compreender o ponto de partida da turma no que diz respeito à motivação para aprender matemática. A predominância do fator aprendizagem é um indicativo positivo, revelando que a maioria dos alunos demonstra disposição para o aprendizado. No entanto, a presença considerável de respostas ligadas ao fator evitação merece atenção, uma vez que pode influenciar negativamente o engajamento de parte da turma nas atividades propostas. A seguir, apresentamos a Figura 1, com a representação gráfica da distribuição percentual dos fatores motivacionais identificados.

Figura 1 - Distribuição dos Perfis motivacionais entre os alunos



Fonte: O Autor.

A análise desses dados possibilitou a adequação de estratégias pedagógicas adotadas nas atividades seguintes da sequência didática, sempre buscando valorizar o interesse pela matemática e propondo experiências com potencial de contribuir para minimizar o sentimento de evitação, identificado em parte dos alunos.

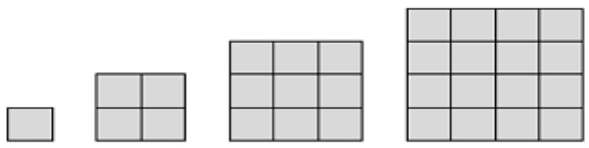
3.4.2 Atividade 2 – Investigando padrões em Figuras

Esta atividade teve como objetivo reconhecer, descrever e representar padrões numéricos em sequências visuais, explorar o raciocínio lógico e a generalização de padrões numéricos por meio da observação de uma sequência de figuras construídas com quadrados.

Os estudantes receberam uma folha (Figura 2) com quatro figuras iniciais de uma sequência, cada formada por um número crescente de quadradinhos organizados em linhas e colunas (1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4). A proposta pedia que investigassem o padrão de crescimento das figuras, respondessem as perguntas que envolviam projeção e explicação da regra, e finalmente, expressassem matematicamente a regularidade encontrada.

Figura 2 - Sequência de quadrados em padrão crescente

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: ATICA, 2018².

Esses itens estimulam 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.* (2009), que destaca a importância de atividades de padrões e regularidades na introdução à álgebra e no desenvolvimento da capacidade de generalização.

Durante a realização dessa atividade, foi possível observar diferentes formas de abordagem por parte dos estudantes. Inicialmente, muitos começaram a tarefa desenhando as

² Matemática: Contexto e Aplicações – 6º ano. São Paulo: Ática, 2018.

figuras seguintes da sequência, o que mostra um modo concreto de explorar padrões visuais. Três estudantes destacaram-se ao perceber rapidamente que a figura de ordem n era composta por $n \times n$ quadrados, o que os levou a generalizar a quantidade de quadrados sem necessidade de desenhar todas as figuras. Esse tipo de raciocínio evidencia um avanço no nível de abstração e generalização matemática, conforme proposto por Ponte *et al.* (2009).

Outros alunos demonstraram dificuldade em perceber a regularidade, e continuaram reproduzindo figuras individualmente, o que indica que ainda está em uma fase mais exploratória da aprendizagem, baseada na repetição e observação direta. No entanto, mesmo nesses casos, a discussão em grupo e as intervenções realizadas pelo pesquisador, serviram como estímulo para que os alunos comparassem suas soluções e confrontassem ideias, o que enriqueceu o processo de aprendizagem.

Três estudantes verbalizaram a regra geral “é só pegar o número e multiplicar por ele mesmo”, quase que instantaneamente após receberem a folha em mãos, evidenciando que, embora não usasse a notação algébrica n^2 , tinham um conhecimento matemático significativo, e de forma prática e rápida responderam as questões propostas na atividade.

A partir da discussão coletiva dos resultados, a escrita matemática foi introduzida como uma forma de expressar com precisão aquilo que já havia sido compreendido intuitivamente. Durante a realização da atividade, foi possível observar que alguns estudantes avançaram na formulação de generalizações, chegando à expressão n^2 para representar o padrão identificado. Esse movimento revela a transição de um raciocínio puramente empírico para um raciocínio mais formal e abstrato, característica essencial do desenvolvimento do pensamento algébrico.

Segundo Ponte *et al.* (2009), o pensamento algébrico não se restringe ao domínio de técnicas algorítmicas, mas envolve a capacidade de identificar regularidades, estabelecer generalizações e formular representações simbólicas a partir de situações concretas. A inferência feita pelos estudantes, ao propor n^2 como regra geral, evidencia exatamente esse processo: a partir de exemplos particulares, eles buscaram um modelo matemático de caráter generalizador. Essa capacidade de generalização constitui, segundo Ponte *et al.* (2009), um marco importante no desenvolvimento do pensamento algébrico. Além disso, a tarefa mobilizou habilidades de abstração e representação, aproximando o estudante de práticas mais formais da matemática.

Essa constatação reforça o potencial pedagógico das atividades lúdicas na construção de conhecimentos matemáticos mais abstratos. Ao mesmo tempo em que mobilizam a

experimentação e o raciocínio lógico, tais tarefas possibilitam a aproximação gradual dos estudantes a conceitos algébricos formais, de modo contextualizado e significativo.

Permitindo que os estudantes se colocassem como sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, observando, testando hipóteses, explicando ideias e, finalmente, formalizando descobertas em linguagem matemática. Conforme apontado por Machado (2000), esse tipo de atividade permite que os alunos transitem entre diferentes representações (visual, verbal e simbólica), o que é essencial para a construção do pensamento algébrico.

3.4.3 Atividades 3 – O Enigma das bolsas

Para essa atividade foi utilizado um desafio de lógica que envolve duas personagens, a Sônia e a Renata, e três bolsas de cores diferentes (preta, amarela e branca). O enunciado (Figura 3) traz pistas condicionais sobre as informações de cada personagem em um dia ensolarado. A proposta era que os alunos analisassem as informações, eliminassem as alternativas inconsistentes e chegasse à solução correta sobre qual bolsa cada uma utilizou.

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.

Figura 3 - Atividade 3

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.

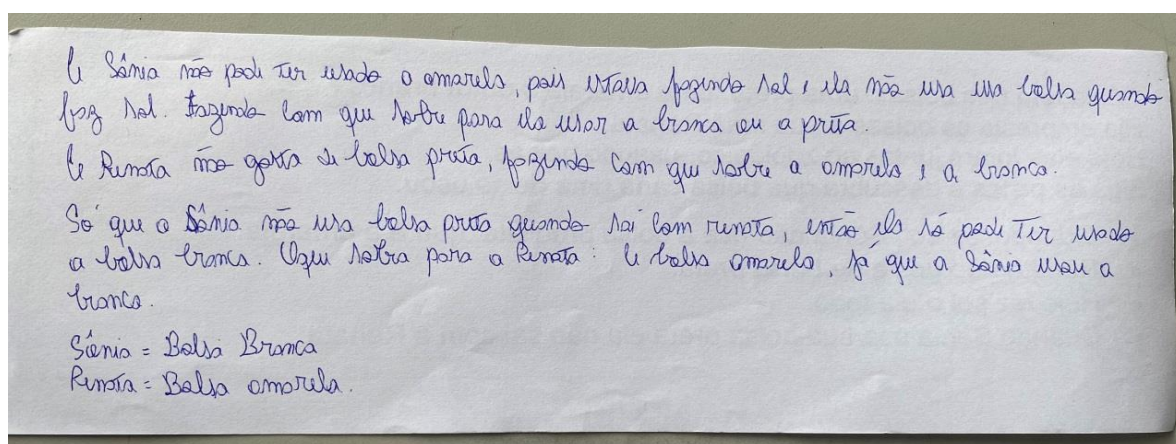
Fonte: Elaborado pelo autor.

Enquanto os estudantes realizavam o desafio proposto, foi possível observar que alguns iniciaram pela condição “fez sol o dia todo”, eliminando imediatamente a possibilidade de Sônia usar a bolsa amarela. Outros se prenderam à regra sobre a bolsa preta e precisaram de mediação para perceber a contradição que essa escolha geraria.

Os estudantes demonstraram que, embora o problema envolvesse apenas dois personagens e três objetos, a articulação entre as condições exigia atenção e leitura cuidadosa. Em muitos casos, os estudantes precisaram reler o enunciado muitas vezes para compreender as restrições, mostrando que a interpretação textual foi parte essencial no processo.

De maneira geral, a atividade possibilitou que os alunos percebessem a importância de organizar o raciocínio de forma sequencial e de considerar todas as condições antes de decidir a resposta final como podemos ver na solução de um dos estudantes (Figura 4).

Figura 4 - Uma das soluções do desafio



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Esse desafio evidenciou avanços na capacidade de argumentação, pois os grupos discutiam hipóteses, justificavam suas escolhas e buscavam coerência nas respostas. A dinâmica da atividade contribuiu para um ambiente de investigação prazeroso, em que a matemática foi vivenciada de forma lúdica e significativa.

3.4.4 Atividades 4 – O enigma da corrida de carros

A atividade proposta (Figura 5) é um problema de lógica envolvendo uma corrida de carros, na qual os estudantes precisam identificar a cor do carro de cada um dos participantes (João, Carlos, Eduardo, Fernando e Pedro) e a posição de chegada de cada um deles. As pistas fornecidas foram apresentadas em forma de enunciados, exigindo do estudante a análise cuidadosa de informações e a organização do raciocínio para chegar a uma solução coerente e única.

Figura 5 - Atividade 4

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 autor.

O objetivo central dessa atividade foi estimular o raciocínio lógico e dedutivo, estimulando os alunos a interpretarem enunciados, estabelecerem relações entre informações e eliminarem contradições para chegar à resposta correta. Além disso, buscou-se trabalhar a leitura atenta, a organização do pensamento e a capacidade de resolução de problemas em situações que não envolvem, diretamente, cálculos algébricos, mas que dialogam com competências essenciais ao aprendizado matemático.

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. O resultado correto do problema encontra-se no quadro 6.

Quadro 6 - Solução da atividade 4

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

Fonte: o Autor.

Durante aplicação da atividade, observou-se que os estudantes apresentaram diferentes estratégias para organizar as pistas: alguns optaram por esquemas ou tabelas, outros iniciaram

destacando as informações mais diretas, como a colocação de João em quinto lugar e o carro amarelo em terceiro, construindo uma tabela base.

