SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA – SBM

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

SILMARA MATOS DE NASCIMENTO

O USO DE DOMINÓS MATEMÁTICOS PARA O APRENDIZADO DAS OPERAÇÕES BÁSICAS NO ENSINO MÉDIO: Uma abordagem lúdica

PORTO VELHO
2024

SILMARA MATOS DE NASCIMENTO

O USO DE DOMINÓS MATEMÁTICOS PARA O APRENDIZADO DAS OPERAÇÕES BÁSICAS NO ENSINO MÉDIO: Uma abordagem lúdica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática do Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, sob a orientação do Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva.

PORTO VELHO
2024

Catalogação da Publicação na Fonte
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR

N244u Nascimento, Silmara Matos de.
O uso de dominós matemáticos para o aprendizado das operações básicas no ensino médio: uma abordagem lúdica / Silmara Matos de Nascimento. - Porto Velho, 2024.

61f.: il.

Orientação: Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva.

Dissertação (mestrado). Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Matemática. Núcleo de Ciências Exatas e da Terra. Fundação Universidade Federal de Rondônia.

1. Dominó matemático. 2. Operações básicas. 3. Ensino lúdico. 4. Aprendizagem ativa. I. Silva, Marinaldo Felipe da. II. Título.

Biblioteca Central CDU 37.015.3

Bibliotecário(a) Jéssica Maia Amadio CRB-11/ 1009

SILMARA MATOS DE NASCIMENTO

O USO DE DOMINÓS MATEMÁTICOS PARA O APRENDIZADO DAS OPERAÇÕES BÁSICAS NO ENSINO MÉDIO: Uma abordagem lúdica

Este trabalho foi julgado e aprovado para a obtenção do título de Mestre em Matemática Profissional no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Sociedade Brasileira de Matemática, Polo da Universidade Federal de Rondônia.

Porto Velho, 20 de dezembro de 2024.

Comissão Examinadora

_____

Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva
Orientador
PROFMAT/UNIR

_____

Profa. Dra. Marizete Nink de Carvalho
Coordenadora
PROFMAT/UNIR

_____

Prof. Me. Rodrigo Ruiz Brasil
IFRO/Campus Porto Velho Calama

PORTO VELHO
2024

Dedico este trabalho a Deus, que me fortaleceu em cada momento; aos meus pais, pelo incentivo e apoio constantes; ao meu esposo, que me ajudou a seguir em frente; e ao meu filho, que foi minha maior inspiração para concluir esta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por atender cada oração, renovar minhas forças e me impedir de desistir diante dos desafios. A Ele dedico toda a honra por essa conquista.

Agradeço profundamente à minha família, que sempre me incentivou a continuar os estudos. Em especial, à minha mãe, Maria da Paz Matos, cujo apoio incondicional foi fundamental em cada etapa dessa jornada.

Ao meu esposo, Nilson dos Reis de Oliveira Novaes, sou grata por cada palavra de incentivo, por acreditar em mim mesmo nos momentos em que duvidei de minhas capacidades e por ser minha força ao longo dessa caminhada.

À minha querida amiga Ângela Maria Santos de Souza, que esteve ao meu lado durante todos esses anos, minha eterna gratidão pela amizade, pelo apoio e pela motivação constantes.

Agradeço também a todos os professores que, com suas aulas e conselhos, contribuíram imensamente para minha formação durante o curso de mestrado. Cada ensinamento foi um alicerce importante nessa trajetória.

Minha gratidão especial aos alunos da Eletiva de Jogos Matemáticos da Escola Professor João Bento da Costa, que fizeram toda a diferença no desenvolvimento deste trabalho e me inspiraram com sua participação e entusiasmo.

Agradeço ainda ao meu amigo Rafael Nascimento, que chegou no final dessa jornada, mas cuja presença e apoio foram extremamente significativos nesse período tão importante.

Por fim, sou grata a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a minha trajetória acadêmica. Cada gesto de apoio, por menor que parecesse, teve um impacto significativo na realização desse sonho. Obrigada a todos!

RESUMO

A dificuldade de aprendizagem das operações matemáticas básicas é um desafio comum entre estudantes do ensino médio, prejudicando seu desempenho acadêmico e sua aplicação prática no cotidiano. Este estudo investiga o uso do dominó matemático, uma adaptação do jogo tradicional, como ferramenta pedagógica para ensinar operações básicas. A pesquisa seguiu uma abordagem exploratória e quantitativa, estruturada em três etapas: diagnóstico a priori, intervenção em sala de aula e diagnóstico a posteriori. No diagnóstico a priori, constatou-se que 20 alunos (de um total de 28) obtiveram pontuação igual ou inferior a 50%, evidenciando dificuldades acentuadas, especialmente em multiplicação e divisão. A maioria demonstrou apenas um conhecimento superficial dos conceitos fundamentais, destacando a necessidade de estratégias pedagógicas mais eficazes. A intervenção utilizou o dominó matemático, promovendo aprendizagem ativa e colaborativa. Durante o jogo, os alunos resolveram problemas matemáticos de forma interativa, o que aumentou o engajamento e facilitou a compreensão. O diagnóstico a posteriori apontou melhorias significativas. Antes da intervenção, 54% dos alunos avaliavam suas habilidades em adição e subtração como "razoáveis" e 14% como "baixas". Após o uso do jogo, a categoria "baixa" foi eliminada, e 64% classificaram suas habilidades como "alta" ou "muito alta", um aumento de 18 pontos percentuais. Além disso, 59% dos alunos relataram maior confiança em operações mais complexas, como multiplicação e divisão. Os participantes consideraram o dominó matemático uma ferramenta eficaz, relatando benefícios como melhoria no cálculo mental e no raciocínio lógico. A motivação para as aulas de matemática aumentou substancialmente, com a maioria avaliando sua motivação como "alta" ou "muito alta" após a intervenção. Sugestões incluíram a inclusão de contas mais desafiadoras e sistemas de pontuação para elevar o engajamento. Os resultados demonstram que o dominó matemático é uma estratégia valiosa para aprimorar habilidades matemáticas, além de aumentar o interesse e a motivação dos alunos, podendo ser expandida para outras áreas da disciplina.

Palavras-chave: Dominó matemático; Operações básicas; Aprendizagem ativa; Ensino lúdico.

ABSTRACT

Difficulties in learning basic mathematical operations are a common challenge among high school students, hampering their academic performance and practical application in everyday life. This study investigated the use of mathematical dominoes, an adaptation of the traditional game, as a pedagogical tool for teaching basic operations. The research followed an exploratory and quantitative approach, structured in three stages: diagnostic assessment, classroom intervention and post-intervention questionnaire. In the diagnostic assessment, it was found that 20 students (out of a total of 28) scored 50% or less, showing marked difficulties, especially in multiplication and division. The majority showed only a superficial knowledge of the fundamental concepts, highlighting the need for more effective teaching strategies. The intervention used mathematical dominoes, promoting active and collaborative learning. During the game, students solved mathematical problems interactively, which increased engagement and facilitated understanding. The results of the post-intervention questionnaire showed significant improvements. Before the intervention, 54% of the students rated their sum and subtraction skills as “reasonable” and 14% as “low”. After using the game, the “low” category was eliminated, and 64% rated their skills as “high” or “very high”, an increase of 18 percentage points. In addition, 59% of the students reported greater confidence in more complex operations, such as multiplication and division. Participants found math dominoes to be an effective tool, reporting benefits such as improved mental calculation and logical reasoning. Motivation for math classes increased substantially, with the majority rating their motivation as “high” or “very high” after the intervention. Suggestions included the inclusion of more challenging math and scoring systems to increase engagement. The results show that math dominoes is a valuable strategy for improving math skills, as well as increasing students' interest and motivation, and can be expanded to other subject areas.

Keywords: Mathematical dominoes; Basic operations; Active learning; Playful teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição da Quantidade de Alunos de Acordo com o Percentual de Acertos nas Questões 34
Figura 2 - Distribuição de erros nas questões de adição, subtração, multiplicação e divisão 35
Figura 3 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo azul 37
Figura 4 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo vermelho 38
Figura 5 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo roxo 38
Figura 6 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo verde 39
Figura 7 - Construção do Dominó matemático montado em papelão. 40
Figura 8 - Dominó matemático montado em peças de madeira, similares as tradicionais. 41
Figura 9 - Autopercepção dos Alunos em operações de Adição e Subtração Antes (a) e Após (b) a Utilização do Dominó Matemático 42
Figura 10 - Percentual de alunos que demonstram confiança nas operações de multiplicação e divisão após a utilização do dominó matemático. 43
Figura 11 - Motivação dos alunos nas aulas de matemática Antes(a) e Após(b) a utilização do Dominó 45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 11

2. MATEMÁTICA BÁSICA 13

2.1 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA BÁSICA 13

2.2 A IMPORTANCIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA BÁSICA: UM FUNDAMENTO PARA VIDA COTIDIANA 15

2.3 DESAFIOS NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA BÁSICA E A NECESSIDADE DE MÉTODOS ALTERNATIVOS 17

3. MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: DIFICULDADES ENCONTRADAS NOS CONTEÚDOS DAS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS 19

4. O DOMINÓ MATEMÁTICO: UM RECURSO LÚDICO E EDUCATIVO 22

4.1 DOMINÓ DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO 22

4.2 DOMINÓ DA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO 22

4.3 REGRAS DO JOGO 23

4.3.1 Objetivo do Jogo 23

4.3.2 Número de Jogadores 23

4.3.3 Materiais 23

4.3.4 Distribuição das Peças 23

4.3.5 Início do Jogo 24

4.3.6 Como Jogar 24

4.3.7 Regras para Conectar Peças 24

4.3.8 Variações e Penalidades 25

4.3.9 Vencedor 25

4.4 BENEFÍCIOS PEDAGÓGICOS 25

5. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO PRÁTICA DO DOMINÓ MATEMÁTICO EM UMA TURMA ELETIVA DO ENSINO MÉDIO 26

5.1 JUSTIFICATIVA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA TURMA ELETIVA 26

5.2 METODOLOGIA 27

5.2.1 Diagnóstico a priori 27

5.2.2 Intervenção com o Dominó Matemático 28

5.2.3 Diagnóstico a posteriori 29

5.3 RESULTADOS 33

5.3.1 Do Diagnóstico a priori 33

5.3.2 Da Intervenção 36
5.3.3 Do Diagnóstico a posteriori 41
CONSIDERAÇÕES FINAIS 46
SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 48
REFERENCIAS 49

1. INTRODUÇÃO

As dificuldades no domínio das operações básicas — adição, subtração, multiplicação e divisão — são recorrentes entre os alunos do Ensino Médio. Essas lacunas impactam diretamente a aprendizagem de conteúdos mais avançados, como álgebra e estatística, e comprometem habilidades essenciais para o raciocínio lógico e quantitativo. Além disso, essas limitações podem gerar desmotivação e até aversão à matemática, dificultando a formação de competências fundamentais para a vida acadêmica e profissional. Durante os 16 anos de experiência docente, essa problemática tem se mostrado evidente e persistente, reforçando a necessidade de intervenções pedagógicas que promovam a superação desses desafios de forma eficaz e engajadora.

A matemática desempenha um papel central na educação, sendo considerada a base do pensamento estruturado e da resolução de problemas. Contudo, o ensino tradicional, muitas vezes centrado na memorização e na execução mecânica de exercícios, não tem sido suficiente para atender às necessidades dos alunos contemporâneos. Pesquisadores como D'Ambrósio (1996) e Marques *et al*. (2021) destacam a importância de metodologias ativas e inovadoras, que promovam a aprendizagem significativa, conectando conceitos teóricos a práticas concretas e ao cotidiano dos estudantes. Nesse sentido, o papel do professor é essencial para mediar e propor abordagens que não apenas transmitam conhecimento, mas que também inspirem interesse e envolvimento por parte dos alunos.

Uma das metodologias que têm ganhado destaque no ensino da matemática é o uso de jogos pedagógicos. Estudos indicam que os jogos favorecem o aprendizado ativo, a construção colaborativa do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a resiliência e a cooperação (BRASIL, 2018). Além disso, eles tornam o ambiente de ensino mais dinâmico e acolhedor, ajudando a reduzir a ansiedade matemática e fortalecendo a confiança dos estudantes em suas capacidades.

Neste contexto, este trabalho propõe o uso do dominó matemático, uma adaptação do jogo tradicional, como ferramenta pedagógica para o ensino das operações básicas. O jogo conecta operações matemáticas com seus respectivos resultados e apresenta-se como uma estratégia simples, de fácil confecção e

aplicação. Produzido com materiais acessíveis, o dominó matemático pode ser replicado em diferentes contextos escolares, oferecendo uma alternativa lúdica e eficaz para engajar os alunos e fortalecer suas habilidades matemáticas.

A relevância de jogos como o dominó matemático está fundamentada em seu potencial para promover o raciocínio lógico, a prática de cálculos mentais e o trabalho colaborativo. Além disso, ao integrar elementos competitivos e desafiadores, o jogo contribui para o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. De acordo com Piaget (1999), a interação social e o enfrentamento de desafios são aspectos cruciais para o desenvolvimento cognitivo, o que reforça o valor dos jogos no ensino.

Para investigar a eficácia dessa abordagem, este estudo utilizou uma metodologia exploratória e quantitativa, dividida em três etapas. Primeiramente, foi aplicado um diagnóstico para identificar as principais dificuldades dos alunos nas operações básicas. Em seguida, realizou-se a intervenção em sala de aula, integrando o dominó matemático às atividades regulares, com foco em aprendizado ativo e colaborativo. Por fim, aplicou-se um questionário avaliativo, analisado quantitativamente, para mensurar os impactos do jogo na compreensão, agilidade e motivação dos estudantes.

O objetivo geral do estudo é verificar a eficácia do uso do dominó matemático como ferramenta pedagógica para o ensino das operações básicas no Ensino Médio. Os objetivos específicos incluem:

1. Identificar as principais dificuldades dos alunos nas operações básicas.
2. Avaliar o impacto do jogo na compreensão e agilidade dos cálculos.
3. Analisar como o dominó matemático influencia a motivação e o interesse dos alunos nas aulas de matemática.
4. Propor uma metodologia replicável que contribua para a melhoria do aprendizado de matemática em contextos similares.