Um grupo de estudantes optou por discutir todas as pistas antes de tentar organizar as informações, teve também o grupo que preferiu anotar cada informação isoladamente para depois fazer o cruzamento dos dados como podemos observar na Figura 6 e um grupo de três estudantes demonstrou inicialmente dificuldade em compreender a importância da ordem das pistas, sendo necessária a mediação do professor.

Figura 6 - Solução de um dos estudantes

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.

1º vermelho	João	Vermelho	1º lugar, vermelho, Eduardo
2º azul	Carlos	Preto	2º lugar, azul, Fernando
3º amarelo	Eduardo	Azul	3º lugar, amarelo, Carlos
4º preto	Fernando	Amarelo	4º lugar, preto, Pedro
5º verde	Pedro ✓	Verde	5º lugar, verde, João

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Após a intervenção do professor os estudantes conseguiram avançar, mostrando evolução no uso do raciocínio lógico sequencial e no cruzamento de dados. Essa diversidade de abordagens reforça a ideia de que o raciocínio lógico pode ser construído a partir de diferentes caminhos, todos válidos enquanto permitirem chegar a uma solução fundamentada.

Do ponto de vista pedagógico, essa atividade mostrou-se significativa, visto que 18 estudantes conseguiram concluir o desafio corretamente e três concluíram o desafio parcialmente. A atividade mostrou-se eficaz no estímulo à investigação e à argumentação entre os colegas.

Os alunos justificavam suas escolhas e confrontavam hipóteses, o que contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico e colaborativo e possibilitou que os estudantes percebessem a matemática para além dos cálculos mecânicos, compreendendo-a como um campo de investigação e organização do pensamento.

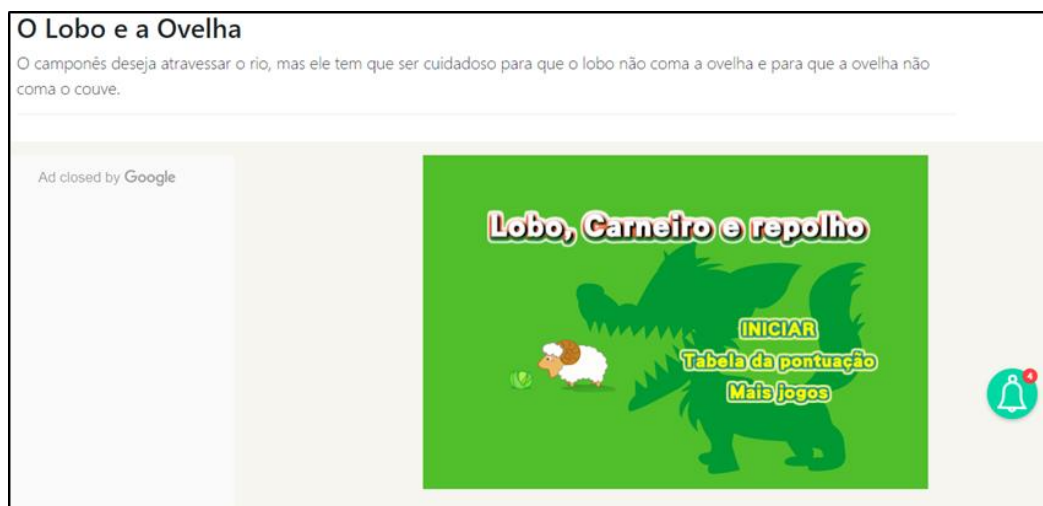
Segundo Onuchic (1999), o ensino de matemática por meio de problemas promove uma aprendizagem mais ativa e participativa, colocando o estudante como protagonista do processo de construção do conhecimento. Além disso, atividades de raciocínio lógico, como a proposta, favorecem o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas e ao pensamento crítico, apontadas por Polya (1995) como centrais para o aprendizado matemático.

3.4.5 Atividades 5 – O lobo, a ovelha e o repolho

Na atividade 5 foi proposto o desafio do lobo e a ovelha (Figura 7) que é um enigma clássico de raciocínio lógico, onde o fazendeiro precisa transportar o lobo, uma ovelha e uma couve através de um rio, mas só pode levar um por vez no barco. O desafio é que o lobo não pode ficar sozinho com a ovelha, e a ovelha não pode ficar sozinha com a couve. O objetivo do fazendeiro é transportar todos os três itens para o outro lado do rio, sem que nenhum item seja comido.

Essa atividade, de caráter lúdico e desafiador, mobiliza o raciocínio lógico por meio da necessidade de encontrar uma sequência de movimentos que respeite restrições específicas. A proposta favorece a aplicação de estratégia de tentativa e erro, mas também incentiva a formulação e o teste de hipóteses, aspectos centrais na abordagem heurística de Polya (1995). Do ponto de vista cognitivo, trata-se de uma tarefa que demanda planejamento e revisão contínua, promovendo a autonomia do estudante na construção da solução.

Figura 7- Atividade 5: O lobo e a ovelha

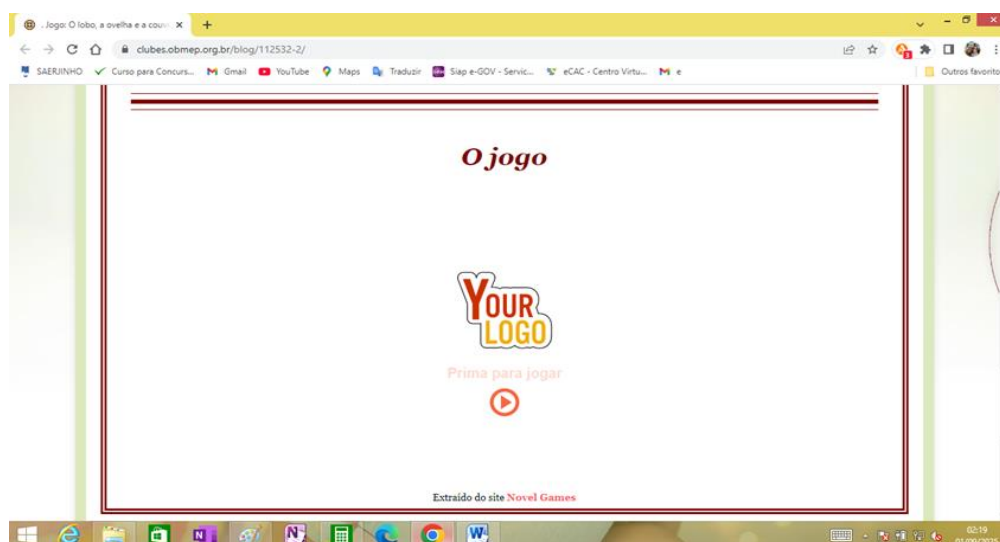


Fonte: Disponível em: <https://clubes.obmep.org.br/blog/112532-2/>. Acesso em 1 Set. 2025.

O objetivo dessa atividade consiste em resolver um problema não convencional. Desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo e argumentativo. 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. Organizar as idas e vindas do fazendeiro, lobo, ovelha e couve até se completar a travessia.

Como acessar o desafio? Para ter acesso ao desafio, basta seguir os próximos passos:
1º Passo: Acessar o link <https://clubes.obmep.org.br/blog/112532-2/>. Ao acessar o link, será direcionado para a página do Clubes de Matemática da OBMEP (Figura 8).

Figura 8 - Clubes de Matemática da OBMEP



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

Ao Rolar a página passando pela apresentação do jogo, instruções para jogar e finalmente chegando “O Jogo” (Figura 9).

Figura 9 - O jogo



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

Ao Clicar em “Prima para jogar”, após o click, o jogador será direcionado para a tela de inicio do jogo (Figura 10).

Figura 10 - Tela de inicio do jogo



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

Em seguida, para ser direcionado para a tela do jogo (Figura 11), basta clicar em "Iniciar".

Figura 11 - Tela do jogo



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

Como jogar?

- Clicar em cima do lobo, ou ovelha ou couve para colocar no barco;
- Após adicionar um dos personagens no barco, clicar sobre o barco para que ele atravesse o rio;
- Fazer o processo de idas e voltas até concluir o desafio.

Caso realize um movimento errado, irá aparecer a tela de Resultados (Figura 12).

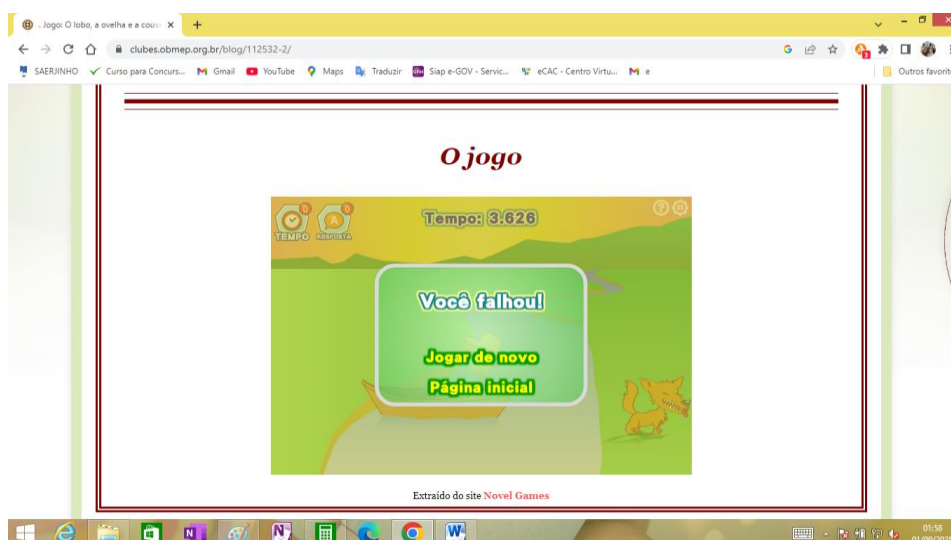
Figura 12 - Tela de Resultados



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

Na tela de Resultados, basta clicar em “Eliminar” que será direcionado para a próxima página (Figura 13). Onde pode ser feita a escolha por “Jogar de Novo” ou voltar à “Página Inicial”.

Figura 13 - Jogar de Novo ou Página Inicial



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

Nesta atividade, 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. Uma possível forma de concluir o desafio é apresentada no quadro 7.

Quadro 7 - Solução do desafio “O lobo e a ovelha”

1º passo	Levar a ovelha
2º passo	Retorna sozinho
3º passo	Levar o lobo
4º passo	Trazer a ovelha de volta
5º passo	Levar a couve
6º passo	Voltar sozinho
7º passo	Levar a ovelha novamente

Fonte: O autor.

Algumas duplas inicialmente tentaram soluções por tentativa e erro, o que evidencia uma abordagem exploratória comum na fase inicial da resolução de problemas. Com o avançar das tentativas, essas duplas passaram a adotar estratégias mais sistemáticas, como o uso de anotações para controlar os movimentos e evitar repetições. Essa mudança de abordagem reflete a transição do raciocínio empírico para o lógico (Polya, 2006). Todas as duplas tiveram êxito encontrando a solução adequada para o desafio. Esse resultado indica que os estudantes não apenas compreenderam as regras e restrições da atividade, mas também foram capazes de elaborar estratégias coerentes e eficientes para alcançar o objetivo final.

3.4.6 Atividades 6 – Uma travessia complicada

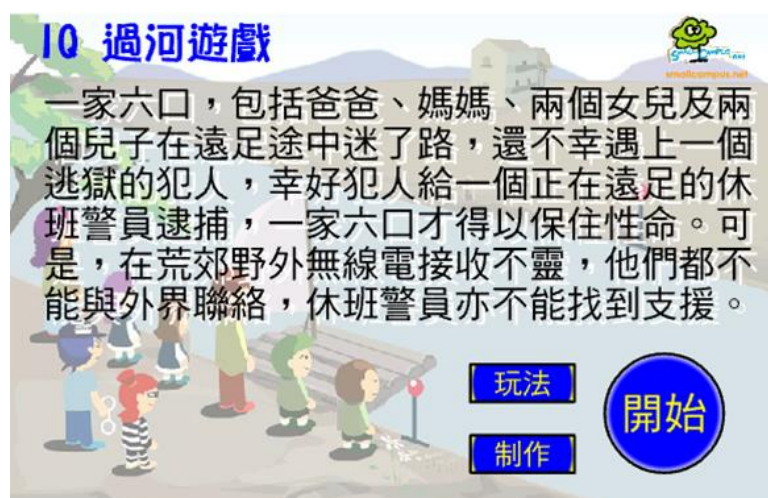
A proposta dessa atividade (Figura 14) envolveu um problema de lógica denominado “Uma travessia complicada”, que desafia os estudantes a encontrar uma sequência de ações que satisfaçam todas as restrições impostas à travessia de oito personagens: pai, mãe, dois filhos, duas filhas, um policial e um prisioneiro. A resolução exige a consideração simultânea de múltiplas variáveis, regras e combinações possíveis, o que mobiliza intensamente o raciocínio lógico-dedutivo.

Para efetuar a travessia é necessário ficar atento as seguintes restrições:

- A jangada só pode carregar duas pessoas por vez.
- Somente o pai, a mãe e o policial sabem manobrar a jangada.
- Os filhos não podem ficar com a mãe na ausência do pai, em nenhuma das duas margens do rio.
- Os filhos não podem ser transportados pela mãe.

- As filhas não podem ficar com o pai na ausência da mãe, em nenhuma das duas margens do rio.
- As filhas não podem ser transportadas pelo pai.
- A prisioneira não pode ficar com membros da família na ausência do policial, mas ela pode ficar isolada em qualquer margem do rio.

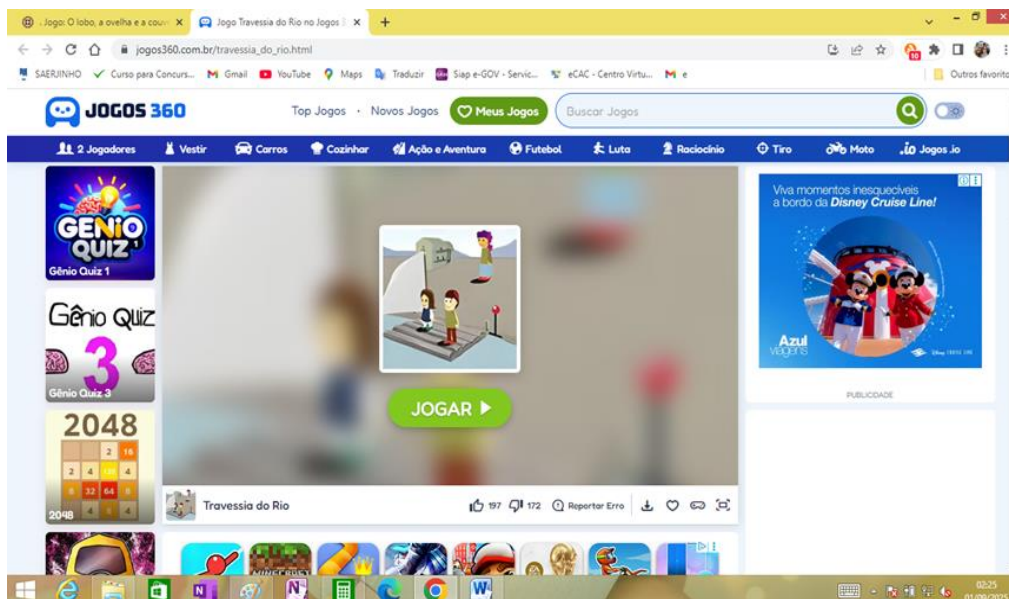
Figura 14 - Atividade 6



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

Como acessar o desafio? Para ter acesso ao desafio, basta seguir os passos listados a seguir. Nesse caso, é preciso acessar o link https://www.jogos360.com.br/travessia_do_rio.html, depois de acessar o link irá abrir a seguinte tela (Figura 15), basta clicar em jogar.

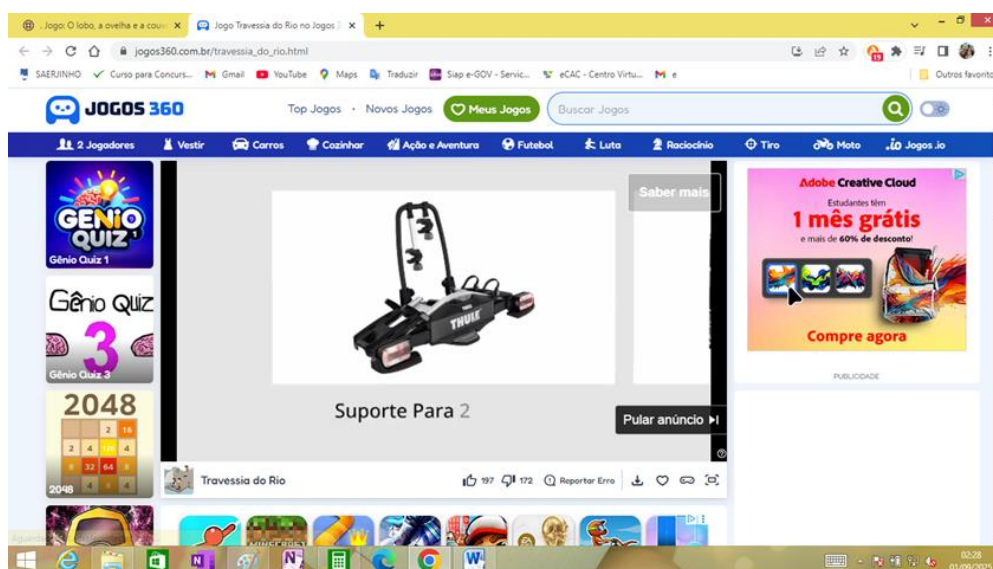
Figura 15 - Clicando em “Jogar”



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

Em seguida, após clicar em jogar, abrirá uma tela de anúncios (Figura 16), é só espera alguns segundos que irá aparecer à opção Pular Anúncios, e clicar em cima.

Figura 16 - Pulando anúncios



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

Após clicar em pular anúncios, irá abrir a tela de apresentação do jogo (Figura 17).

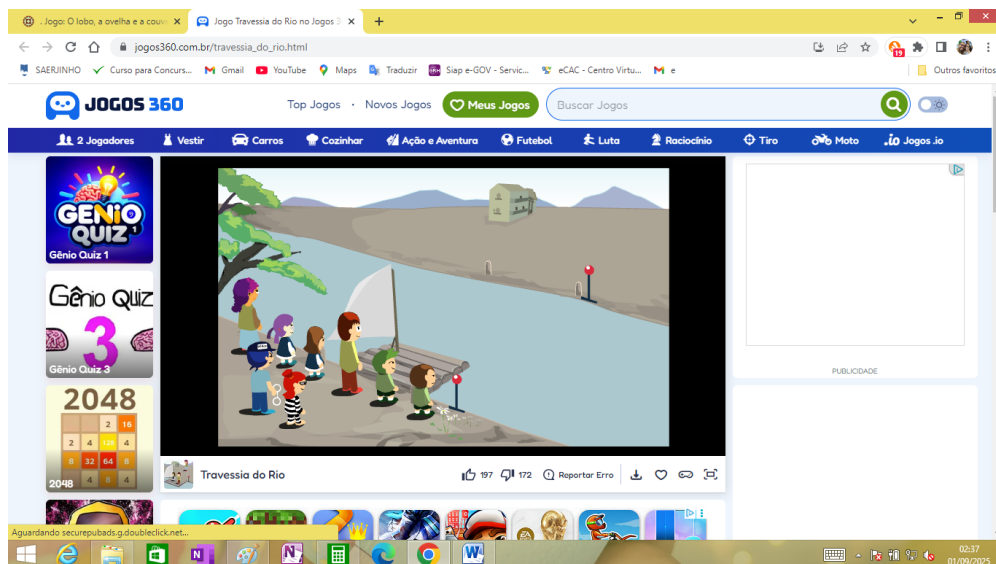
Figura 17 - Apresentação do jogo



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

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 (Figura 18).

Figura 18 - Tela inicial do jogo



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.

Figura 19 - Botão de iniciar nova partida



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

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 aritmética, estimulando o raciocínio divergente, indutivo e lógico-dedutivo nas aulas de matemática. Organizar as idas e vindas dos personagens até completar a travessia.

Nesta atividade, 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. Uma possível forma de chegar à solução do desafio é apresentada no Quadro 8.

Quadro 8 - Solução do desafio

1º	O policial e o prisioneiro atravessam o rio. Somente o policial retorna;
2º	O policial atravessa com uma das filhas e retorna com o prisioneiro;
3º	A mãe atravessa com a outra filha e retorna sozinha;
4º	A mãe e o pai atravessam. Somente o pai retorna;
5º	O policial atravessa com o prisioneiro e a mãe retorna sozinha;
6º	A mãe e o pai atravessam. Somente o pai retorna;

7º	O pai atravessa com um dos filhos e o policial retorna com o prisioneiro;
8º	O policial atravessa com o outro filho e retorna sozinho;
9º	Atravessam o policial e a prisioneira.