Com esta pesquisa, espera-se contribuir para a ampliação de práticas pedagógicas que valorizem a ludicidade e a interação como elementos essenciais no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Ao demonstrar a eficácia de uma ferramenta acessível, como o dominó matemático, busca-se inspirar a adoção

de metodologias ativas que tornem o ensino mais significativo, além de demostrar que métodos pedagógicos alternativos, como jogos simples, podem transformar a percepção dos estudantes sobre a matemática, promovendo um aprendizado mais significativo, prazeroso e eficaz.

2. MATEMÁTICA BÁSICA

2.1 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA BÁSICA

A matemática básica é o alicerce do pensamento lógico-quantitativo, sendo composta pelas operações fundamentais — adição, subtração, multiplicação e divisão — que formam a base para a resolução de problemas cotidianos e o desenvolvimento de conceitos matemáticos mais avançados. Essas operações, unidas às suas propriedades, como a comutatividade, a associatividade e a distributividade, permitem não apenas cálculos numéricos precisos, mas também a modelagem de situações práticas, sendo indispensáveis para diversas áreas do conhecimento e atividades humanas (Perretti; Tonin da Costa, 2013).

A história da matemática básica acompanha o desenvolvimento da civilização humana, marcada por descobertas que moldaram a maneira como compreendemos o mundo e solucionamos problemas. Desde os primórdios, a necessidade de contar, medir e organizar impulsionou o surgimento dos primeiros conceitos matemáticos, tornando-se uma ferramenta essencial para a sobrevivência e o progresso das sociedades (Zanardini, 2023).

Os vestígios mais antigos de práticas matemáticas remontam à Pré-História, quando os seres humanos registravam quantidades utilizando marcas em ossos ou pedras. Os famosos Ossos de Lebombo e Ishango, encontrados ambos na África e datados de aproximadamente 35.000 e 20.000 anos, respectivamente, revelam padrões de contagem que possivelmente serviam para cálculos rudimentares ou medições astronômicas. Nesse período, a matemática emergia como uma linguagem prática, indispensável para o manejo de recursos e o planejamento de atividades como a caça e a agricultura (Nonjamba, 2022).

Com o advento das primeiras civilizações organizadas, como Mesopotâmia e Egito, a matemática ganhou sofisticação. Os babilônios desenvolveram o sistema sexagesimal, cuja influência permanece em nosso sistema de tempo e ângulos. Eles também elaboraram tábuas de multiplicação e resolveram problemas de álgebra

elementar (Berlinghoff; Gouvêa, 2010). No Egito Antigo, a matemática foi aplicada à construção de monumentos, como as pirâmides, além de desempenhar um papel fundamental na agricultura, com o cálculo de áreas para redistribuição de terras após as cheias do Nilo (Boyer; Merzbach, 2019).

Simultaneamente, outras culturas avançavam em seus próprios sistemas matemáticos. Na China, tratados como o *Jiuzhang Suanshu* consolidaram métodos para resolver problemas práticos envolvendo frações, proporções e álgebra. A Índia, por sua vez, destacou-se com a introdução do zero como número e o aperfeiçoamento do sistema decimal, um marco que revolucionou os cálculos e a transmissão do conhecimento matemático (Stewart, 2014).

A matemática grega, no entanto, marcou uma era de abstração e formalização, transformando a disciplina em uma ciência lógica e estruturada. Filósofos como Pitágoras exploraram propriedades numéricas, enquanto Euclides organizou os fundamentos da geometria em seu célebre tratado *Elementos*. Arquimedes avançou nos estudos de áreas e volumes, aplicando matemática à mecânica e à física, e Eratóstenes, com sua engenhosidade, calculou a circunferência da Terra utilizando apenas medidas simples e proporções (Boyer; Merzbach, 2019).

Durante a Idade Média, o mundo islâmico desempenhou um papel crucial na preservação e disseminação do conhecimento matemático grego, indiano e babilônico. Matemáticos como Al-Khwarizmi não apenas consolidaram os fundamentos da álgebra, mas também popularizaram o sistema de numeração indo-arábico, que seria posteriormente adotado na Europa. Esse período foi marcado pela fusão de ideias de diferentes culturas, gerando avanços que prepariam o terreno para o Renascimento (Silva; Morey, 2021).

A partir do século XV, com o Renascimento, a matemática floresceu novamente, impulsionada pela redescoberta dos clássicos e pela crescente demanda de aplicações práticas em arquitetura, arte e navegação. Essa era viu a criação de notações matemáticas modernas e, no século XVII, a invenção do cálculo por Isaac Newton e Gottfried Wilhelm Leibniz, uma conquista que revolucionaria não apenas a matemática, mas também a ciência (Stewart, 2012).

Hoje, a matemática básica é a base de um vasto campo de conhecimentos. Ela permeia desde os cálculos mais simples do cotidiano até teorias complexas que sustentam avanços em tecnologia, economia e engenharia. Sua história é um

testemunho do poder do pensamento humano em interpretar o universo, transformar desafios em soluções e impulsionar o progresso da humanidade. A matemática, muito além de números e equações, é uma linguagem universal que conecta culturas, tempos e ideias, revelando a essência criativa e lógica da mente humana.

2.2 A IMPORTANCIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA BÁSICA: UM FUNDAMENTO PARA VIDA COTIDIANA

O ensino da matemática básica é uma das etapas mais cruciais na formação intelectual do indivíduo, pois fornece as ferramentas necessárias para compreender e interagir com o mundo de maneira lógica e estruturada. Mais do que transmitir conhecimentos numéricos, esse ensino é fundamental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a análise crítica, que são indispensáveis não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para a vida cotidiana (Alves, 2016).

Um dos principais objetivos do ensino da matemática básica é preparar o indivíduo para enfrentar os desafios do cotidiano. Sua importância é evidente, pois ela não apenas possibilita a resolução de problemas diários, mas também tem uma ampla gama de aplicações no mundo do trabalho. Além disso, a matemática básica funciona como um instrumento essencial para a construção de conhecimentos em diversas outras áreas curriculares, servindo de alicerce para o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas e facilitando a compreensão de temas em disciplinas como física, economia, tecnologia e ciências (D’Ambrósio, 1989).

No contexto escolar, a matemática básica desempenha o papel de alicerce para o aprendizado de disciplinas mais avançadas, como álgebra, geometria e estatística. Sem o domínio das operações fundamentais — adição, subtração, multiplicação e divisão — e de conceitos como frações, proporções e medidas, o progresso em níveis mais elevados de estudo se torna significativamente mais desafiador (Sementkowski; Brandes, 2012).

Além disso, o ensino dessa área não se limita à memorização de algoritmos; ele promove a compreensão das relações entre números e a aplicação prática desses conceitos em situações reais. Desde calcular o troco no supermercado até interpretar faturas e planejar um orçamento doméstico, as habilidades matemáticas são essenciais para uma gestão eficiente da vida financeira. Além disso, em um

mundo cada vez mais guiado por dados, compreender gráficos, tabelas e porcentagens é indispensável para interpretar informações e tomar decisões fundamentadas.

Do ponto de vista social, o ensino da matemática básica também é uma questão de equidade e inclusão (Ferronato, 2002). Uma formação sólida nessa área garante que todos os indivíduos tenham as mesmas oportunidades de participar plenamente da sociedade, seja compreendendo os impostos que pagam, seja exercendo seus direitos em processos que envolvem cálculos ou análises quantitativas. Por outro lado, a falta de habilidades matemáticas pode limitar as perspectivas de emprego, restringir a autonomia e perpetuar desigualdades sociais (Silva, 2016).

O impacto do ensino da matemática básica vai além da sala de aula e do cotidiano; ele influencia diretamente a economia e a tecnologia. Profissões em áreas como engenharia, ciência da computação e economia dependem de uma base sólida nessa disciplina. Em um mercado de trabalho que exige cada vez mais competências em lógica e pensamento analítico, a educação matemática de qualidade desde os primeiros anos de escolaridade torna-se um diferencial competitivo.

Além disso, o ensino da matemática básica promove habilidades que transcendem os números. Ele incentiva a perseverança, a criatividade e a capacidade de solucionar problemas de forma estratégica, habilidades que são valorizadas em qualquer contexto, desde a vida acadêmica até o ambiente profissional. Ao ensinar os alunos a interpretar problemas e a encontrar soluções eficientes, a matemática básica contribui para a formação de cidadãos mais críticos, conscientes e preparados para enfrentar os desafios do mundo moderno (Maciel, 2009).

Portanto, o ensino da matemática básica não é apenas um requisito curricular, mas uma etapa fundamental para o desenvolvimento pessoal, social e econômico. Investir em métodos pedagógicos que tornem esse aprendizado acessível e significativo é uma responsabilidade de educadores e gestores, pois os benefícios de uma formação sólida nessa área refletem-se em indivíduos mais preparados e em uma sociedade mais justa, inovadora e resiliente.

2.3 DESAFIOS NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA BÁSICA E A NECESSIDADE DE MÉTODOS ALTERNATIVOS

O ensino da matemática básica, embora essencial para a formação acadêmica e a vida cotidiana, enfrenta uma série de desafios que dificultam o aprendizado de muitos alunos. Esses desafios não são apenas resultantes da complexidade dos conceitos matemáticos, mas também estão ligados a abordagens pedagógicas tradicionais que nem sempre conseguem atingir as diferentes formas de aprendizado dos estudantes. Entre os principais obstáculos enfrentados estão o déficit na compreensão conceitual, a memorização sem entendimento e a falta de aplicação prática dos conteúdos (D’Ambrosio, 1993).

Um dos principais problemas é o déficit na compreensão conceitual. Muitos alunos, ao longo do processo de aprendizagem, não conseguem compreender profundamente os conceitos matemáticos, como as relações entre os números, a lógica por trás das operações ou o significado de frações e proporções. Em vez de desenvolver uma visão holística da matemática, eles tendem a aprender de forma fragmentada e superficial, o que dificulta a resolução de problemas mais complexos. Esse déficit pode ser causado por uma abordagem rígida que foca na execução de algoritmos e procedimentos sem explicar o "porquê" por trás das operações. Como resultado, os estudantes acabam repetindo procedimentos mecanicamente, mas sem entender seu funcionamento ou sua aplicação (Hamido; Branco; Machado, 2012).

Outro desafio significativo é a memorização sem entendimento. É comum que os alunos, diante da dificuldade de compreender os conceitos, busquem memorizar fórmulas, regras e passos para resolver problemas, sem entender o raciocínio envolvido. Essa prática pode gerar um aprendizado vazio, que só é útil enquanto o aluno lembra da fórmula, mas que não oferece as bases necessárias para resolver problemas novos ou mais desafiadores. A dependência de fórmulas decoradas impede que o estudante desenvolva a habilidade de pensar criticamente e aplicar a matemática de forma flexível e adaptativa (Pacheco; Andreis, 2018).

Além disso, a falta de aplicação prática da matemática nas atividades cotidianas é um dos fatores que contribui para a dificuldade de aprendizagem. Muitos alunos não percebem a utilidade da matemática no seu dia a dia, o que pode levar ao desinteresse e à frustração. A matemática, por ser vista muitas vezes como

uma disciplina abstrata e distante da realidade, perde o vínculo com situações práticas, como o controle financeiro pessoal, a resolução de problemas cotidianos de medição, ou até mesmo o entendimento de dados presentes em notícias ou gráficos. Sem essa conexão com o mundo real, o aprendizado se torna mais difícil e menos motivador (Brum; Romais, 2013).

Diante desses desafios, é urgente a adoção de métodos alternativos de ensino que possam superar as limitações dos métodos tradicionais. Primeiramente, é necessário promover a compreensão conceitual por meio de abordagens que incentivem o pensamento crítico e a reflexão sobre os conceitos matemáticos. Estratégias como o uso de recursos visuais, manipulação de materiais concretos, jogos pedagógicos e a resolução de problemas contextualizados podem ajudar os alunos a visualizar a matemática de forma mais concreta e significativa, favorecendo uma compreensão mais profunda (Marques *et al.*, 2021).

Além disso, o ensino de matemática deve incentivar a aplicação prática dos conceitos. Relacionar a matemática com situações do cotidiano dos alunos, como orçamentos, compras, planejamento de viagens ou o uso de tecnologia, torna o aprendizado mais relevante e motivador. A matemática deve ser ensinada não apenas como uma série de regras a serem decoradas, mas como uma ferramenta que pode ser utilizada para resolver problemas reais e melhorar a vida cotidiana (Silvério, 2024).

A personalização do ensino é essencial para atender às necessidades individuais dos alunos, respeitando seus diferentes ritmos e estilos de aprendizado. Um ensino flexível, que considere essas diferenças, pode transformar significativamente a experiência educacional. Nesse contexto, as tecnologias educacionais, como aplicativos e plataformas interativas, desempenham um papel fundamental ao permitir que os estudantes aprendam no próprio ritmo, recebam feedback imediato e explorem diversas abordagens para resolver problemas (Bacich; Neto; Trevisani, 2015).

Nesse mesmo sentido, os jogos matemáticos apresentam-se como ferramentas poderosas para conectar teoria e prática de maneira lúdica e interativa. Estudos demonstram que o uso de jogos específicos pode facilitar a compreensão de conceitos complexos. Por exemplo, Nascimento *et al.* (2016) utilizou o jogo de dominó no ensino de frações, potenciação, e múltiplos e divisores no 6º ano do Ensino Fundamental, obtendo resultados significativos na assimilação dos

conteúdos. Da mesma forma, Silva et al. (2024) aplicou o dominó para ensinar equações do 1º grau para alunos do ensino médio, proporcionando maior engajamento e interação entre os estudantes.