Fonte: O autor.

Essa atividade foi escolhida por demandar planejamento de ações, antecipação de consequências e reavaliação de hipóteses, aspectos que dialogam diretamente com as etapas propostas por Polya (1995): compreender o problema, elaborar um plano, executar e revisar. A natureza desafiadora da travessia exige que o estudante iniba respostas impulsivas, exercite a memória de trabalho e demonstre flexibilidade cognitiva, dimensões que, segundo Diamond (2013), caracterizam o desenvolvimento das funções executivas. Assim, além de promover o raciocínio lógico, a atividade favorece o amadurecimento de habilidades cognitivas centrais para a aprendizagem matemática.

Muitos alunos demonstraram dificuldade em manter em mente, simultaneamente todas as restrições do problema, o que gerou conflitos entre decisões parcialmente corretas e a solução global. No entanto, essas dificuldades proporcionaram oportunidades de discussão em grupo, incentivando a argumentação, a escuta ativa e o pensamento crítico. Segundo Dante (2005), problemas desse tipo promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, por exigirem planejamento, controle e avaliação das ações tomadas.

Outro ponto observado foi à importância da colaboração. As duplas que conseguiram avançar na resolução do problema foram aquelas que dividiram tarefas, organizaram as informações de forma visual (com desenhos ou tabelas) e discutiram cada movimento possível (Figura 20), demonstrando que a resolução de problemas, além de lógica, é também uma atividade social e comunicativa (Vygotsky, 2001).

Figura 20 - Desafio da Travessia



Fonte: O autor.

Ainda que uma dupla não tenha conseguido chegar à conclusão do desafio, o processo de tentativa, erro, ajuste e reflexão se mostraram rico e compatível com os objetivos da pesquisa, que envolvem a compreensão de como os estudantes lidam com situações-problema complexas e como mobilizam seus conhecimentos prévios e estratégias para solucioná-las.

3.4.7 – Atividade 7 – Jogo NIM

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).

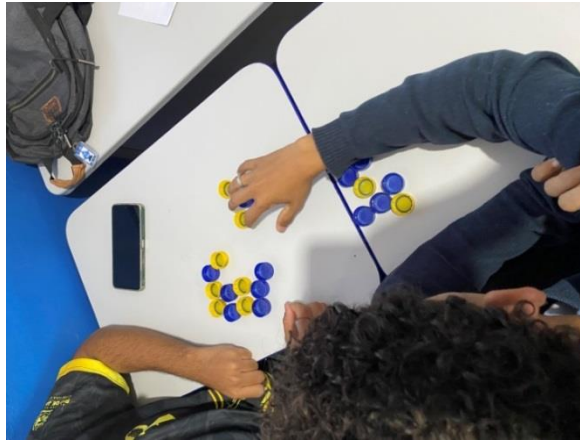
O objetivo do jogo está centrado no desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de antecipação e da elaboração de estratégias. Durante a atividade, espera-se que os estudantes não apenas participem de forma lúdica, mas também mobilizem habilidades de contagem, previsão de jogadas e análise de possibilidades, competências diretamente ligadas ao pensamento matemático (Dante, 2018). Além disso, o caráter interativo do jogo favorece o engajamento, permitindo que os estudantes aprendam uns com os outros em um ambiente colaborativo (Kishimoto, 2011).

Buscou-se que os estudantes compreendessem as regras de forma rápida e explorassem diferentes formas de jogar, ajustando suas escolhas a partir das jogadas do colega. Como a quantidade inicial não é um múltiplo de 4, esperasse que o estudante perceba que a ideia central é deixar sempre múltiplos de 4 tampinhas para o adversário, garantido assim a vitória no jogo. A experiência proporcionou momentos de discussão, risadas e reflexões, pois muitos estudantes perceberam que não se trata apenas de sorte, mas sim da adoção de uma estratégia vencedora.

Quanto aos resultados obtidos, observou-se que os estudantes apresentaram diferentes níveis de compreensão inicial, mas, à medida que jogavam, começaram a identificar padrões que os levaram a posições mais vantajosas. Isso evidencia que o jogo contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual e da construção de estratégias próprias, aspectos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem da Matemática (Vygotsky, 1998). A utilização do jogo, portanto, se mostrou eficaz no estímulo à participação ativa dos estudantes e no fortalecimento de sua capacidade de raciocinar matematicamente.

Nas Figuras 21, 22 e 23, é possível observar um grupo de estudantes jogando Nim, demonstrando envolvimento e interação.

Figura 21 - Jogo Nim



Fonte: O autor.

Figura 22 - Jogo Nim



Fonte: O autor.

Figura 23 - Jogo Nim



Fonte: O autor.

Após algumas partidas, a pedido dos alunos foi organizado um pequeno torneio, no estilo "mata-mata" (quem perde é eliminado e o vencedor avança na competição) para definir o campeão do jogo. Logo após determinar o campeão, fizemos uma roda de conversa, onde foram feitas as seguintes perguntas: Existe uma estratégia vencedora? Se sim, qual? Quem começa tem a vitória garantida?

Alguns estudantes responderam que apenas se preocuparam em deixar 4, 5 ou 6 tampinhas na antepenúltima rodada para o adversário. E nenhum estudante percebeu que a vitória é garantida para quem começa o jogo.

3.4.8 – Atividade 8 – Torre de Hanói

Essa atividade envolveu o clássico desafio da Torre de Hanói (figura 24), é um jogo matemático clássico composto por três hastes e um conjunto de discos de diferentes tamanhos, dispostos em ordem decrescente em uma das hastes. O desafio consiste em transferir todos os discos para outra haste, respeitando duas regras fundamentais: apenas um disco pode ser movido por vez e nenhum disco maior pode ser colocado sobre um menor.

O objetivo dessa atividade foi 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.

Segundo Polya (1995), problemas dessa natureza favorecem a construção de sequências lógicas e estimulam a metacognição, pois os estudantes são levados a refletir não apenas sobre a solução, mas sobre o processo utilizado para atingi-la.

Figura 24 - Torre de Hanói

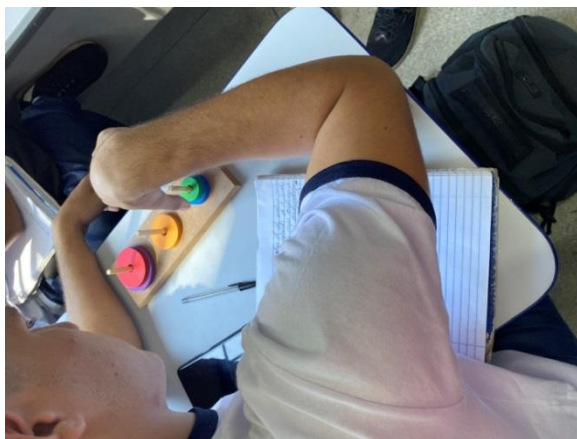


Fonte: O Autor.

Esperava-se que os estudantes demonstrassem persistência e criatividade diante das dificuldades, elaborando hipóteses, testando caminhos e ajustando estratégias a cada movimento. Essa postura está em consonância com Polya (1995), ao defender que a resolução de problemas possibilita ao estudante desenvolver o raciocínio independente, e com Vygotsky (2001), que compreende o aprendizado como processo social e colaborativo.

Depois de apresentar o desafio e falar sobre algumas curiosidades que envolvem a Torre de Hanói, aproveitei o momento para apresentar as regras enquanto realizava o desafio com apenas três discos. Logo, após esse momento os estudantes foram desafiados a concluir o desafio com 5 discos (Figura 25).

Figura 25 - Estudante realizando o desafio



Fonte: O Autor.

Inicialmente, alguns estudantes apresentaram dificuldades em compreender a lógica recursiva do jogo, limitando-se a movimentos aleatórios. Entretanto, por meio da interação em grupo e da análise dos erros cometidos, os estudantes foram capazes de identificar padrões e propor soluções mais eficazes, evidenciando evolução no raciocínio lógico. Nessa atividade todos os estudantes conseguiram chegar à conclusão do desafio, ainda que alguns tenham necessitado de várias tentativas para se chegar à solução.

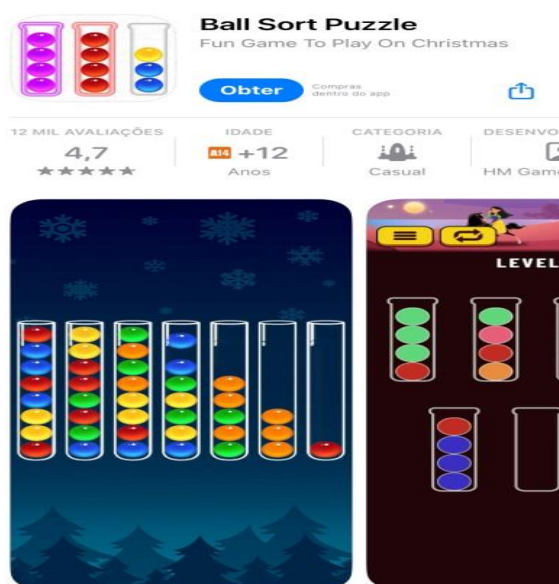
3.4.9 – Atividade 9 – *Ball Sort Puzzle* versão física.

A nona atividade consistiu em uma adaptação do jogo digital *Ball Sort Puzzle* (Figura 26) para uma versão física, confeccionada pelo professor pesquisador. O jogo, em sua forma original, apresenta tubos contendo bolas de diferentes cores, sendo o objetivo organizá-las de modo que cada tubo fique com apenas uma cor.

As regras fundamentais do jogo estabelecem que o jogador deve mover apenas a bola do topo de qualquer tubo e só pode combinar cores, sendo permitido colocar uma bola sobre outra em um tubo apenas se ambas tiverem a mesma cor. No entanto, é permitido usar tubos vazios para qualquer bola, independentemente da cor.

Além disso, cada tubo possui um limite fixo de bolas, geralmente quatro, não podendo exceder sua capacidade máxima. Estas regras regem a lógica e estratégia do jogo, que desafia o raciocínio lógico e a habilidade de resolução de problemas do jogador, exigindo o planejamento antecipado de cada movimento para alcançar a vitória.

Figura 26 - *Ball Sort Puzzle*



Fonte: Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.GMA.Ball.Sort.Puzzle&hl=pt_BR.

Acesso em: 26 set. 2025.

Para a versão física, foi confeccionado um molde físico (Figura 27) 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, medindo 48 cm de comprimento,

64 cm de largura e 8 cm de altura, e conta com seis compartimentos verticais, 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. A simplicidade da estrutura favorece a visualização das jogadas e proporciona aos estudantes uma experiência tátil e concreta, em consonância com o princípio defendido por Lorenzato (2006), de que matérias manipuláveis ampliam a compreensão de conceitos abstratos ao tornarem-se suportes para a construção do raciocínio lógico.

Figura 27 - Versão física do jogo *Ball Sort Puzzle*



Fonte: O autor.

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. Essa perspectiva está em consonância com a concepção de Polya (1995), segundo a qual a resolução de problemas não deve ser reduzida ao resultado final, mas compreendida como um processo investigativo em que o estudante elabora hipóteses, testa caminhos, identifica erros e reformula estratégias.

A fundamentação teórica dessa pesquisa também aponta que atividades lúdicas de caráter desafiador contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico, da autonomia intelectual e da aprendizagem colaborativa (Ponte *et al.* 2011). Do mesmo modo, a abordagem sociocultural de Vygotsky (2001) destaca que a aprendizagem é potencializada em

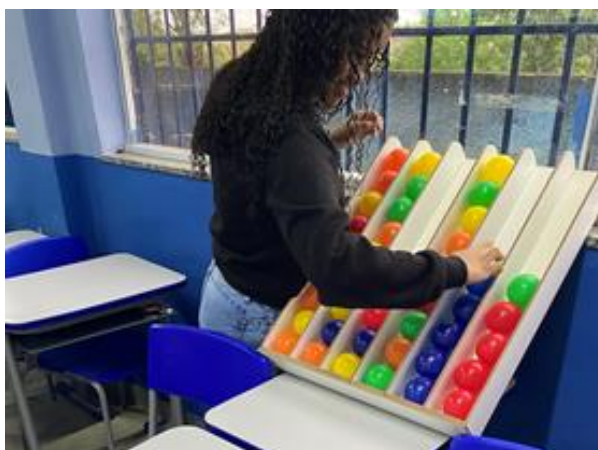
contextos de interação, em que os alunos partilham ideias e constroem significado coletivamente.

Nesse sentido, o jogo, ao exigir a organização lógica dos movimentos, favorece não apenas a análise individual, mas também a comunicação e a cooperação entre os colegas. Espera-se que, ao participar do desafio, os estudantes desenvolvam competências como persistência diante de problemas não triviais, reconhecimento de padrões, tomada de decisões estratégicas e flexibilidade cognitiva para rever escolhas quando necessário.

Além disso, como ressaltam Lorenzato (2006) e Moura (2010), os jogos matemáticos favorecem a motivação, a investigação e o engajamento ativo, característica que também se manifestaram nesta aplicação.

A atividade foi aplicada após a apresentação da versão digital do jogo, de forma que os estudantes pudessem compreender previamente sua dinâmica e regras. Em seguida, foi entregue a versão física (Figura 28), confeccionada pelo professor pesquisador, o que gerou grande curiosidade e entusiasmo na turma.

Figura 28 - Estudante participando do desafio



Fonte: O autor.

Todos os estudantes participaram ativamente do desafio, podemos ver na Figura 28, um dos estudantes participando do desafio, discutindo possibilidades, testando sequencias de movimento e ajustando suas estratégias. A prática mostrou-se eficaz para promover não apenas o raciocínio lógico, mas também a motivação e o envolvimento dos estudantes, confirmando o potencial dos jogos matemáticos como recurso pedagógico inovador e significativo.

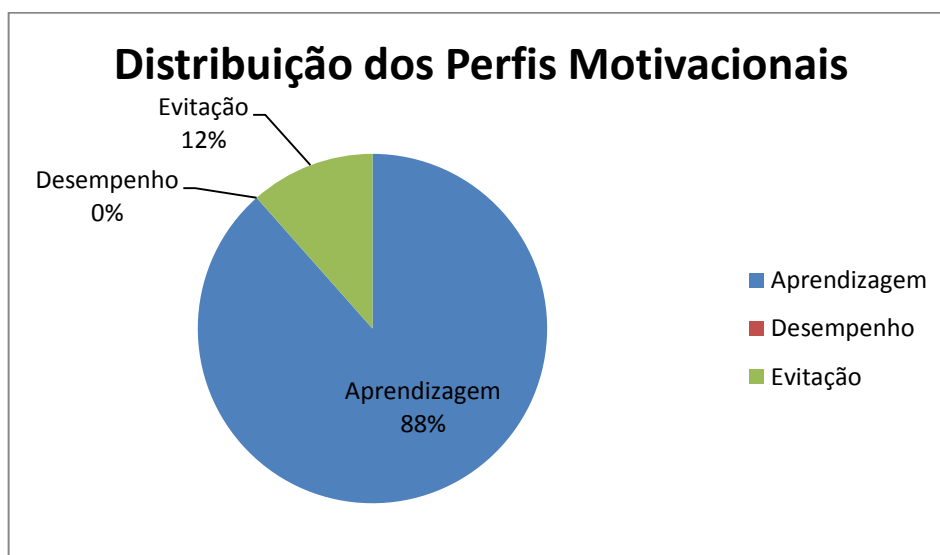
3.4.10 – Atividade 10 – Avaliação Final

A avaliação final compõe-se da reaplicada da Escala Motivacional, após a realização das atividades lúdicas, com o objetivo de verificar possíveis mudanças na percepção dos alunos em relação à matemática. Os resultados obtidos mostraram diferenças significativas em alguns indicadores, quando comparados à primeira aplicação.

Na primeira aplicação da Escala de Motivação para Aprendizagem, 8 dos 25 alunos (32%) apresentaram indicadores de perfil de evitação, relacionados a itens como evitar tarefas de matemática, recusar-se a enfrentar atividades difíceis ou preferir não participar das aulas (Q2, Q8, Q13, Q18).

Após a realização das atividades lúdicas, esse número foi reduzido para 3 estudantes (12%) como podemos observar na figura 29, o que representa uma diminuição de 62,5% entre os estudantes inicialmente classificados nesse perfil. Esse resultado sugere que a proposta pedagógica contribuiu para engajar parte dos estudantes que anteriormente apresentavam resistência diante da disciplina.

Figura 29 - Distribuição dos Perfis Motivacionais.



Fonte: O Autor.

Além disso, observou-se um crescimento nos indicadores de interesse intrínseco (Q1, Q7, Q9), com mais alunos relatando gostar de aprender matemática para compreender ideias ou se desenvolver como estudantes. Da mesma forma, aumentaram as respostas positivas para

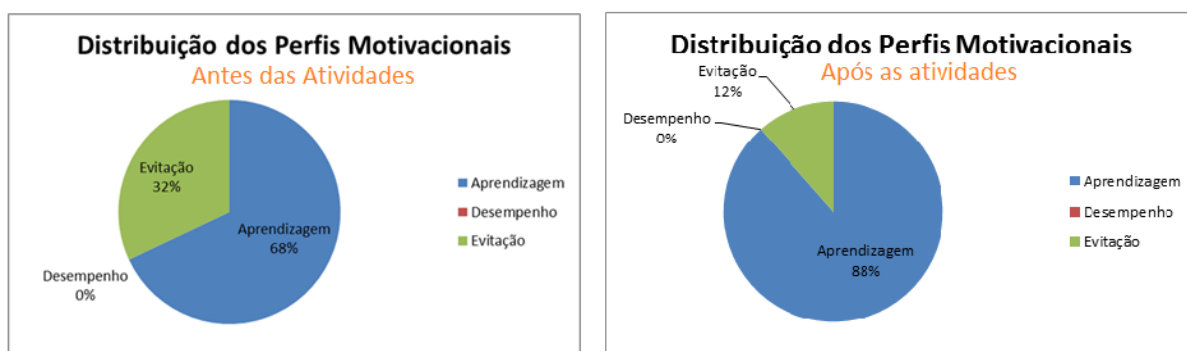
itens relacionados à persistência diante de desafios (Q4, Q14), em consonância com as observações realizadas durante as atividades.

Esses dados reforçam que o caráter lúdico das tarefas, ao diminuir a percepção de ameaça associada à matemática, favoreceu a participação e a motivação, sobretudo entre aqueles que inicialmente demonstravam maior resistência.

Apesar desses avanços, a análise evidenciou que alguns estudantes mantiveram baixos níveis de motivação, especialmente aqueles que apresentavam dificuldades em compreender os enunciados ou em lidar com situações de maior complexidade. Esse resultado mostra que, embora a abordagem lúdica se configure como estratégia relevante para promover a motivação, ela não é suficiente, por si só, para superar todas as barreiras de aprendizagem.

De modo geral, a comparação entre a primeira e a segunda aplicação da Escala de Motivação (Figura 30) indica que o uso de atividades lúdicas e problemas desafiadores teve um impacto positivo no engajamento e na autoconfiança dos estudantes.

Figura 30 – Comparação dos Perfis Motivacionais



4. RECURSO EDUCACIONAL

O Recurso Educacional é um elemento vital no processo de ensino-aprendizagem em qualquer disciplina, mas sua relevância no contexto do ensino de Matemática é particularmente acentuada. Historicamente vista por muitos estudantes como uma área abstrata e desafiadora, a Matemática demanda a utilização de ferramentas que transcendam o quadro e o giz para conferir concretude e significado aos seus conceitos.

Nesse sentido, os recursos educacionais – desde os materiais manipuláveis tradicionais até as mais avançadas plataformas digitais – atuam como pontes essenciais entre a teoria formal e a compreensão prática. A principal função do recurso educacional no ensino de Matemática é romper com o abstracionismo. Materiais concretos, como o Ábaco, os Blocos Lógicos, o Material Dourado ou o Tangram, permitem aos alunos visualizar e manipular as estruturas matemáticas, facilitando a internalização de conceitos fundamentais, como valor posicional, operações básicas e geometria.

4.1 Trilha de Jogos Lógicos

Nosso Recurso educacional (que se encontra na plataforma EDUCAPES) constitui-se em uma trilha pedagógica composta por jogos e desafios lógicos, aplicada em seis encontros com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. A proposta foi organizada de forma progressiva, de modo a estimular a motivação, o raciocínio lógico e a resolução de problemas, integrando ludicidade e aprendizagem significativa.