Seguindo essa linha, Jesus *et al*. (2024) propuseram jogos como “Trilha das Expressões”, “Dominó das Operações” e “Corrida Show” para alunos do 7º ao 9º ano. Esses jogos trabalharam as quatro operações aritméticas, expressões numéricas e algébricas, bem como o cálculo mental e o raciocínio lógico. Durante as atividades, foi possível identificar tanto dificuldades quanto facilidades dos estudantes, reforçando o potencial dos jogos matemáticos para a personalização do ensino.

Esses resultados indicam que estratégias baseadas em jogos e abordagens práticas são indispensáveis para promover um aprendizado dinâmico e eficaz. Quando bem implementadas, essas metodologias têm o poder de transformar as aulas de matemática em experiências enriquecedoras, promovendo o engajamento dos estudantes e facilitando a aquisição de novos conhecimentos.

Portanto, para superar os desafios do ensino da matemática básica, é fundamental repensar os métodos pedagógicos utilizados. Somente com estratégias inovadoras — que unam compreensão profunda, aplicação prática e motivação — será possível tornar a matemática acessível, interessante e relevante para todos. Assim, os alunos se sentirão mais confiantes e preparados para enfrentar os desafios acadêmicos e profissionais que encontrarão ao longo de suas trajetórias.

3. MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: DIFICULDADES ENCONTRADAS NOS CONTEÚDOS DAS QUATRO OPERAÇÕES BÁSICAS

O ensino médio é caracterizado por conteúdos mais complexos em comparação ao ensino fundamental, apresentando desafios naturais no processo de aprendizado dos alunos. Essa etapa exige maior dedicação, autonomia e organização, sendo também marcada pela transição entre a adolescência e a vida adulta, o que pode trazer desafios emocionais e sociais que influenciam diretamente o desempenho acadêmico.

O ensino da matemática, em particular, é essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico, para a aplicação de conceitos em situações práticas e para o aprofundamento de temas como álgebra, geometria e estatística. No entanto, muitas dificuldades observadas no ensino médio estão relacionadas a lacunas deixadas no

ensino fundamental, sobretudo nos conteúdos que envolvem as quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão (Pacheco; Andreis, 2018).

Essas operações formam a base para a compreensão de conceitos mais avançados, como frações, equações e cálculos algébricos. Quando os alunos chegam ao ensino médio sem domínio pleno dessas habilidades fundamentais, enfrentam barreiras significativas para acompanhar os conteúdos mais complexos. Esse cenário pode ser agravado pela falta de práticas pedagógicas voltadas para a revisão e reforço dessas competências, o que deixa muitos alunos desmotivados e com baixa autoconfiança em relação à matemática (Soares, 2024).

Entre as dificuldades mais comuns, destaca-se a falta de precisão em cálculos simples, confusões na aplicação das operações em problemas contextualizados e a ausência de estratégias eficientes para estimativas e validações de resultados. Esses problemas podem ter diversas causas, como metodologias de ensino inadequadas no ensino fundamental, deficiências no material didático ou até mesmo questões socioemocionais, como a ansiedade (Tatto; Scapin, 2004).

Estudos na literatura apontam a prevalência de dificuldades relacionadas às operações básicas entre alunos do ensino médio. Por exemplo, Holanda *et al*. (2020) avaliaram estudantes do 2º ano do ensino médio de escolas públicas e privadas nos estados de Pernambuco e Paraíba. Dos 98 alunos avaliados, 57% não responderam corretamente questões envolvendo matemática básica. Os autores destacaram que a abstração excessiva na abordagem da matemática nas aulas é um dos principais fatores para esse desempenho insatisfatório. Segundo Zabala (2015), a utilização do conhecimento prévio dos alunos pode tornar o ensino mais acessível, diminuindo o grau de abstração e tornando as aulas mais estimulantes e eficazes.

Monteiro *et al*. (2020) também identificaram dificuldades significativas relacionadas às quatro operações básicas em estudantes do 1º e 3º anos do ensino médio em uma escola pública do Ceará. A metodologia incluiu a aplicação de questões objetivas baseadas nos descritores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), como:

- D18: Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo operações como adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação.
- D19: Resolver problemas com números naturais, considerando diferentes significados das operações.

- D20: Resolver problemas com números inteiros, abrangendo as mesmas operações.
- D25: Efetuar cálculos com números racionais.
- D26: Resolver problemas com números racionais, envolvendo operações básicas.

Os resultados mostraram que 44% dos alunos do 1º ano apresentaram erros em questões do descritor D18, evidenciando dificuldades em cálculos com números inteiros, envolvendo as quatro operações básicas. Os autores atribuem esse desempenho insatisfatório a deficiências na consolidação dos conteúdos fundamentais no ensino básico, o que afeta diretamente o progresso no ensino médio. Já entre os alunos do 3º ano, as maiores dificuldades estavam associadas aos descritores D26 (30% de erro) e D18 (24% de erro). Apesar da melhora em relação aos alunos do 1º ano, atribuída ao aprendizado acumulado no ensino médio, as taxas de erro ainda são relevantes, considerando que os conteúdos avaliados são característicos do ensino fundamental.

Rêgo (2014), ao avaliar alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública no estado do Ceará, também identificou dificuldades expressivas no domínio das operações básicas. O estudo aplicou 18 questões simples de adição, subtração, multiplicação e divisão para um universo de 214 alunos. Os resultados são alarmantes: apenas 5% dos estudantes alcançaram a média exigida pela escola (60% de acerto), enquanto 95% apresentaram desempenho abaixo do necessário. Segundo os autores, esse cenário reflete problemas sistêmicos, como a falta de qualificação de professores no ensino fundamental, um currículo extenso que dificulta o amadurecimento do aprendizado e a ausência de aplicações práticas no ensino da matemática. Assim, a combinação de limitações dos docentes, déficits acumulados nas séries iniciais e uma carga horária insuficiente para o currículo proposto resulta na perpetuação de lacunas de aprendizagem ao longo do ensino médio, agravando os déficits em diversos ramos da matemática, especialmente nas operações fundamentais.

Portanto, é evidente que as dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino médio em relação às quatro operações básicas não podem ser ignoradas, pois comprometem diretamente o desempenho em conteúdos mais avançados e afetam a formação integral dos estudantes. Essas lacunas, muitas vezes originadas no ensino fundamental, ressaltam a importância de intervenções pedagógicas que

articulem o resgate desses conhecimentos com a aplicação prática e contextualizada dos conteúdos matemáticos.

Nesse contexto, a utilização de jogos lúdicos, aplicativos interativos e outras estratégias gamificadas emerge como uma ferramenta eficaz para engajar os alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível (Rangel; Rangel, 2023). Essas abordagens não apenas ajudam a consolidar os conceitos fundamentais, mas também promovem a motivação e a confiança dos estudantes, fatores essenciais para um progresso consistente. Apenas por meio de uma abordagem integrada, que reconheça as limitações e potencialidades dos alunos, será possível superar os desafios identificados, promovendo um aprendizado mais sólido e preparando-os para enfrentar as demandas acadêmicas e profissionais futuras.

4. O DOMINÓ MATEMÁTICO: UM RECURSO LÚDICO E EDUCATIVO

Os dominós matemáticos são uma adaptação do tradicional jogo de dominó, mas com um foco específico em números e expressões matemáticas. Assim como no jogo convencional, onde as peças se conectam por números idênticos, no dominó matemático as peças apresentam operações matemáticas, e a conexão entre elas ocorre quando o resultado de uma operação corresponde ao número presente na outra extremidade da peça. Por exemplo, a peça "3 + 5" pode se conectar à peça "8", pois o resultado da soma de 3 e 5 é 8. Esse formato permite que o jogo seja não apenas uma forma de entretenimento, mas também uma excelente ferramenta pedagógica para o ensino das operações matemáticas básicas de forma prática e lúdica.

4.1 DOMINÓ DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Para as operações de adição e subtração, as peças do dominó apresentam expressões simples, como "2 + 3", "7 - 4", ou até números com resultado direto, como "5" ao lado de "3 + 2". O objetivo aqui é praticar os cálculos mentais e reforçar o reconhecimento de resultados. Ao conectar as peças, os alunos reforçam a ideia de que a matemática pode ser divertida e aplicável ao cotidiano, além de estimularem o reconhecimento rápido de operações básicas. Para os alunos, esse processo ajuda a solidificar a memorização dos resultados e a compreensão do processo de cálculo envolvido.

4.2 DOMINÓ DA MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO

No caso da multiplicação e da divisão, as peças do dominó apresentam expressões como "4 × 3", "12 ÷ 4", ou números que correspondem aos resultados dessas operações. As peças de multiplicação ajudam os alunos a reforçar a tabuada, facilitando o reconhecimento de padrões numéricos, como as múltiplas formas em que o número 12 pode ser representado (2 × 6, 3 × 4, 12 ÷ 1, etc.). Para a divisão, o jogo incentiva a identificação das relações de partição entre os números, sendo essencial para o desenvolvimento de uma compreensão mais sólida dessa operação. Além disso, o jogo torna o aprendizado da tabuada mais dinâmico e envolvente, utilizando a repetição prática de forma divertida e interativa.

4.3 REGRAS DO JOGO

O Dominó Matemático segue a estrutura básica do dominó tradicional, mas adaptado para operações matemáticas. O objetivo do jogo é conectar peças com operações e resultados que sejam válidos de acordo com as regras de cada operação matemática. Aqui estão as regras detalhadas para garantir que o jogo seja semelhante ao dominó tradicional, mas com o foco em aprendizado de matemática.

4.3.1 Objetivo do Jogo

O objetivo é ser o primeiro jogador a se livrar de todas as suas peças, conectando-as corretamente de acordo com as operações matemáticas.

4.3.2 Número de Jogadores

De 2 a 6 jogadores.

4.3.3 Materiais

- Um conjunto de peças de dominó matemático, com operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.
- As peças são numeradas ou apresentam expressões matemáticas, como "5 + 3", "7 - 4", "3 × 6" ou "18 ÷ 3", com outros resultados indicados na extremidade.

4.3.4 Distribuição das Peças

- O número total de peças no conjunto dependerá da quantidade de operações e resultados possíveis, mas deve ser suficiente para cada jogador.

- Cada jogador recebe um número fixo de peças (por exemplo, 7 peças para 2-4 jogadores ou 5 peças para 5-6 jogadores). As peças restantes ficam no monte, caso algum jogador precise pegar mais peças durante o jogo.

4.3.5 Início do Jogo

- O jogador que estiver de posse da peça com um dos lados exibindo o número seis e o outro contendo uma equação cujo resultado seja igual a seis será responsável por iniciar o jogo, devendo posicionar a referida peça no centro da mesa

- Se ninguém tiver a peça, os jogadores devem sortear uma nova peça do monte.

4.3.6 Como Jogar

- O jogo segue no sentido horário.

- Cada jogador, em sua vez, deve colocar uma peça de sua mão que tenha um número ou resultado que coincida com uma das extremidades da linha de jogo.

- Por exemplo, se a peça na linha de jogo mostra "3 + 5", o jogador pode colocar uma peça que tenha "8" (o resultado de "3 + 5") ou uma peça com outra operação que tenha como resultado "8", como "4 + 4" ou "16 ÷ 2".

- Se o jogador não tiver uma peça que se encaixe nas extremidades, ele deve pegar uma peça do monte.

- O jogo continua até que um dos jogadores se livre de todas as suas peças ou até que ninguém consiga jogar, caso o monte esteja vazio.

4.3.7 Regras para Conectar Peças

- Adição e Subtração: As peças de adição ou subtração devem ser conectadas com o resultado da operação.

  Exemplo: Se uma extremidade mostrar "5 + 3", o jogador pode conectar "8" em uma das extremidades ou qualquer outra operação que resulte em "8".

- Multiplicação e Divisão: As peças de multiplicação ou divisão devem ser conectadas com o resultado correto.

  Exemplo: Se a extremidade mostrar "4 × 3", o jogador pode conectar "12" (ou qualquer operação que tenha o resultado 12, como "6 × 2" ou "24 ÷ 2").

4.3.8 Variações e Penalidades

- Jogada Incorreta: Se um jogador colocar uma peça que não se encaixa corretamente ou comete um erro na operação, ele deve pegar duas peças do monte como penalidade.
- Peças em Excesso: Se, após o término do jogo, um jogador tiver peças que não puderam ser jogadas, ele será penalizado com a soma de seus valores, que será subtraída de sua pontuação final, caso o jogo tenha sido jogado por pontos.

4.3.9 Vencedor

- O jogo termina quando um jogador consegue se livrar de todas as suas peças.
- O vencedor será aquele que primeiro se livrar de todas as peças ou, em um jogo por pontos, quem tiver a menor soma de pontos em suas peças restantes no final da partida.

4.4 BENEFÍCIOS PEDAGÓGICOS

O dominó matemático oferece uma série de benefícios pedagógicos que vão além da simples prática das operações matemáticas. Primeiramente, ele é uma excelente ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos. O jogo exige que os estudantes pensem estrategicamente ao decidir quais peças conectar, levando em consideração tanto o número quanto a operação envolvida. Ao planejar as jogadas e identificar padrões entre as peças, os alunos desenvolvem habilidades importantes de organização e previsão de resultados, características fundamentais para um aprendizado mais profundo da matemática (Oliveira; Marques; Marchi, 2019).

Além disso, o dominó matemático é eficaz no reforço das habilidades de cálculo mental. Ao jogar, os alunos são desafiados a identificar rapidamente a

operação e o resultado de cada peça, o que os obriga a realizar cálculos sem o auxílio de papel e caneta. Esse exercício constante de cálculos mentais fortalece a agilidade e a precisão nas operações matemáticas, aumentando a velocidade de raciocínio e a confiança dos estudantes no uso das operações básicas (Santos; Silva; Correia, 2021).

Outro aspecto importante é o estímulo à interação social e à cooperação entre os alunos. Como o jogo é geralmente jogado em grupos, ele fomenta a troca de ideias, a discussão sobre as melhores jogadas e a resolução de problemas de forma colaborativa. Essa interação social não só fortalece o aprendizado, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades de comunicação, trabalho em equipe e respeito pelas ideias dos colegas. O dominó matemático cria um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde os alunos podem aprender uns com os outros, potencializando a eficácia do processo de ensino (Souza Junior *et al.*, 2023).