4.2 Estrutura da Trilha

Ao tocar, montar e desmontar, o estudante constrói o conhecimento ativamente, substituindo a memorização passiva de fórmulas por uma compreensão intuitiva e baseada na experiência. Além dos recursos físicos, a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) transformou o leque de possibilidades.

A trilha foi composta por oito atividades, cada qual com objetivos pedagógicos específicos e crescente grau de complexidade:

- Investigação de padrões em figuras (Atividade 2).
- Enigma das bolsas (Atividade 3).

- Enigma da corrida de carros (Atividade 4).
- O lobo, a ovelha e a couve (Atividade 5).
- Travessia complicada (Atividade 6).
- Jogo NIM (Atividade 7).
- Torre de Hanói (Atividade 8).
- *Ball Sort Puzzle* (Atividade 9).

Em suma, o recurso educacional no ensino de Matemática é mais do que um auxílio didático; é um agente de contextualização, concretização e engajamento. Ao proporcionar múltiplas vias para a interação com os conceitos matemáticos, ele contribui decisivamente para a superação das dificuldades de aprendizagem, tornando a disciplina mais acessível, relevante e significativa para o desenvolvimento integral.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como propósito investigar de que forma os jogos e desafios lógicos podem contribuir para o ensino de Matemática, favorecendo o raciocínio lógico e a motivação dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Ao longo dos encontros, foi possível observar não apenas os resultados das atividades, mas também o envolvimento dos alunos, suas estratégias de resolução e as interações que surgiram no processo.

Os resultados obtidos foram bastante positivos. A maioria dos estudantes participou com interesse, mostrou-se mais motivada e se engajou nas tarefas de forma ativa, confirmando o potencial dos jogos para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas. Além disso, foi notável a evolução em habilidades como o planejamento, a formulação de hipóteses e a organização do pensamento, bem como o fortalecimento do trabalho em grupo, marcado pela troca de ideias, pela argumentação e pela cooperação.

É importante destacar, contudo, que três estudantes permaneceram em postura de evitação diante da Matemática. Esse dado não diminui a relevância da pesquisa; ao contrário, evidencia a complexidade do processo de ensino e aprendizagem, que envolve fatores emocionais, sociais e cognitivos, e que nem sempre se transforma em curto prazo. Esse aspecto reforça a necessidade de continuidade em práticas diversificadas que acolham diferentes perfis de aprendizagem e ofereçam caminhos para reduzir resistências em relação à disciplina.

De modo geral, os objetivos foram alcançados. Os jogos e desafios lógicos mostraram-se um recurso eficiente para promover a participação, o raciocínio lógico e o gosto pela Matemática. A trilha pedagógica construída ao longo do trabalho constitui-se em um material que pode ser reaplicado e adaptado em outros contextos escolares, representando uma contribuição prática para o ensino.

Assim, podemos considerar que esta pesquisa foi eficiente em sua proposta, ao mostrar que é possível ressignificar a experiência dos alunos com a Matemática por meio de metodologias inovadoras, mais próximas da realidade e do interesse dos estudantes. Ainda que persistam desafios, os resultados aqui alcançados apontam para a importância de continuar investindo em estratégias lúdicas e investigativas, que ajudem a transformar a relação dos jovens com a disciplina e favoreçam uma aprendizagem mais significativa.

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.
- ALTHAUS, N. **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.
- ALVARENGA, R. C. M. **O raciocínio lógico e a criatividade na resolução de problemas matemáticos no ensino médio**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2008.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Etnografia da prática escolar. Campinas: Papirus, 1995.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- 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, 2018.
- 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_embaixa_site_110518.pdf . Acesso em: 20 ago. 2025.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

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

COSTA, N. A. C.; PAULO, P. O.; MEDEIROS, W. Educação Matemática Crítica: Um olhar Histórico. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 31, p. 1–15, 2024. DOI: 10.30938/bocehm.v11i31.11017. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/11017>. Acesso em: 6 jul. 2025.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIAS, M. M. **Técnicas, procedimentos e recursos de ensino**. Alfenas: UNIFENAS, 2007.

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.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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, C. H. **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.

HAASE, V. G.; COSTA, A. J.; ANTUNES, A. M.; ALVES, I. S. Heterogeneidade cognitiva nas dificuldades de aprendizagem da matemática: Uma revisão bibliográfica. **Psicologia em Pesquisa**, Juiz de Fora, v. 6, n. 2, p. 139-150, dez. 2012.

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

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, abril, p. 20-28, 2002.

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

MATTOS, Maria da Graça Nicoletti Mizukami. Metodologia da pesquisa em educação. São Paulo: Cortez, 2020.

MOREIRA, R. N. M.; CESAR, F. R. M. Uma prática em educação matemática do ensino médio no âmbito da etnomatemática. In: MAIA, Marília; GUILHERME, Amrano; CHARAPA, F. (Orgs.). **O ensino de matemática na educação contemporânea: o devir entre a teoria e a praxis**. 1. ed. Iguatu: Quipá Editora, 2021. p. 13-395. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/600536/2/O%20ENSINO%20DA%20MATEMATICA.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2025.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

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

OLIVEIRA, V.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Resolução de problemas abertos como um processo de modelagem didático-científica no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2023. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/jspui/bitstream/123456789/11863/1/Jogos%20no%20ensino%20da%20matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2025.

OLIVEIRA, M. F.; NEGREIROS, J. G. M.; NEVES, A. C. Condicionantes da aprendizagem da matemática: uma revisão sistêmica da literatura. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 1023-1037, maio 2015.

OLIVEIRA, C. X. **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.profmtat-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=160360093&id1=4299. Acesso em: 6 jul. 2025.

OLIVEIRA, S. P. A utilização dos jogos no ensino de Matemática. 208b. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Semi-árido, Campus Mossoró, 2018. Disponível em: https://sca.profmtat-sbm.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.

ONRUBIA, J.; ROCHEIRA, M. J.; BARBERÁ, E. O Ensino e a aprendizagem da matemática: uma perspectiva psicológica. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. v. 2. p. 329-333.

PAIVA, A. B. de; OLIVEIRA, G. S. de; MALUSÁ, S. **Metodologia do Ensino de Matemática: Fundamentos Teóricos e Práticos**. Disponível em: <<https://www.unifucamp.edu.br/wp-content/uploads/2020/07/metodologia-do-ensino-de-matematica-FUN-TEORICOS-E-PRATICOS-2020.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

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.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Ministério da Educação, Portugal, Direção Geral de Integração e de Desenvolvimento Curricular (DGIDC), Portugal, 2009.

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

PUENTES, R. V. **Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Matemática**. 2017. 67 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2017.

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

ROSA, G.; SILVA, A. **Jogos matemáticos e raciocínio lógico: uma abordagem prática**. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

ROSA, L. V. **Jogos Lógicos no ensino fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SILVA, J. B.; MOURA, R. J.; WOOD, G.; HAASE, V. G. Processamento fonológico e desempenho em aritmética: uma revisão da relevância para as dificuldades de aprendizagem. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 1, p. 157-173, 2015.

SILVA, J.A.F. **Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na Matemática: algumas considerações**. 2005. Disponível em:
<<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf>>.
Acesso em: 15 jan. 2025.

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

STOICA, A. Using Math Projects in Teaching and Learning. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 180, p. 702-708, 2015. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281501527X>. Acesso em: 10 jan. 2025.

THOMAZ, T. C. Não gostar de Matemática: que fenômeno é este?. **Cadernos de Educação**, n. 12, 22 abr. 2025. Disponível em:

<https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/28999/21010> Acesso em: 2 ago. 2025.

VYGOTSKY, L. S. (2001). A construção do pensamento e da linguagem (P. Bezerra, trad.). São Paulo: Martins Fontes.

YGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ANEXO A – AVALIAÇÃO DIAGNOSTICA

		1	2	3	4	5
1	Gosto de aprender matemática porque quero entender as ideias.					
2	Evito fazer as tarefas de matemática quando posso.					
3	Sinto-me bem quando tiro a melhor nota da sala em matemática.					
4	Faço esforço para melhorar meu desempenho em matemática.					
5	Fico nervoso (a) só de pensar em resolver problemas de matemática.					
6	Estudo matemática para mostrar que sou melhor que os outros.					
7	Aprender matemática me ajuda a entender melhor o mundo.					
8	Tento evitar atividades de matemática que parecem difíceis.					
9	Gosto de matemática porque quero me desenvolver como estudante.					
10	Tenho medo de errar nas aulas de matemática.					
11	Gosto de ser reconhecido (a) pelos outros por ir bem em matemática.					
12	Aprendo matemática porque me interessa, não para competir com os colegas.					
13	Evito participar das aulas de matemática.					
14	Gosto de desafios em matemática porque eles me ajudam a aprender.					
15	Estudo matemática para provar que sou capaz.					
16	Não gosto de fazer tarefas de matemática, mesmo que sejam fáceis.					
17	Acho gratificante entender conceitos matemáticos.					
18	Prefiro não tentar resolver problemas de matemática difíceis para não errar.					

ANEXO B - TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL (TAI)**TERMO DE ANUÊNCIA
INSTITUCIONAL - TAI**

Eu, Fani Farias de Souza, na condição de Diretora Geral, matrícula número 0913679-7, responsável pelo Colégio Estadual Professora Eliana de Almeida Santos, manifesto a ciência, concordância e disponibilidade dos meios necessários para a realização e desenvolvimento da pesquisa intitulada "Jogos e atividades lógicas para não quebrar a cabeça com o quebra-cabeça" na nossa instituição. A instituição assume o compromisso de apoiar a pesquisa que será desenvolvida por Denny Harryson Justino da Silva, sob a orientação do(a) Vinícius Leal do Forte, Professor Adjunto A-I da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, tendo ciência que a pesquisa objetiva investigar se o uso de jogos e atividades lógicas pode motivar e auxiliar o aluno na aprendizagem de conteúdos matemáticos, utilizando a resolução de problemas como ferramenta nos exercícios apresentado em sala de aula.

A instituição assume o compromisso de que a coleta dos dados estará condicionada à apresentação do Parecer de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa, junto ao Sistema CEP/Conep.