Em resumo, o dominó matemático é uma maneira inovadora e eficaz de ensinar as operações matemáticas de forma lúdica e envolvente. Ao integrar as operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão em um jogo colaborativo, os alunos não apenas reforçam suas habilidades de cálculo mental, mas também desenvolvem raciocínio lógico e habilidades sociais. Essa abordagem torna o aprendizado da matemática mais interessante, acessível e aplicável ao cotidiano, promovendo uma aprendizagem mais duradoura e significativa.

5. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO PRÁTICA DO DOMINÓ MATEMÁTICO EM UMA TURMA ELETIVA DO ENSINO MÉDIO

5.1 JUSTIFICATIVA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA TURMA ELETIVA

A justificativa para a criação de uma turma eletiva, nomeada como jogos matemáticos, para alunos da 1ª e 2ª Série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio PROF. JOÃO BENTO DA COSTA foi fundamentada em dois aspectos principais. Primeiramente, com base na experiência como docente de matemática ao longo de 16 anos, foi constatado que as dificuldades nas operações básicas impactavam diretamente o progresso em conteúdos mais avançados. Essa percepção foi corroborada por situações frequentes observadas em sala de aula, onde a ausência de domínio em cálculos fundamentais atrasa o desenvolvimento de temas essenciais, como equações e estatística.

Além disso, a 1ª e 2ª Série do Ensino Médio representam etapas críticas de transição, onde lacunas no aprendizado matemático básico tornam-se mais evidentes e prejudicam o preparo para as demandas acadêmicas e profissionais futuras. Isso impacta na dificuldade do aluno em transformar um conceito matemático abstrato em aplicação no dia-a-dia, o que permite explorar estratégias lúdicas e inovadoras que integram os conceitos básicos ao desenvolvimento do raciocínio lógico.

5.2 METODOLOGIA

Para a aplicação do dominó matemático como ferramenta pedagógica, adotou-se uma metodologia em etapas, envolvendo diagnostico a priori, intervenção e diagnostico a posteriori.

5.2.1 Diagnóstico a priori

Antes de implementar o jogo, foi realizada uma investigação diagnóstica com os 28 alunos matriculados na turma eletiva, contendo alunos da 1ª e 2ª Série do Ensino Médio da E.E.E.M. PROF. JOÃO BENTO DA COSTA, localizada no município de Porto Velho, estado de Rondônia. Essa etapa teve como objetivo identificar as principais dificuldades dos estudantes em relação às operações básicas — adição, subtração, multiplicação e divisão — que constituem a base para conteúdos matemáticos mais avançados.

A investigação incluiu a aplicação de um questionário composto por 8 questões que envolviam problemas simples para avaliar o nível de domínio das operações básicas. O questionário foi elaborado com um enfoque diagnóstico, sem caráter avaliativo, e os alunos não precisaram se identificar. Essa escolha visou garantir maior conforto e honestidade nas respostas, permitindo que os dados refletissem com precisão o nível de compreensão de cada participante. No Apêndice A, estão apresentadas todas as questões utilizadas, acompanhadas das respectivas respostas dos alunos, organizadas de forma a demonstrar os padrões de erros e acertos.

Exemplos de questões utilizadas:

1) Resolva as adições e subtrações de números Inteiros:

a) -45+43 =
b) 85-49 =
c) -37+15 =
d) -157-74 =
e) 86-102=

2) Resolva as multiplicações e divisões de números inteiros:

a) (-8) x (-43) =
b) (-15) x 6 =
c) 10 x (-7) =
d) 68 ÷ (-4) =
e) (-75) ÷ 5 =

5.2.2 Intervenção com o Dominó Matemático

A intervenção consistiu na realização de sessões práticas utilizando o dominó matemático, integrado às aulas regulares de matemática. O objetivo foi criar um ambiente dinâmico, onde os alunos pudessem aprender de maneira colaborativa e competitiva, reforçando conceitos fundamentais de forma lúdica. Para potencializar o aprendizado, os alunos foram divididos em grupos pequenos, promovendo interação e cooperação.

A preparação e execução do dominó matemático foram realizados pelos alunos, acompanhados de perto pelo professor. Essa abordagem permitiu que os alunos se sentissem mais confiantes quando da efetiva participação futura do jogo, ao mesmo tempo em que promoveu maior envolvimento com a proposta lúdica.

A confecção das peças envolveu no primeiro momento o corte de papelão e a inscrição das operações matemáticas com marcadores permanentes. Cada peça foi personalizada com expressões numéricas de um lado e outros resultados de outras expressões do outro, criando um material didático atrativo e funcional. Após a confecção, as peças foram organizadas em sacolas identificadas, separadas por tipo de operação, facilitando sua distribuição e manuseio em sala de aula.

Nas sessões de aplicação, o professor utilizou o quadro branco para explicar as regras do jogo, ilustrar exemplos práticos e esclarecer dúvidas, enquanto os alunos acompanhavam atentamente. Para incrementar a dinâmica, foram

introduzidos cronômetros, que permitiram a realização de desafios com limite de tempo, incentivando os alunos a realizarem cálculos mentais de forma rápida e precisa.

A fim de melhorar a jogabilidade, foram adquiridas peças de madeira, similares as peças de dominó tradicional e utilizadas nas aulas seguintes.

5.2.3 Diagnóstico a posteriori

Após a aplicação do jogo, foi utilizado um questionário avaliativo para medir o impacto da estratégia na aprendizagem dos alunos. O questionário foi aplicado por meio do software *Google Forms*, permitindo que os alunos respondessem de forma prática e acessível, tanto em sala de aula, utilizando dispositivos móveis ou computadores, quanto em casa. Essa abordagem também garantiu a confidencialidade das respostas, incentivando maior sinceridade e engajamento por parte dos participantes.

As perguntas focaram nos seguintes aspectos:

- Compreensão e agilidade nas operações básicas, avaliando o progresso dos alunos em cálculos mentais e na aplicação das operações em diferentes contextos.
- Percepção sobre a utilidade do jogo no aprendizado, analisando como o dominó matemático contribuiu para a assimilação dos conteúdos e sua relevância como ferramenta pedagógica.
- Grau de motivação e interesse nas aulas de matemática, buscando identificar se a estratégia lúdica influenciou positivamente o envolvimento e a disposição dos alunos para participar das aulas.

O uso do *Google Forms* também facilitou a organização e a análise dos dados coletados, permitindo gerar relatórios automáticos com gráficos e tabelas que sintetizam as respostas dos alunos. Essas informações foram fundamentais para compreender o impacto da intervenção e para ajustar futuras aplicações da metodologia.

As perguntas realizadas para avaliar o diagnóstico a posteriori estão descritas a seguir:

Compreensão e Agilidade nas Operações Básicas

1. Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua capacidade de realizar cálculos de adição e subtração ANTES do uso do dominó matemático?

- 1 (Muito baixa)
- 2 (Baixa)
- 3 (Razoável)
- 4 (Alta)
- 5 (Muito alta)

2. Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua capacidade de realizar cálculos de adição e subtração DEPOIS do uso do dominó matemático?

- 1 (Muito baixa)
- 2 (Baixa)
- 3 (Razoável)
- 4 (Alta)
- 5 (Muito alta)

3. Após participar das atividades com o dominó matemático, você se sente mais confiante para realizar cálculos de multiplicação e divisão sem auxílio?

- Sim
- Não
- Parcialmente

4. O jogo ajudou você a entender melhor os passos necessários para resolver problemas matemáticos?
(Resposta aberta – explique brevemente)

5. Quais tipos de operações você ainda encontra dificuldade, mesmo após o uso do dominó?
(Resposta aberta)

6. O tempo estipulado para resolver os cálculos durante o jogo foi suficiente para praticar e melhorar suas habilidades?

- Sim
- Não
- Indiferente

Percepção sobre a Utilidade do Jogo no Aprendizado

7. Você acredita que o dominó matemático é uma ferramenta útil para aprender operações básicas?

- Sim
- Não
- Indiferente

8. O uso do jogo facilitou a compreensão de conceitos matemáticos que você antes achava difíceis?
(Resposta aberta – inclua exemplos, se possível)

9. Qual aspecto do jogo mais contribuiu para o seu aprendizado?

- Resolver cálculos
- Competir com os colegas
- Trabalhar em grupo

10. O que você mudaria no jogo para torná-lo ainda mais eficiente como ferramenta de aprendizado?
(Resposta aberta)

11. Você recomendaria o uso do dominó matemático em outras turmas? Por quê?
(Resposta aberta)

Grau de Motivação e Interesse nas Aulas de Matemática

12. Participar do jogo mudou sua percepção sobre as aulas de matemática?

- Sim
- Não
- Parcialmente *(Explique sua resposta em caso de sim ou parcialmente)*

13. Participar do jogo mudou sua percepção sobre as aulas de matemática? Explique sua resposta em caso de sim ou parcialmente)

14. Em uma escala de 1 a 5, qual foi o impacto do jogo no seu interesse por matemática?

- 1 (Muito baixo)
- 2 (Baixo)
- 3 (Moderado)
- 4 (Alto)
- 5 (Muito alto)

15. O ambiente colaborativo e competitivo do jogo tornou as aulas mais envolventes?

- Sim
- Não
- Indiferente

16. Você acredita que outras atividades lúdicas como o dominó matemático poderiam melhorar o aprendizado em outras áreas da matemática? Por quê? *(Resposta aberta)*.

17. Qual era o seu nível de motivação para participar das aulas de matemática ANTES do uso do Dominó Matemático?

- 1 (Muito baixa)
- 2 (Baixa)
- 3 (Razoável)

- 4 (Alta)
- 5 (Muito alta)

18. Qual era o seu nível de motivação para participar das aulas de matemática DEPOIS do uso do Dominó Matemático?

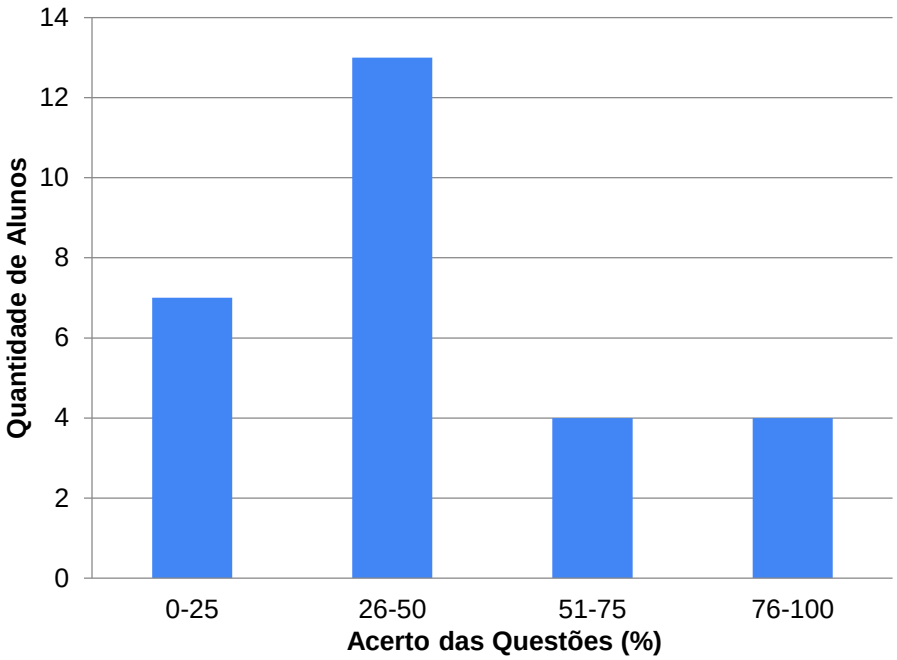
- 1 (Muito baixa)
- 2 (Baixa)
- 3 (Razoável)
- 4 (Alta)
- 5 (Muito alta)

5.3 RESULTADOS

5.3.1 Do diagnóstico a priori

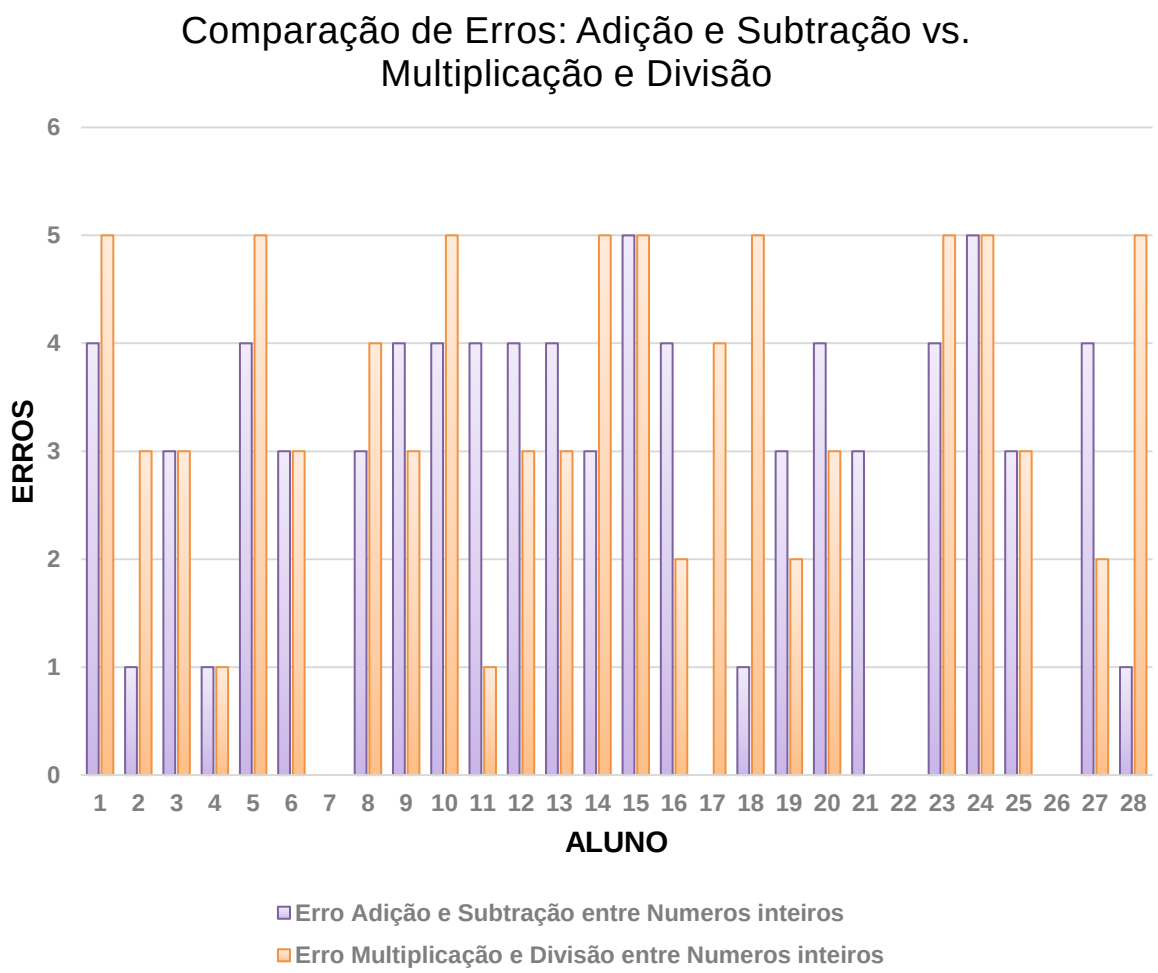
Com base nos resultados da investigação diagnóstica apresentada no Apêndice A, composta por 8 questões totalizando 44 pontos, constatou-se que apenas 8 alunos alcançaram uma pontuação superior a 50% (22 pontos ou mais). Em contrapartida, 20 alunos obtiveram uma pontuação igual ou inferior a 50%, conforme ilustrado na Figura 1. Esse dado é preocupante, pois reflete uma dificuldade significativa no domínio dos conteúdos do ensino médio, especialmente aqueles relacionados às quatro operações matemáticas.

Figura 1 - Distribuição da Quantidade de Alunos de Acordo com o Percentual de Acertos nas Questões



Quando se compara os erros relacionados as questões de adição e subtração. Observa-se comportamentos distintos na Figura 2. Embora adição e subtração sejam operações fundamentais, consideradas pré-requisitos para a progressão acadêmica, muitos alunos apresentam uma frequência elevada de erros nessa categoria, variando entre 2 e 4 por tentativa. Esse fato é alarmante, pois indica lacunas graves em habilidades que deveriam estar consolidadas antes do ensino médio. Já em multiplicação e divisão, os erros são ainda mais variáveis, com alguns alunos alcançando até 5 erros, o que reflete uma dificuldade acentuada em operações consideradas mais complexas, mas ainda essenciais para a vida acadêmica e cotidiana.

Figura 2 - Distribuição de erros nas questões de adição, subtração, multiplicação e divisão



A comparação entre os dois tipos de erros expõe um cenário contraditório. Em diversos casos, os alunos erram mais em adição e subtração do que em multiplicação e divisão, contrariando a expectativa de que operações básicas seriam menos problemáticas. Isso pode estar relacionado à falta de atenção, dificuldades em interpretar os problemas ou falhas no aprendizado acumulado ao longo dos anos. Por outro lado, em situações onde os erros em multiplicação e divisão superam os de adição e subtração, fica evidente que as operações mais avançadas ainda não foram totalmente dominadas, possivelmente devido à ausência de práticas regulares ou ao ensino descontextualizado.

Avaliando ainda o diagnóstico a priori, é possível observar uma distribuição significativa de erros em diferentes categorias de questões envolvendo conceitos matemáticos fundamentais e habilidades analíticas. A análise mostra que os alunos do ensino médio apresentam dificuldades notáveis em operações básicas e em

temas como construção de reta simétrica, sucessor e antecessor, e identificação de números opostos ou simétricos.

Os erros em sentenças matemáticas e na relação de maior ou menor valor indicam fragilidades na interpretação lógica e na manipulação básica de desigualdades. Esses tópicos, considerados cruciais para o desenvolvimento de um raciocínio matemático sólido, demonstram ser desafiadores para uma parcela significativa da turma, com muitos erros recorrentes e poucos acertos em algumas instâncias.

O desempenho em questões como a construção de uma reta simétrica também aponta para uma dificuldade em conectar conceitos geométricos à sua aplicação prática. Notou-se que um número considerável de alunos apresenta erros frequentes, evidenciando problemas na visualização espacial e na aplicação de propriedades fundamentais da simetria.

Adicionalmente, o elevado índice de erros na identificação de sucessores e antecessores e na ordem decrescente sugere a necessidade de reforço no ensino de sequência e organização numérica. Essas habilidades são elementares e formam a base para conteúdos mais avançados, como progressões aritméticas e análise de padrões.

Outro ponto de preocupação são as expressões numéricas, onde erros persistentes mostram a fragilidade na execução de cálculos ordenados e no entendimento das regras de precedência. Este aspecto reflete a carência de domínio em algoritmos matemáticos simples, que deveriam estar mais consolidados no ensino médio.

Esses resultados reforçam a importância de estratégias pedagógicas que deem ênfase ao ensino e prática constantes dessas habilidades fundamentais. Nesse sentido, o uso de atividades mais contextualizadas, intervenções individualizadas e o diagnóstico frequente das dificuldades são recomendados para corrigir essas lacunas. Além disso, é essencial a utilização de metodologias que promovam a interdisciplinaridade, conectando esses conceitos a situações reais, de modo a aumentar o engajamento e a compreensão dos estudantes.

5.3.2 Da Intervenção

A intervenção ocorreu de maneira colaborativa e competitiva, reforçando conceitos fundamentais de forma lúdica. Os alunos inicialmente formaram quatro

grupos (Azul, Vermelho, Roxo e Verde) e elaboraram as expressões que iriam compor o dominó matemático, conforme apresentam as Figuras 3, 4, 5 e 6.