Atenciosamente,

Itaguaí, 18 de julho de 2024


Fani Farias de Souza
Diretora Geral
Matr.: 0913679-7
Id. Funcional 4200260-5

Fani Farias de Souza – Diretora geral
Matrícula 0913679-7 / ID: 4200260-5

ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TALE)

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Campus Seropédica

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Matemática

PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convite Especial para Você!

Você está sendo convidado(a) para participar de um estudo que tem o seguinte nome: JOGOS E ATIVIDADES LÓGICAS PARA NÃO QUEBRAR A CABEÇA COM O QUEBRA-CABEÇA

Com este documento você fica sabendo de tudo que vai acontecer nesse estudo, e se tiver qualquer dúvida é só perguntar para o pesquisador ou seu responsável.

Sua participação é importante e você pode escolher participar ou não.

Iremos conversar com seus responsáveis, pois é importante termos a autorização deles também.

Antes de você decidir participar do estudo, é importante saber por que esta pesquisa está sendo realizada e como será a sua participação.

Você pode em qualquer momento dizer que não quer mais fazer parte do estudo, mesmo que tenha assinado este documento. Você não será prejudicado (a) de forma alguma, mesmo que não queira participar. Você, seus responsáveis ou sua família não precisam pagar nada para sua participação no estudo.

Por que esta pesquisa é importante?



Este estudo está sendo realizado para investigar se o uso de jogos e atividades lógicas proporcionam um maior engajamento dos alunos, e auxiliam na aprendizagem de conteúdos matemáticos, aplicando a Resolução de Problemas como uma ferramenta necessária para resolver os exercícios de matemática apresentados em sala de aula. O ensino de matemática por meio de jogos, além de permitir a socialização, possibilita a motivação dos alunos e o surgimento do interesse por estes assuntos antes vistos como irrelevantes. Ao ver a matemática a partir de ponto de vista mais descontraído, o aluno aos poucos deixa de enxergá-la como uma simples disciplina de difícil aprendizado e pode acabar adquirindo gosto pela mesma.

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80
Rodovia BR 465, km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal

Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Campus Seropédica

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Matemática

PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Quem pode participar?



A pesquisa será realizada com um grupo de alunos que estudam numa escola estadual no município de Itaguaí – RJ, estes alunos estão cursando o primeiro ano do Ensino Médio. Estão em uma faixa etária entre 15 e 18 anos, e residem, na sua maioria próxima à unidade escolar.

Como será a pesquisa?



Durante as aulas, o professor apresentará jogos e atividades aos alunos. O docente solicitará que os alunos realizem os desafios propostos nos jogos ou atividades. E será sugerido que a turma seja dividida em grupos para que haja uma interação e troca de ideias, na tentativa de solucionar os problemas propostos.

As atividades serão trabalhadas durante 06(seis) aulas com duração de 50 minutos cada uma. Durante as atividades serão coletadas informações a partir da observação direta de cada grupo de alunos, e será proposto um questionário no primeiro dia de atividades, como também um segundo questionário no último dia de atividades.



Se você participar, o que pode acontecer? Quais são os riscos?

As atividades serão propostas para serem realizadas em grupos, podendo haver um desconforto por parte do aluno, por não ter a sua opinião aceita pelo grupo. O aluno pode se sentir ansioso na busca da solução dos problemas. Durante a aplicação dos jogos digitais, poderá haver cansaço e/ou incomodo nos olhos, devido ao tempo de exposição à tela do computador.

Como esses riscos serão cuidados?

Suas informações e seu nome NÃO serão divulgados. Somente o pesquisador e/ou equipe de pesquisa saberão de seus dados e prometemos manter tudo em segredo. Se por algum motivo o aluno não se sentir confortável em realizar as atividades em grupo, o mesmo poderá realizá-la individualmente. Os alunos serão orientados a desistir da atividade em qualquer momento, sem que haja qualquer tipo de prejuízo para o aluno. Durante as atividades digitais, os alunos serão

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80
Rodovia BR 465, km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática



PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

orientados a não permanecer por longos períodos com os olhos fixos na tela do computador, e que quaisquer desconfortos sejam comunicados imediatamente ao professor. Caso o aluno tenha algum desconforto ou necessidade de atendimento, esse ocorrerá sob a responsabilidade da equipe pesquisadora e sem custos para o aluno.

Por que sua participação é importante e pode ser boa para você?

Esta pesquisa vai ajudar você a: sentir-se mais motivado durante as aulas de matemática, buscando formas diferentes para a solução dos problemas propostos. A utilização desses jogos e atividades podem auxiliar no processo de aprendizagem dos conteúdos programáticos, aplicados em sala de aula. Sem contar que a pesquisa também trará benefícios a outras pessoas pelo avanço da ciência, e você estará participando disto. Também podemos te contar sobre os resultados durante e ao final da pesquisa.

Você gostaria de participar deste estudo?
Faça um x na sua escolha.



Sim, quero participar ()

→ Se você marcou sim, por favor, assine aqui:

Declaração do participante

Eu, _____, aceito participar da pesquisa. Entendi as informações importantes da pesquisa, sei que não tem problema se eu desistir de participar a qualquer momento. Concordo com a divulgação dos dados obtidos neste estudo e a autorizo, desde que mantida em sigilo a minha identidade. Os pesquisadores conversaram comigo e tiraram as minhas dúvidas.

Assinatura: _____ data: _____

Acesso à informação

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com Denny Harryson Justino da Silva, pesquisador responsável, nos telefones (21)2687-6584, celular (21)967479157, endereço Rua Mato Grosso, s/nº - Amendoeira, Itaguaí - RJ e e-mail dennyharryson@gmail.com. Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80
Rodovia BR 465, km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa
----------------------------------	--

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática



PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Federal Rural do Rio de Janeiro, situado na BR 465, Km7, CEP 23.897-000, Seropédica, Rio de Janeiro/RJ, sala CEP/PROPPG/UFRRJ localizada na Biblioteca Central, telefones (21) 2681-4749, e-mail eticacep@ufrj.br, com atendimento de segunda a sexta, das 08:00 às 17:00h por telefone e presencialmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive o assentimento do menor de idade para participar deste estudo e declaro que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: Denny Harryson Justino da Silva

Assinatura:

Local/data:

Nome do assistente de pesquisa: Vinicius Leal do Forte

Assinatura: _____ Local/data: _____



Assinatura Datiloscópica (se não alfabetizado)

Presenciei a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____; Assinatura: _____

**Este termo foi elaborado a partir do modelo de TALE do CEP/Unifesp e orientações do CEP/IFF/Fiocruz.*

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80
Rodovia BR 465, km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Campus Seropédica
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática



PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a autorizar o (a) menor sob sua responsabilidade participar de uma pesquisa intitulada **“JOGOS E ATIVIDADES LÓGICAS PARA NÃO QUEBRAR A CABEÇA COM O QUEBRA-CABEÇA”**. O objetivo desta pesquisa é investigar se o uso de jogos e atividades lógicas proporcionam um maior engajamento dos alunos e auxiliam na aprendizagem de conteúdos matemáticos. O (a) pesquisador (a) responsável por esta pesquisa é Denny Harryson Justino da Silva, ele é Professor do Colégio Estadual Professora Eliana de Almeida Santos, e aluno do PROFMAT, do Instituto de Ciências Exatas/Departamento de Matemática, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Dr. Vinicius Leal do Forte, Professor Adjunto C-4 da Universidade Rural do Rio de Janeiro.

Você receberá os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo, em favor de não identificá-lo (a).

As informações serão obtidas da seguinte forma: Será realizada uma roda de conversa com os alunos, explicando a importância do estudo de matemática, e o que eles acham da necessidade de aprender e aplicar a matemática no cotidiano. Após a conversa, será aplicado um questionário com algumas atividades que envolvem raciocínio lógico. Esta primeira atividade será realizada individualmente, buscando entender como cada aluno chegará à solução do problema, e quais são as dificuldades enfrentadas por cada aluno. Nas próximas cinco aulas de 50 minutos, os alunos serão divididos em grupos de até cinco alunos, e cada grupo receberá um jogo ou atividade, com o objetivo de alcançar, através de estratégias e ferramentas de resolução de problemas, a melhor solução para o problema ou jogo proposto, serão ao todo seis aulas realizadas em sala, nas dependências do Colégio Estadual Professora Eliana de Almeida Santos.

A participação do (da) menor sob sua responsabilidade envolve os seguintes riscos previsíveis: os riscos são mínimos, por se tratar de problemas matemáticos e jogos digitais. Há possibilidade de gerar ansiedade na busca pela solução do problema, ou desconforto em participar de grupos de estudo. A participação do aluno pode ajudar os pesquisadores a entender melhor como os jogos e atividades lógicas ajudam no engajamento e aprendizagem nas aulas de matemática.

O (a) menor sob sua responsabilidade está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa. Ele (a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma.

O (a) menor sob sua responsabilidade não será remunerado por ser participante da pesquisa. Se houver gastos extras com transporte ou alimentação, eles serão ressarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa por e-mail disponibilizado previamente.

Caso você tenha qualquer dúvida com relação à pesquisa, entre em contato com o(a) pesquisador(a) através do(s) telefone(s) (21) 2687- 6584 (trabalho) - (21)967479157 pelo e-mail dennyharryson@gmail.com, e endereço profissional Rua Mato Grosso, s/nº - Amendoeira, Itaguaí – RJ, CEP: 23.821-770.

Este estudo foi analisado e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o registro CAAE _____. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80
Rodovia BR 465, km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Campus Seropédica

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Matemática



PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir o bem-estar, a dignidade, os direitos e a segurança de participantes de pesquisa; bem como assegurando a participação do(a) pesquisador(a) sob os mesmos aspectos éticos.

Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465, km 7, Seropédica, Rio de Janeiro, pelo telefone (21) 2681-4749 de segunda a sexta, das 09:00 às 16:00h, pelo e-mail: eticacep@ufrj.br ou pessoalmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

No caso de aceitar participar da pesquisa, você e o pesquisador devem rubricar todas as páginas e também assinar as duas vias deste documento. Uma via é sua e a outra via ficará com o(a) pesquisador(a).