Figura 3 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo azul

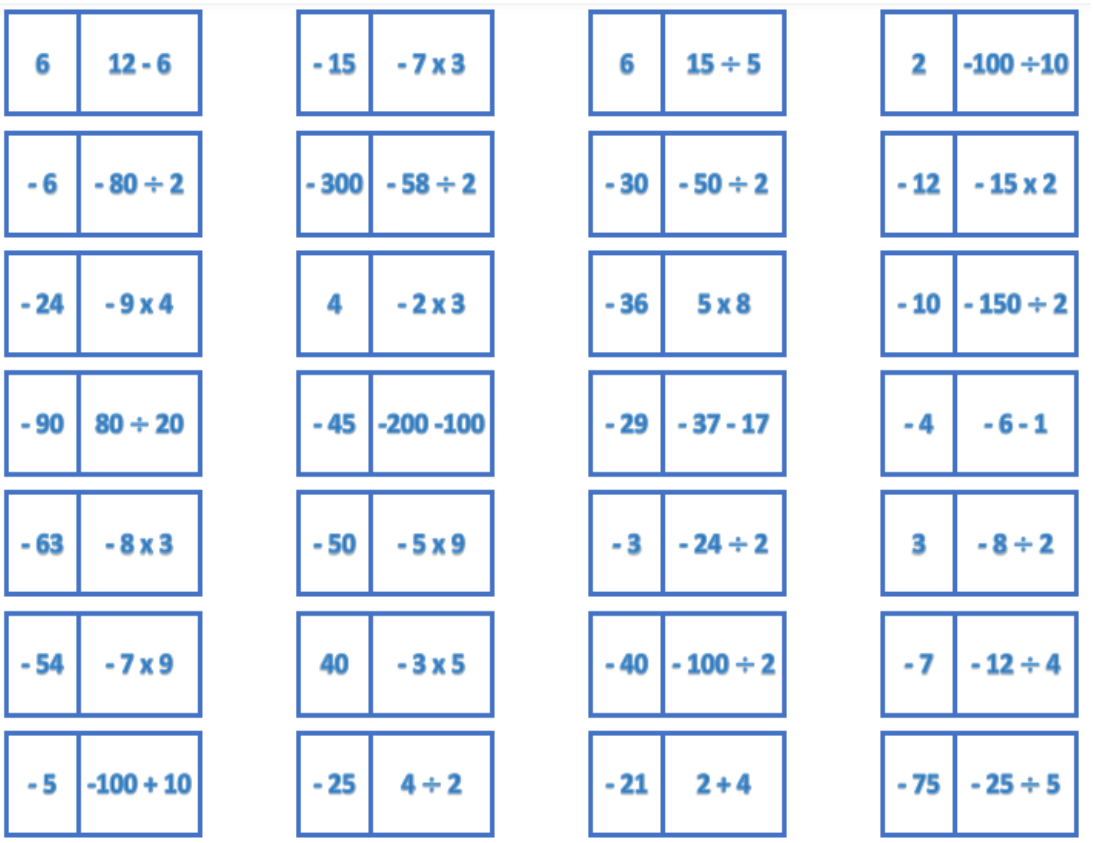


Figura 4 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo vermelho

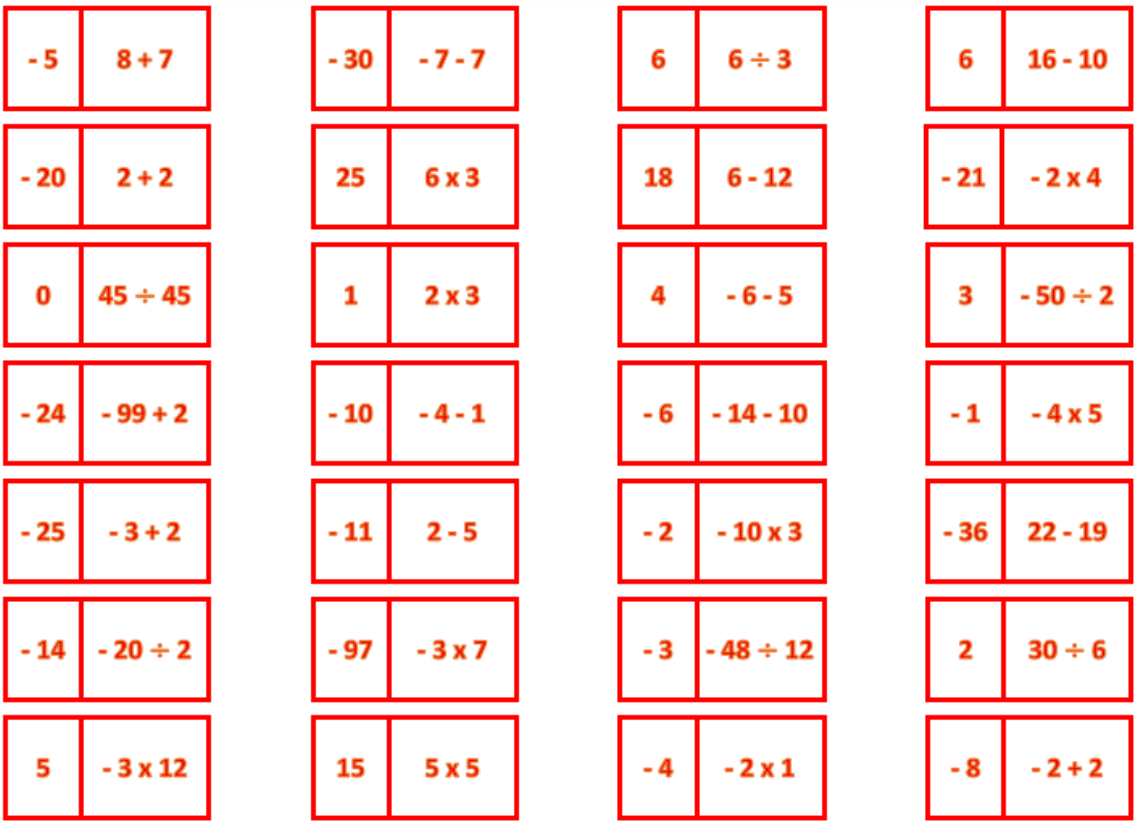


Figura 5 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo roxo

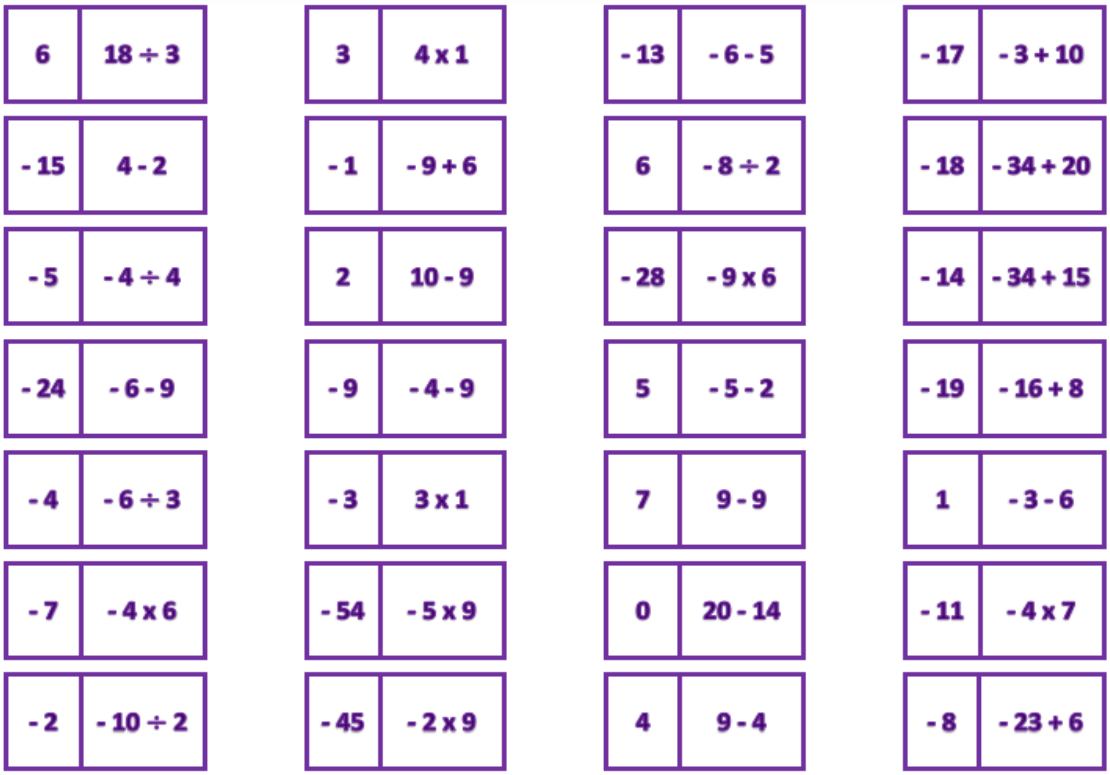
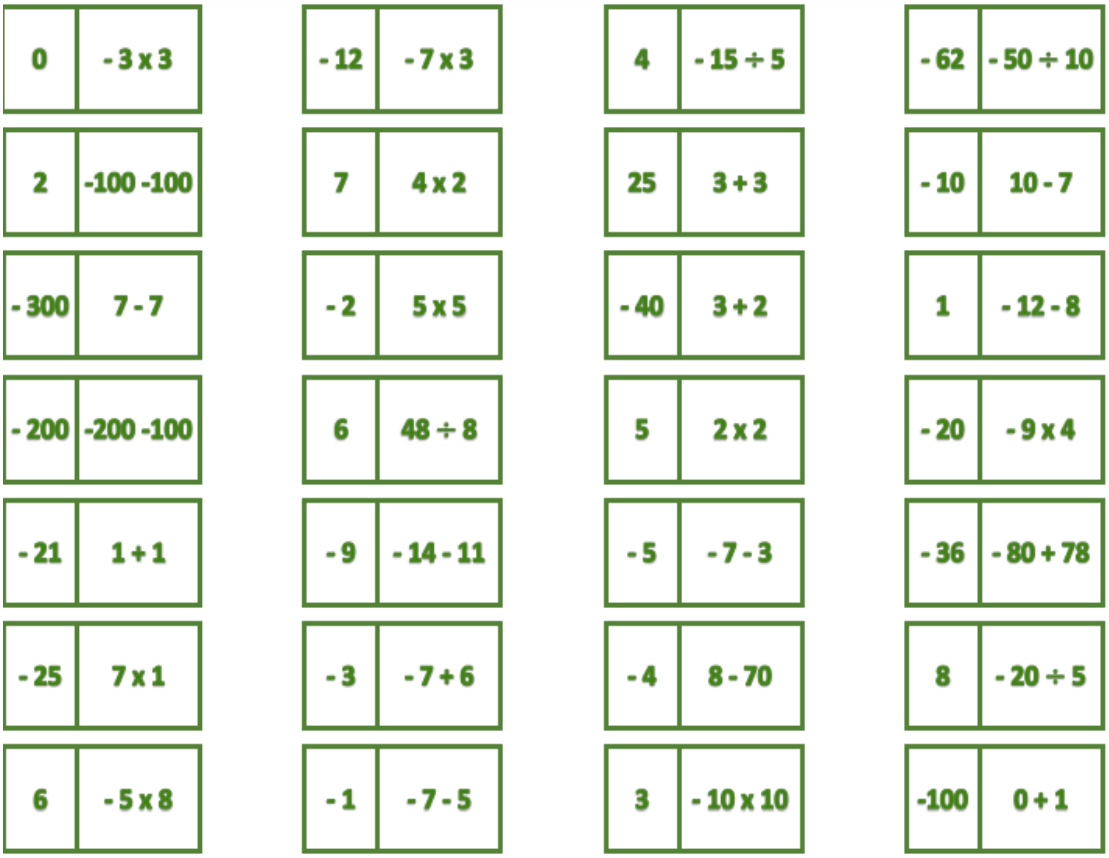


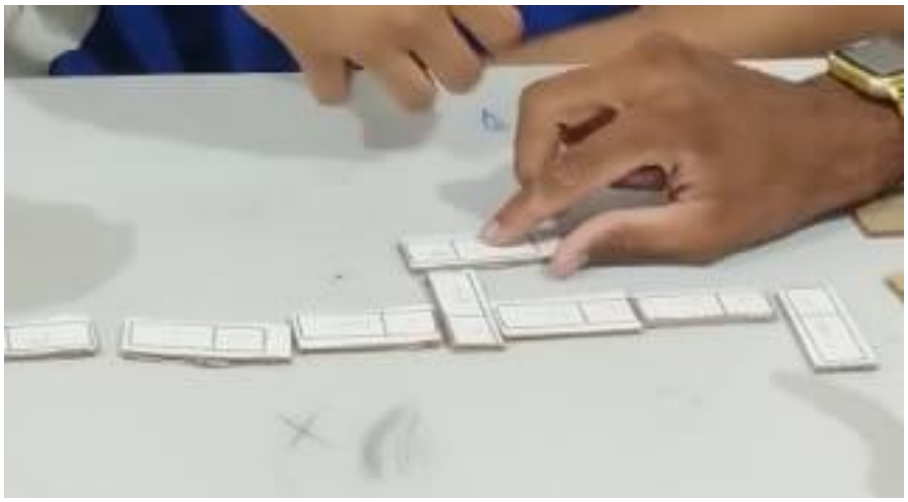
Figura 6 - Operações matemáticas elaboradas pelo grupo verde



Essa abordagem inovadora não apenas envolveu os alunos no processo de criação, mas também os incentivou a explorar o conteúdo matemático de forma prática e contextualizada. Durante a atividade, foi possível observar um aumento significativo no engajamento e na busca por conhecimento por parte dos estudantes, evidenciando a eficácia de práticas pedagógicas que colocam os alunos como protagonistas do processo de aprendizagem. Ao serem diretamente responsáveis pela construção do jogo, eles se sentiram desafiados e motivados, o que favoreceu o desenvolvimento de habilidades como criatividade, pensamento lógico e colaboração.

Após essa etapa, as expressões elaboradas pelos alunos foram coladas em pedaços de papelão, simulando um suporte adequado para o jogo de dominó, conforme ilustrado na Figura 7. Em seguida, deu-se início à dinâmica do jogo, sendo aplicadas as regras descritas no item 4.3. Cada grupo jogou utilizando as expressões criadas por outra equipe, promovendo uma troca de desafios entre os participantes.

Figura 7 - Construção do Dominó matemático montado em papelão.



Durante esse processo, observou-se, inicialmente, certa resistência dos alunos em participar do jogo utilizando as expressões montadas por outras equipes. Esse comportamento pode indicar um desconforto com a ideia de trabalhar com problemas que não haviam sido criados por eles, o que talvez evidencie uma insegurança quanto ao domínio dos conceitos ou, ainda, uma dificuldade em confiar na validade das expressões propostas pelos colegas. No entanto, à medida que o jogo progredia, essa resistência foi gradualmente diminuindo, sendo substituída por um maior engajamento e disposição para resolver os desafios apresentados.

Essa transição sugere que atividades interativas como o dominó matemático podem não apenas reforçar conteúdos, mas também contribuir para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como confiança mútua, aceitação de desafios externos e adaptação a diferentes estilos de raciocínio. Além disso, o exercício de resolver expressões elaboradas por outros grupos estimulou os alunos a aplicarem estratégias diversificadas, ampliando sua flexibilidade cognitiva e capacidade de trabalhar sob novas perspectivas.

A motivação dos alunos foi notada ao longo do desenvolvimento das aulas na turma eletiva, tornando-se mais evidente à medida que as atividades avançavam. Todos os alunos tiveram a oportunidade de participar dos quatro jogos de dominós montados, o que garantiu uma experiência inclusiva e diversificada. Essa progressão permitiu que cada estudante se engajasse ativamente, contribuindo para um ambiente dinâmico e colaborativo.

Com o objetivo de melhorar o aspecto visual do jogo, aumentar sua durabilidade e aprimorar a jogabilidade, os próprios alunos sugeriram a utilização de

peças de madeira no formato tradicional de dominó. Essa proposta refletiu o engajamento e a preocupação dos estudantes em tornar a atividade mais prática e atrativa. As peças, com dimensões de 5 cm x 2,5 cm x 1 cm, foram adquiridas junto à fabricante SmallDesing (Campinas, São Paulo) e, em seguida, as adaptações das expressões matemáticas foram realizadas pelos próprios alunos, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Dominó matemático montado em peças de madeira, similares as tradicionais.

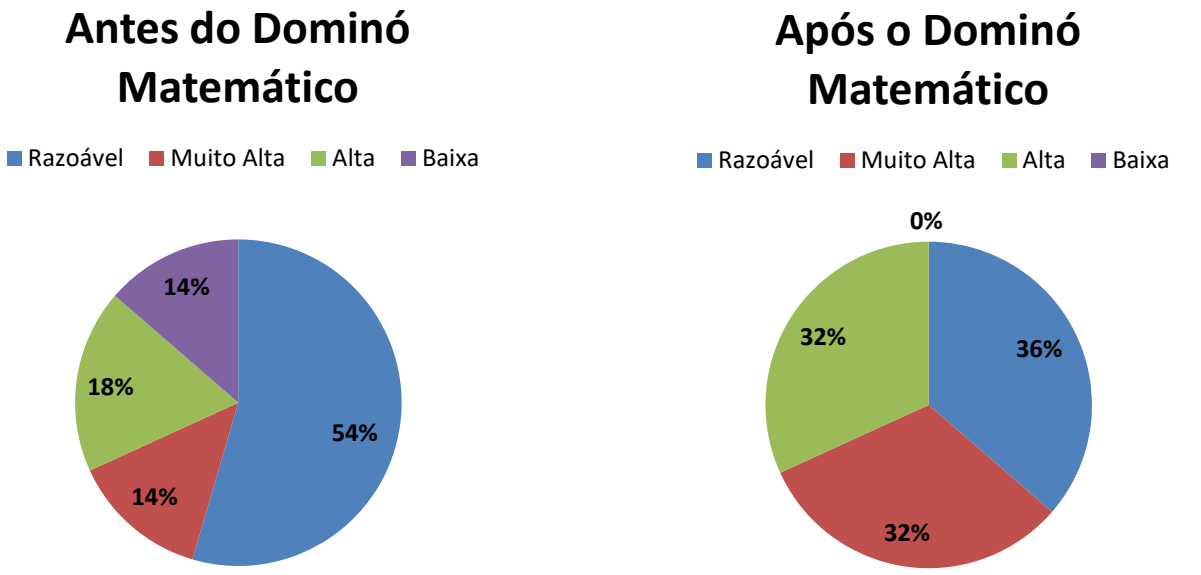
Essa iniciativa destacou não apenas a criatividade e o protagonismo dos alunos, mas também a importância de uma abordagem prática e colaborativa no ensino. Ao participar do processo de personalização das peças, os estudantes se envolveram ativamente, reforçando o aprendizado de forma significativa. A utilização de materiais mais robustos também contribuiu para a longevidade do jogo, permitindo que ele pudesse ser reutilizado em diferentes turmas ou projetos futuros, ampliando ainda mais seu impacto pedagógico.

5.3.3 Do diagnóstico a posteriori

As respostas dos alunos ao questionário (da avaliação pós-intervenção) podem ser visualizadas no Apêndice B em sua totalidade. O uso do dominó matemático como ferramenta pedagógica resultou em melhorias significativas na autopercepção das habilidades matemáticas dos participantes. Antes da

implementação do jogo, mais da metade (54%) avaliava suas capacidades nas operações de adição e subtração como “razoáveis”, enquanto 14% as consideravam “baixas”, conforme apresenta a Figura 9. Após a intervenção, houve uma redução marcante nos níveis mais baixos de avaliação: a categoria “baixa” foi completamente eliminada, e apenas 36% continuaram se percebendo como “razoáveis”, indicando uma migração de 18 pontos percentuais para níveis superiores de habilidade. Esse avanço reflete a eficácia do jogo em aprimorar a confiança dos alunos nas operações básicas.

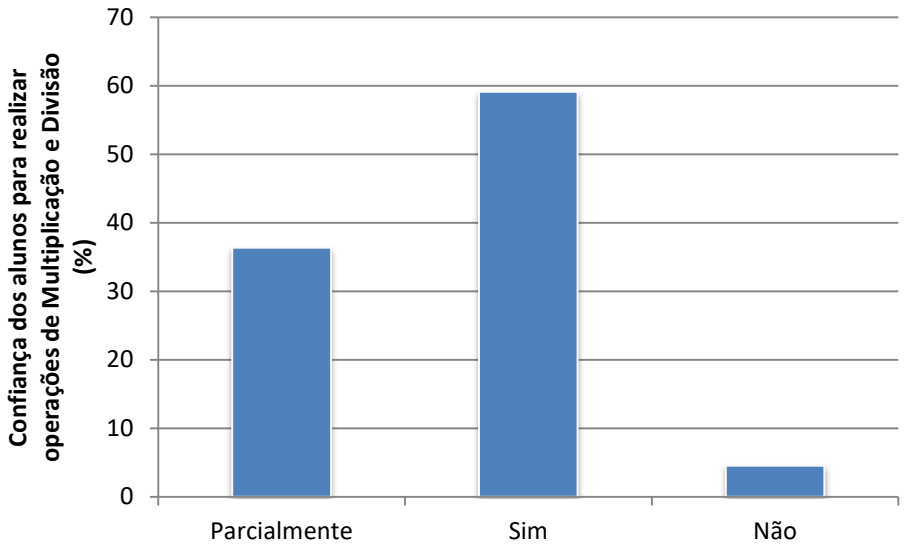
Figura 9 - Autopercepção dos Alunos em operações de Soma e Subtração Antes (a) e Após (b) a Utilização do Dominó Matemático



As classificações mais elevadas ("Alta" e "Muito Alta") apresentaram um aumento expressivo. O percentual de participantes que classificaram suas habilidades como “Muito Alta” e “Alta” cresceu de 14% para 32%, para ambas as classificações. Esses dados mostram que 64% (soma das classificações mais elevadas – “Alta” e “Muito Alta”) dos participantes passaram a ter uma percepção altamente positiva de suas habilidades após o uso do dominó matemático, contrastando com apenas 32% antes da intervenção. Esse aumento expressivo nas percepções positivas sugere que a utilização do jogo teve um efeito considerável no desenvolvimento das habilidades matemáticas básicas dos alunos.

O uso do dominó matemático também impactou a confiança dos alunos em realizar operações de multiplicação e divisão, operações consideradas um pouco mais complexas que as de adição e subtração, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Percentual de alunos que demonstram confiança nas operações de multiplicação e divisão após a utilização do dominó matemático.



A maioria dos alunos (59,09%) afirmou sentir-se mais confiante, indicando que o uso do jogo contribuiu de forma eficaz para o desenvolvimento dessas habilidades. Além disso, 36,36% responderam "Parcialmente", sugerindo que, embora tenham percebido avanços em sua confiança, ainda podem necessitar de maior prática ou suporte para se sentirem completamente seguros ao realizar essas operações de forma independente. Apenas 4,55% dos participantes indicaram que não se sentiram mais confiantes, um percentual relativamente baixo que reforça a eficácia da atividade para a maioria dos alunos.

Essa evolução nas quatro operações básicas reflete o impacto positivo da atividade lúdica no fortalecimento da confiança e no desenvolvimento das habilidades matemáticas fundamentais. A eliminação de avaliações "baixas" demonstra que o dominó matemático é capaz de mitigar percepções negativas e promover uma melhoria generalizada na autoconfiança dos participantes. Esses resultados reforçam a eficácia do jogo como um recurso educacional que combina aprendizado com engajamento, proporcionando benefícios tanto no aspecto técnico quanto motivacional.

A maioria dos participantes relatou que o jogo de dominó foi útil para melhorar a compreensão dos passos necessários na resolução de problemas matemáticos. Eles destacaram que o jogo tornou o processo mais interativo, visual e

prático, contribuindo para um raciocínio mais rápido e eficiente. Muitos também mencionaram que o exercício sem o auxílio de papel e lápis os ajudou a desenvolver a habilidade de calcular mentalmente. No entanto, algumas dificuldades persistem, mesmo após o uso do dominó.

Entre as operações mais mencionadas como desafiadoras estão a divisão e a multiplicação, especialmente quando realizadas mentalmente. Outras dificuldades, embora menos frequentes, incluem cálculos envolvendo raízes, sinais e até mesmo operações consideradas básicas, como adição e subtração. Esses desafios refletem a necessidade de reforço contínuo em áreas específicas para alguns indivíduos e possíveis adaptações futuras para o jogo.

De forma geral, os participantes consideraram o tempo estipulado para os cálculos durante o jogo como adequado para praticar e melhorar suas habilidades. Além disso, a grande maioria concordou que o dominó matemático é uma ferramenta útil para aprender operações básicas, ressaltando que ele facilita a compreensão de conceitos matemáticos que antes eram considerados difíceis. Exemplos incluem a divisão, cálculos envolvendo sinais e até mesmo operações simples que antes demandavam mais tempo e esforço para serem resolvidas.

A avaliação ainda revelou percepções interessantes sobre o uso do dominó matemático como ferramenta de aprendizado. Muitos alunos afirmaram que não fariam alterações significativas no jogo, considerando-o eficiente e completo. No entanto, algumas sugestões surgiram, como a adição de contas mais difíceis, a introdução de objetivos mais dinâmicos e a progressão de contas simples para mais complexas. Além disso, foi sugerido o uso de um sistema de pontuação para aumentar a motivação e o engajamento dos participantes por meio da competição. Essas sugestões indicam que, embora o jogo seja amplamente aceito, há oportunidades para torná-lo ainda mais desafiador e atrativo.

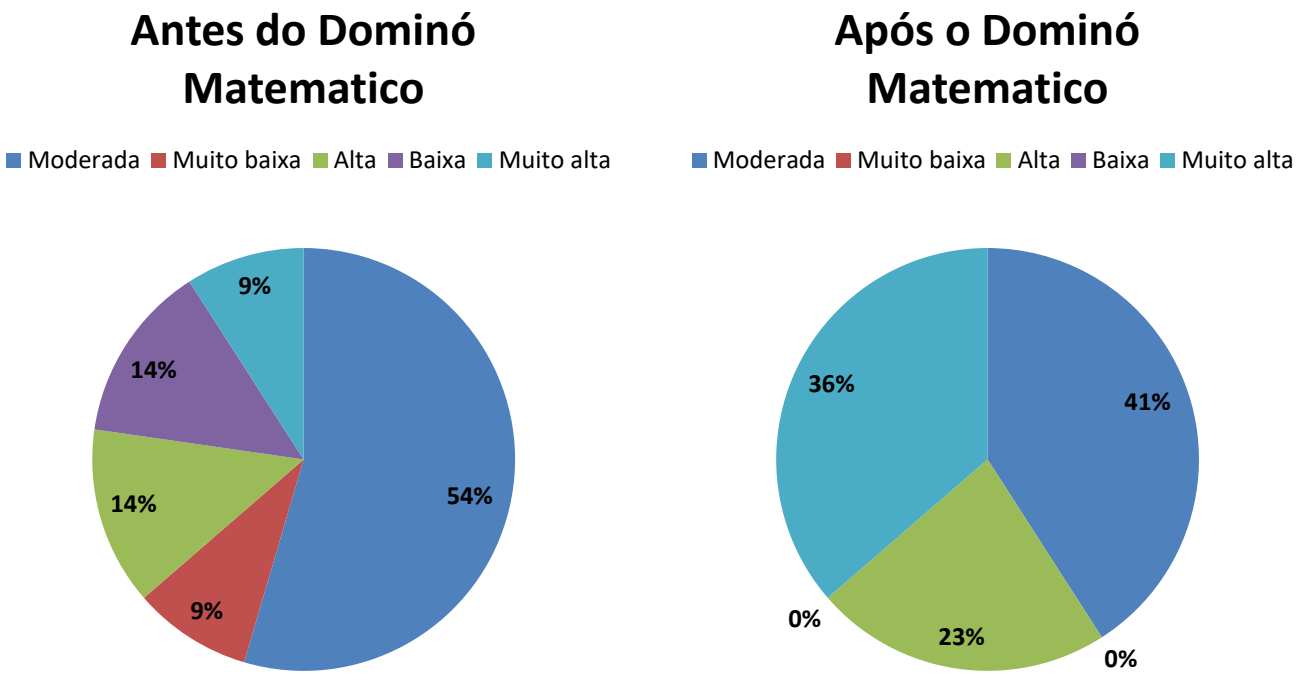
Os participantes destacaram o potencial do jogo para tornar o aprendizado mais divertido e interativo, melhorar a compreensão dos conteúdos e ajudar no desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e matemático. A ampla aceitação demonstra que o jogo é visto como uma prática pedagógica valiosa, com potencial para beneficiar diferentes públicos.

Além disso, muitos indicaram que o jogo aumentou o interesse pela disciplina e facilitou a compreensão de conceitos matemáticos, enquanto outros mencionaram que tornou as aulas mais dinâmicas e menos monótonas. Apesar

disso, algumas respostas indicam que o impacto não foi uniforme para todos os participantes, sugerindo que o jogo pode ser mais efetivo quando combinado com outras abordagens pedagógicas ou adaptado às necessidades específicas de cada turma.

A análise das respostas revelou ainda um impacto considerável do jogo de dominó matemático sobre os alunos, tanto em termos de motivação quanto na percepção das aulas de matemática. A grande maioria dos participantes indicou que o uso do jogo mudou sua visão sobre as aulas de matemática, tornando-as mais interessantes, divertidas e dinâmicas. O ambiente colaborativo e competitivo, proporcionado pelo jogo, foi destacado como um fator que tornou as atividades mais envolventes, o que ajudou no aprendizado e na interação entre os alunos. Em relação ao interesse por matemática, a maioria dos alunos classificou o impacto do jogo como moderado a muito alto, indicando que a atividade despertou mais curiosidade e engajamento com a disciplina. Esse aumento no interesse foi também refletido na motivação dos alunos para participar das aulas (Figura 11).

Figura 11 - Motivação dos alunos nas aulas de matemática Antes(a) e Após(b) a utilização do Dominó



Antes da introdução do jogo, muitos alunos relataram níveis baixos ou moderados de motivação, mas após a experiência com o dominó matemático, houve um aumento significativo na motivação, com a maioria dos alunos classificando-a como alta ou muito alta.

Antes da intervenção, 23% dos alunos classificavam suas habilidades em níveis negativos, sendo 9% na categoria "Muito baixa" e 14% na categoria "Baixa". Após o uso do jogo, essas categorias foram completamente eliminadas, evidenciando o impacto positivo da atividade em superar percepções de baixa competência. A categoria "Moderada" concentrava a maior parte dos alunos antes da intervenção (54%). No entanto, esse valor caiu para 41% após o uso do dominó matemático, indicando que muitos alunos migraram para classificações mais altas. As categorias "Alta" e "Muito alta" registraram crescimentos expressivos, destacando o progresso percebido pelos participantes. O percentual de alunos que avaliaram suas habilidades como "Alta" passou de 14% para 23%, enquanto a categoria "Muito alta" apresentou um aumento ainda mais significativo, de 9% para 36%, representando um salto de 27 pontos percentuais.

Além disso, muitos alunos acreditaram que atividades lúdicas, como o dominó matemático, poderiam ser aplicadas com sucesso em outras áreas da matemática, devido ao seu potencial para tornar o aprendizado mais interativo e dinâmico. Essa percepção sugere que o uso de jogos e atividades colaborativas no ensino pode não apenas facilitar a compreensão de conceitos matemáticos, mas também motivar os alunos a se envolverem de maneira mais ativa no processo de aprendizagem.

De forma geral, os resultados evidenciam que o dominó matemático é uma ferramenta pedagógica amplamente apreciada, com impacto positivo na percepção dos alunos sobre matemática. Além de tornar o aprendizado mais envolvente, ele também contribui para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e lógicas. No entanto, as sugestões de melhorias apontam para a necessidade de adaptações que possam aumentar ainda mais sua eficácia e acessibilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou o uso do dominó matemático como ferramenta pedagógica para superar as dificuldades dos alunos do ensino médio nas operações

matemáticas básicas, um problema recorrente que afeta o desempenho acadêmico e a confiança dos estudantes em relação à disciplina. A questão central do estudo foi entender se o uso de um recurso lúdico como o dominó poderia promover melhorias significativas no aprendizado e no engajamento dos alunos em relação às operações fundamentais da matemática.

Os resultados mostraram que o problema de pesquisa foi, em grande parte, resolvido. A análise dos dados indicou que a intervenção com o jogo proporcionou melhorias substanciais no desempenho dos alunos, com 64% dos participantes avaliando suas habilidades como "Alta" ou "Muito Alta" após o uso do dominó, em comparação com apenas 14% antes da intervenção. Além disso, os alunos demonstraram maior motivação e confiança nas aulas de matemática, o que reforça a eficácia do jogo como ferramenta pedagógica.

Contudo, a pesquisa também revelou novos problemas que devem ser considerados em estudos futuros. Alguns alunos ainda enfrentaram dificuldades em operações mais complexas, como multiplicação e divisão, principalmente quando realizadas mentalmente. Esse fato sugere que, embora o dominó matemático tenha contribuído significativamente para a aprendizagem das operações básicas, é necessário incluir desafios mais avançados ou reforçar essas operações com estratégias pedagógicas complementares.

Para abordagens futuras, recomenda-se a ampliação do uso do dominó matemático em outros conteúdos matemáticos, como álgebra e geometria, para verificar seu impacto em áreas mais avançadas do conhecimento. Além disso, a combinação do jogo com tecnologias educacionais poderia enriquecer a experiência de aprendizagem, proporcionando um ambiente mais interativo e personalizado para os alunos. A continuidade de pesquisas de longo prazo sobre a eficácia dessa metodologia também é essencial para avaliar sua sustentabilidade e impacto duradouro no desempenho dos alunos.

Em síntese, este estudo confirma que o uso do dominó matemático é uma abordagem eficaz para melhorar a aprendizagem das operações básicas de forma lúdica e interativa. Ao responder às questões propostas na introdução, foi possível demonstrar que recursos pedagógicos inovadores, como jogos, têm o potencial de transformar a experiência de ensino, tornando-a mais envolvente, motivadora e acessível para os alunos.

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

1. Expansão do Uso do Dominó Matemático em Outras Áreas da Matemática;
2. Integração com Ferramentas Digitais e Tecnologias de Ensino;
3. Estudo de Longo Prazo sobre a Sustentabilidade dos Efeitos
4. Aplicação do Jogo em Diversos Contextos Educacionais;
5. Avaliação do Jogo para Diferentes Estilos de Aprendizagem;
6. Desenvolvimento de Versões do Jogo com Níveis de Dificuldade Progressivos;
7. Estudo sobre os Efeitos Psicossociais do Uso de Jogos no Ensino;

REFERÊNCIAS

ALVES, Luana Leal. A Importância da Matemática nos anos Iniciais. *In*: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL, 2016, Centro Universitário Campos de Andrade – Curitiba, Paraná. **XXII EREMATSUL**. Centro Universitário Campos de Andrade – Curitiba, Paraná: [*s. n.*], 2016. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/geemai/files/2017/11/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-MATEM%C3%81TICA-NOS-ANOS-INICIAS.pdf.