Para mais informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), disponível no site:

http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Consentimento do responsável do participante

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com o(a) pesquisador(a) e aceito participar, sabendo que posso desistir a qualquer momento, mesmo depois de iniciar a pesquisa. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo, desde que mantida em sigilo minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) responsável do participante: _____

Assinatura: _____ local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: Denny Harryson Justino da Silva

Assinatura: _____ Local/data: _____

Nome do auxiliar de pesquisa: Vinicius Leal do Forte

Assinatura: _____ Local/data: _____

**Este termo foi elaborado a partir do modelo de TCLE do CEP/Unifesp e orientações do CEP/IFF/Fiocruz.*

ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Campus Seropédica

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Matemática

PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada **“JOGOS E ATIVIDADES LÓGICAS PARA NÃO QUEBRAR A CABEÇA COM O QUEBRA-CABEÇA”**. O objetivo desta pesquisa é investigar se o uso de jogos e atividades lógicas proporciona um maior engajamento dos alunos e auxilia na aprendizagem de conteúdos matemáticos. O (a) pesquisador(a) responsável por esta pesquisa é Denny Harryson Justino da Silva, ele é Professor do Colégio Estadual Professora Eliana de Almeida Santos, e aluno do PROFMAT, do Instituto de Ciências Exatas/Departamento de Matemática, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Dr. Vinicius Leal do Forte, Professor Adjunto C-4 da Universidade Rural do Rio de Janeiro.

Você receberá os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo, em favor de não identificá-lo(a).

As informações serão obtidas da seguinte forma: Será realizada uma roda de conversa com os alunos, explicando a importância de estudar matemática, e o que eles acham de ter que estudar matemática. Após a conversa será aplicado um questionário com algumas atividades que envolvem raciocínio lógico na sua resolução, essa primeira atividade será realizada individualmente, buscando entender como cada aluno chegara à solução do problema e os que terão dificuldades e quais são essas dificuldades. Após essa primeira aula de 50 minutos, nas próximas cinco aulas de 50 minutos os alunos serão divididos em grupos de até 5 alunos, e cada grupo receberá um jogo ou atividade, com o objetivo de alcançar através de estratégias, e ferramentas de resolução de problemas a melhor solução para o problema ou jogo proposto, serão ao todo seis aulas realizadas em sala de aula, nas dependências do Colégio Eliana de Almeida Santos.

A sua participação envolve os seguintes riscos previsíveis: os riscos são mínimos, por se tratar de problemas matemáticos e jogos digitais, tem o risco de gerar ansiedade ou dor de cabeça na busca pela solução do problema, ou desconforto em participar de grupos de estudo. A sua participação pode ajudar os pesquisadores a entender melhor como os jogos e atividades lógicas ajudam no engajamento e aprendizagem do aluno nas aulas de matemática.

Você está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma.

Você não será remunerado por ser participante da pesquisa. Se houver gastos com transporte ou alimentação, eles serão ressarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa por e-mail disponibilizado previamente.

Caso você tenha qualquer dúvida com relação à pesquisa, entre em contato com o(a) pesquisador(a) através do(s) telefone(s) (21) 2687- 6584 (trabalho) - (21)967479157 pelo e-mail dennyharryson@gmail.com, e endereço profissional Rua Mato Grosso, s/nº - Amendoeira, Itaguaí – RJ, CEP: 23.821-770.

Este estudo foi analisado e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o registro CAAE _____. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir o bem-estar, a dignidade, os direitos e a segurança de participantes de pesquisa; bem como assegurando a participação do(a) pesquisador(a) sob os mesmos aspectos éticos.

CAMPUS SEROPÉDICA / DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
UFRRJ, Pavilhão Central (P1), sala 79/80
Rodovia BR 465, km 7, CEP 23.897-000, Seropédica/RJ
Telefone: (21) 2682-1469 – demat@ufrrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Campus Seropédica

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Matemática

PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional



Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465, km 7, Seropédica, Rio de Janeiro, pelo telefone (21) 2681-4749 de segunda a sexta, das 09:00 às 16:00h, pelo e-mail: eticacep@ufrj.br ou pessoalmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

No caso de aceitar participar da pesquisa, você e o pesquisador devem rubricar todas as páginas e também assinar as duas vias deste documento. Uma via é sua e a outra via ficará com o(a) pesquisador(a).

Para mais informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), disponível no site:

http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Consentimento do participante²

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com o(a) pesquisador(a) e aceito participar, sabendo que posso desistir a qualquer momento, mesmo depois de iniciar a pesquisa. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo, desde que mantida em sigilo minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura: _____ local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: Denny Harryson Justino da Silva

Assinatura: _____ Local/data: _____

Nome do auxiliar de pesquisa: Vinicius Leal do Forte

Assinatura: _____ Local/data: _____

**Este termo foi elaborado a partir do modelo de TCLE do CEP/Unifesp e orientações do CEP/IFF/Fiocruz.*

ANEXO F – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO
(UFRRJ)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Jogos e atividades lógicas para não quebrar a cabeça com o quebra-cabeça

Pesquisador: DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 84452324.7.0000.0311

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.378.497

Apresentação do Projeto:

O pesquisador destaca que resolução de problemas é um elemento fundamental no ensino da matemática, pois está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da capacidade de tomada de decisões. Apresenta a seguinte equipe de pesquisa: DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA (orientador) e VINICIUS LEAL DO FORTE (assistente). Trata-se de um projeto que trabalhará com jogos com alunos do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Itaguaí-RJ.

Metodologia de análise: A pesquisa será de caráter qualitativo, baseada na observação direta e na coleta de dados por meio de questionários aplicados aos alunos antes e depois das atividades. A intenção é avaliar o desenvolvimento do pensamento lógico e estratégico dos estudantes, bem como o impacto dessas atividades no engajamento nas aulas de matemática.

Objetivo da Pesquisa:

O proponente descreve como objetivos:

Objetivo Primário:

Investigar se o uso de jogos e atividades lógicas proporciona um maior engajamento dos alunos e auxilia na aprendizagem de conteúdos matemáticos, utilizando a resolução de problemas

Endereço: BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

Bairro: ZONA RURAL

CEP: 23.897-000

UF: RJ

Município: SEROPEDICA

Telefone: (21)2681-4749

E-mail: eticacep@ufrj.br

UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO
(UFRRJ)



Continuação do Parecer: 7.378.497

como ferramenta nos exercícios de matemática apresentado em sala de aula.

Objetivos Secundários:

- Analisar o desempenho dos alunos em tarefas de resolução de problemas antes e depois da intervenção com jogos lógicos.
- Examinar a eficácia dos jogos dentro do grupo de alunos participantes do projeto.
- Investigar a percepção dos professores sobre o uso de jogos lógicos como ferramenta pedagógica.
- Elaborar uma sequência pedagógica com os jogos e atividades utilizadas em sala de aula.
- Investigar se os jogos e atividades lógicas contribuem para um maior engajamento dos alunos nas aulas de matemática.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O proponente descreve:

Riscos:

As atividades serão propostas para serem realizadas em grupos, podendo haver um desconforto por parte do aluno, por não ter a sua opinião aceita pelo grupo. O aluno pode se sentir ansioso na busca da solução dos problemas. Durante a aplicação dos jogos digitais, poderá haver cansaço e/ou incomodo nos olhos, devido ao tempo de exposição à tela do computador.

Benefícios:

O aluno pode sentir-se mais motivado durante as aulas de matemática, buscando formas diferentes para a solução dos problemas propostos. A utilização desses jogos e atividades podem auxiliar no processo de aprendizagem dos conteúdos programáticos, aplicados em sala de aula.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo de pesquisa apresentado possui os elementos necessários à apreciação ética.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos apresentados no protocolo de pesquisa pelo(a) proponente não possuem pendência, segundo as normas vigentes.

Endereço: BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

Bairro: ZONA RURAL

CEP: 23.897-000

UF: RJ

Município: SEROPEDICA

Telefone: (21)2681-4749

E-mail: eticacep@ufrj.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO
(UFRRJ)**



Continuação do Parecer: 7.378.497

Recomendações:

Recomenda-se que o pesquisador acompanhe a tramitação do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil com regularidade, atentando-se às diferentes fases do processo e seus prazos:

- a) quando da pendência, o pesquisador terá até 30 dias para responder às demandas e relatoria;
- b) quando da aprovação, o pesquisador deverá submeter relatórios parciais a cada semestre;
- c) quando da necessidade de emendas ou notificações no projeto, consultar a Norma Operacional 001/2013 - Procedimentos para Submissão e Tramitação de Projetos.
- d) quando da finalização do projeto, submeter relatório final.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A adequação à RESOLUÇÃO Nº 466 de 12 de dezembro de 2012, foi plenamente atendida pelo(a) pesquisador(a).

A adequação à RESOLUÇÃO Nº 510 de 24 de maio de 2016, foi plenamente atendida pelo(a) pesquisador(a).

Considerações Finais a critério do CEP:

Recomenda-se que o pesquisador acompanhe a tramitação do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil com regularidade, atentando-se às diferentes fases do processo e seus prazos:

- a) quando da pendência, o pesquisador terá até 30 dias para responder às demandas e relatoria;
- b) quando da aprovação, o pesquisador deverá submeter relatórios parciais a cada semestre;
- c) quando da necessidade de emendas ou notificações no projeto, consultar a Norma Operacional 001/2013 - Procedimentos para Submissão e Tramitação de Projetos.
- d) quando da finalização do projeto, submeter relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2436157.pdf	16/12/2024 01:00:21		Aceito

Endereço: BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

Bairro: ZONA RURAL

CEP: 23.897-000

UF: RJ

Município: SEROPEDICA

Telefone: (21)2681-4749

E-mail: eticacep@ufrj.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO
(UFRRJ)**



Continuação do Parecer: 7.378.497

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ALUNO_ADULTO_DENNY.pdf	16/12/2024 00:58:06	DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Proj_de_dissertacao_Denny_Harryson_2.pdf	16/12/2024 00:55:55	DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA	Aceito
Outros	TAI_Denny.pdf	13/10/2024 23:51:14	DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA	Aceito
Outros	TALE_UFRRJ_DENNY.pdf	13/10/2024 23:49:55	DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CHS_UFRRJ_Denny.pdf	13/10/2024 23:47:19	DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_DENNY_DA_SILVA_assinado.pdf	13/10/2024 23:46:22	DENNY HARRYSON JUSTINO DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SEROPEDICA, 13 de Fevereiro de 2025

Assinado por:
Valeria Nascimento Lebeis Pires
(Coordenador(a))

Endereço: BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

Bairro: ZONA RURAL

CEP: 23.897-000

UF: RJ

Município: SEROPEDICA

Telefone: (21)2681-4749

E-mail: eticacep@ufrj.br