BERLINGHOFF, William P.; GOUVÊA, Fernando Q. **A Matemática Através dos Tempos: Um Guia Fácil e Prático para Professores e Entusiastas**. [*S. l.*]: Editora Blucher, 2010.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. [*S. l.*]: Editora Blucher, 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC). **Jogos, ludicidade, inclusão: ressignificando do processo de ensino-aprendizagem em matemática**. [*S. l.*], 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/ensino-medio/171-jogos-ludicidade-inclusao-ressignificando-do-processo-de-ensino-aprendizagem-em-matematica?highlight=WyJjb21wZXRlbmNpYSIsMywiMycyNCcuIiwiY29tcGV0XHUwMGVhbmNpYSAzIl0=. Acesso em: 8 dez. 2024.

BRUM, Wanderley Pivatto; ROMAIS, Cristiano. Crise no Ensino de Matemática? Os Amplifiicadores que Potencializam o Fracasso da Apendizagem. *In*: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA - 2013, 2013, Ulbra, Rio Grande do Sul. **VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática - 2013**. Ulbra, Rio Grande do Sul: [*s. n.*], 2013. p. 1–10. Disponível em: http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/view/551. Acesso em: 1 dez. 2024.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como Ensinar Matemática hoje?. **Temas e Debates**, [*s. l.*], v. 1, n. 2, p. 15–19, 1989.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria a prática**. [*S. l.*]: Papirus Editora, 1996.

D'AMBROSIO, Beatriz H. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-Posições**, [*s. l.*], v. 4, n. 1, p. 35–41, 1993.

FERRONATO, Rubens. **A Construção de Instrumenio ae inclusão no Ensino da Matemática**. 2002. 126 f. - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2002.

HAMIDO, Gracinda; BRANCO, Neusa; MACHADO, Ricardo. Editorial - Desafios no ensino e na aprendizagem da matemática. **Revista Interacções**, [*s. l.*], v. 8, n. 20, 2012. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/483. Acesso em: 1 dez. 2024.

HOLANDA, Marcos Douglas M. De; FREITAS, Izabela Barbosa; RODRIGUES, Ana Cláudia Da S. Matemática no ensino médio: dificuldades encontradas nos conteúdos das quatro operações básicas. **Revista de Iniciação à Docência**, [*s. l.*], v. 5, n. 2, p. 56, 2020.

JESUS, Aguinaldo Souza de *et al.* Potencialidades dos jogos de operações para aprendizagem de conceitos matemáticos. **Encontro Baiano de Educação Matemática**, [*s. l.*], p. 1–10, 2024.

MACIEL, Mariana de Vargas. A importância do ensino da matemática na formação do cidadão. **Revista da Graduação**, [*s. l.*], v. 2, n. 2, 2009. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/graduacao/article/view/6058. Acesso em: 1 dez. 2024.

MARQUES, Humberto Rodrigues *et al.* Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, [*s. l.*], v. 26, p. 718–741, 2021.

MONTEIRO, Antonio Sildevan Pedrosa *et al.* Análise das Dificuldades e Desempenho dos Alunos do Ensino Médio nas Quatro Operações Básicas. **Cadernos de Cultura e Ciência**, [*s. l.*], v. 18, n. 2, p. 35–45, 2020.

NASCIMENTO, Thainá do *et al.* A utilização do jogo dominó de frações nas aulas de Matemática. **Revista Ensin@ UFMS**, [*s. l.*], v. 1, n. 1, p. 174–182, 2016.

NONJAMBA, Zacarias Munjanga. Sofisticação Matemática em Tempos Pré-Históricos Antes da Escrita. Um olhar Sobre a História da Matemática. [*s. l.*], v. 8, n. 2, p. 28–40, 2022.

OLIVEIRA, Raquel dos Santos de; MARQUES, Angela Fontana; MARCHI, Késsia Rita da Costa. A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA MULTIPLICAÇÃO: DOMINÓ MATEMÁTICO. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão (ISSN: 2525-4782)**, [*s. l.*], v. 4, n. 4, 2019. Disponível em: https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php/MundiETG/article/view/814. Acesso em: 16 dez. 2024.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice Da Silva Lorenzzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, [*s. l.*], v. 1, n. 38, p. 105, 2018.

PERRETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência Didática na Matemática. [*s. l.*], v. 8, n. 17, p. 1–14, 2013.

PIAGET, Jean. **A linguagem e o pensamento da criança**. [*S. l.*]: Martins Fontes, 1999. Disponível em: https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1225. Acesso em: 8 dez. 2024.

RANGEL, Eduarda Medran; RANGEL, Adrize Medran. O lúdico no ensino de Matemática: uma revisão sobre o uso de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem: The use of didactic games as a complementary method of the

teaching-learning process. **Journal of Education Science and Health**, [*s. l.*], v. 3, n. 1, p. 01–09, 2023.

RÊGO, Francisco Rosiglei do. **As dificuldades dos alunos da EEM Virgílio Correia Lima em operações básicas com números naturais, inteiros e racionais**. 2014. 69 f. - Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Juazeiro do Norte, 2014. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/16339. Acesso em: 8 dez. 2024.

SANTOS, Tayná Elias dos; SILVA, Elisa Fonseca Sena e; CORREIA, Nickson Deyvis da Silva. Dominó: A matemática e a estratégia. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [*s. l.*], v. 8, n. 23, p. 358–372, 2021.

SEMENTKOWSKI, Valdete; BRANDES, Luiz Alberto. A MATEMÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR. [*s. l.*], v. 16, n. 2esp, p. 88–93, 2012.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. **Equidade no acesso e permanência no ensino superior: o papel da Educação Matemática frente às políticas de ações afirmativas para grupos sub-representados**. 2016. 359 f. - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro - SP, 2016. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/144591. Acesso em: 1 dez. 2024.

SILVA, Kênia de Castro da; CRUZ, Rayanne de Freitas; VIROLI, Sérgio Luis Melo. Dominó das equações: Recurso lúdico para o aprendizado da álgebra em uma escola pública da cidade de Paraíso do Tocantins-To. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [*s. l.*], v. 4, n. 1, 2024. Disponível em: https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/2315. Acesso em: 17 jan. 2025.

SILVA, Rosangela Araújo da; MOREY, Bernadete Barbosa. Álgebra islâmica de al-Khwarizmi a Omar Khayyam. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [*s. l.*], v. 8, n. 23, p. 654–664, 2021.

SILVÉRIO, Marcelo dos Santos. **Metodologia de ensino de matemática**. [*S. l.*]: Editora Senac São Paulo, 2024.

SOARES, Francisco Edilson Soares Araújo. Dificuldades na Aprendizagem Matemática de Alunos do Ensino Médio de Uma Escola Pública Estadual de Tempo Integral. *In*: DESENVOLVENDO O APRENDIZADO - PRÁTICAS E TÉCNICAS EVOLUTIVAS. Editora Manual: Rio de Janeiro: Pacheco, Rafael; Assis Afonso; Santos Phelipe, 2024. v. 978-65-981790-2–1. Disponível em: 10.29327/5335579. Acesso em: 8 dez. 2024.

SOUZA JUNIOR, José Carlos Barros de *et al.* Utilizando o dominó como ferramenta de aprendizagem da matemática. *In*: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2023, João Pessoa. **IX Conedu**. João Pessoa: [*s. n.*], 2023. p. 1–9. Disponível em: Acesso em: 16 out. 2024.

STEWART, Ian. **Em busca do infinito: Uma história da matemática dos primeiros números à teoria do caos**. [*S. l.*]: Editora Schwarcz - Companhia das Letras, 2014.

STEWART, Ian. **Uma história da simetria na matemática**. [*S. l.*]: Editora Schwarcz - Companhia das Letras, 2012.

TATTO, Franciele; SCAPIN, Ivone José. MATEMÁTICA: POR QUE O NÍVEL ELEVADO DE REJEIÇÃO?. **Revista de Ciências Humanas**, [*s. l.*], v. 5, n. 5, p. 57–70, 2004.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. [*S. l.*]: Penso Editora, 2015.

ZANARDINI, Ricardo Alexandre Deckmann. **Um breve olhar sobre a história da matemática**. [*S. l.*]: Editora Intersaberes, 2023.

APÊNDICE A – DIAGNÓSTICO A PRIORI

Alunos	Pontos Possíveis	Avaliação Geral	Porcentagem de acerto	Acerto Soma e Subtração entre Numeros inteiros
1	44	18	40,90909091	1
2	44	27	61,36363636	4
3	44	22	50	2
4	44	38	86,36363636	4
5	44	6	13,63636364	1
6	44	10	22,72727273	2
7	44	35	79,54545455	5
8	44	13	29,54545455	2
9	44	21	47,72727273	1
10	44	13	29,54545455	1
11	44	18	40,90909091	1
12	44	11	25	1
13	44	15	34,09090909	1
14	44	11	25	2
15	44	7	15,90909091	0
16	44	14	31,81818182	1
17	44	27	61,36363636	5
18	44	16	36,36363636	4
19	44	26	59,09090909	2
20	44	13	29,54545455	1
21	44	23	52,27272727	2
22	44	39	88,63636364	5
23	44	8	18,18181818	1
24	44	10	22,72727273	0
25	44	17	38,63636364	2
26	44	39	88,63636364	5
27	44	12	27,27272727	1
28	44	15	34,09090909	4

Erro Soma e Subtração entre Numeros inteiros	Pontos Possíveis - Questão 1	Acerto Multiplicação e Divisão entre Numeros inteiros	Erro Multiplicação e Divisão entre Numeros inteiros
4	5	0	5
1	5	2	3
3	5	2	3
1	5	4	1
4	5	0	5
3	5	2	3
0	5	5	0
3	5	1	4
4	5	2	3
4	5	0	5
4	5	4	1
4	5	2	3
4	5	2	3
3	5	0	5
5	5	0	5
4	5	3	2
0	5	1	4
1	5	0	5
3	5	3	2
4	5	2	3
3	5	5	0
0	5	5	0
4	5	0	5
5	5	0	5
3	5	2	3
0	5	5	0
4	5	3	2
1	5	0	5

Pontos Possíveis - Questão 2	Acertos Sentenças	Erros Sentenças	Pontos Possíveis - Questão 5	Acerto maior ou menor	Erro maior ou menor
5	0	5	5	4	4
5	3	2	5	4	4
5	2	3	5	4	4
5	3	2	5	8	0
5	0	5	5	5	3
5	0	5	5	2	6
5	3	2	5	8	0
5	0	5	5	4	4
5	0	5	5	8	0
5	1	4	5	6	2
5	1	4	5	5	3
5	0	5	5	3	5
5	0	5	5	5	3
5	0	5	5	5	3
5	1	4	5	3	5
5	0	5	5	4	4
5	1	4	5	8	0
5	0	5	5	5	3
5	1	4	5	8	0
5	1	4	5	3	5
5	1	4	5	3	5
5	1	4	5	8	0
5	0	5	5	7	1
5	0	5	5	5	3
5	0	5	5	5	3
5	4	1	5	8	0
5	0	5	5	3	5
5	0	5	5	5	3

Pontos Possíveis - Questão 4	Acertos Expresões Numéricas	Erros Expresões Numéricas	Pontos Possiveis Questão 5	Acertos Sucessor e Antecessor	Erros Sucessor e Antecessor	Acerto Ordem Decrescente
8	1	3	4	6	4	0
8	3	1	4	5	5	0
8	1	3	4	5	5	0
8	4	0	4	9	1	0
8	0	4	4	0	10	0
8	0	4	4	4	6	0
8	3	1	4	5	5	0
8	1	3	4	0	10	0
8	0	4	4	10	0	0
8	0	4	4	0	10	0
8	1	3	4	0	10	0
8	0	4	4	0	10	0
8	2	2	4	0	10	0
8	0	4	4	0	10	0
8	0	4	4	0	10	0
8	1	3	4	5	5	0
8	3	1	4	4	6	0
8	1	3	4	0	10	0
8	0	4	4	5	5	0
8	0	4	4	5	5	0
8	1	3	4	5	5	0
8	4	0	4	9	1	1
8	0	4	4	0	10	0
8	0	4	4	0	10	0
8	0	4	4	4	6	0
8	3	1	4	9	1	0
8	0	4	4	0	10	0
8	1	3	4	4	6	0

Erro Ordem Decrescente	Pontos Possíveis Questão 6	Acertos Opostos ou simétricos	Erros Opostos ou simétricos	Pontos Possíveis Questão 7	Acerto na construção da reta simétrica	Erro na construção da reta simétrica
1	11	5	0	5	1	0
1	11	5	0	5	1	0
1	11	5	0	5	1	0
1	11	5	0	5	1	0
1	11	0	5	5	0	1
1	11	0	5	5	0	1
1	11	5	0	5	1	0
1	11	5	0	5	0	1
1	11	0	5	5	0	1
1	11	5	0	5	0	1
1	11	5	0	5	1	0
1	11	5	0	5	0	1
1	11	5	0	5	0	1
1	11	4	1	5	0	1
1	11	3	2	5	0	1
1	11	0	5	5	0	1
1	11	4	1	5	1	0
1	11	5	0	5	0	1
1	11	5	0	5	1	0
1	11	0	5	5	1	0
1	11	5	0	5	1	0
0	11	5	0	5	1	0
1	11	0	5	5	0	1
1	11	5	0	5	0	1
1	11	4	1	5	0	1
1	11	4	1	5	1	0
1	11	5	0	5	0	1
1	11	0	5	5	1	0

Pontos Possíveis Questão 8
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1

APÊNDICE B- RESPOSTA DOS ALUNOS AO QUESTIONÁRIO DO DIAGNÓSTICO A POSTERIORI

Aluno	Carimbo de data/hora	1. Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua capacidade de realizar cálculos de adição e subtração ANTES o uso do dominó matemático?	2. Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua capacidade de realizar cálculos de adição e subtração DEPOIS do uso do dominó matemático?	3. Após participar das atividades com o dominó matemático, você se sente mais confiante para realizar cálculos de multiplicação e divisão sem auxílio?	4. O jogo ajudou você a entender melhor os passos necessários para resolver problemas matemáticos?Resposta aberta – explique brevemente
1	12/4/2024 14:00:10	3 - Razoável	3 - Razoável	Parcialmente	Sim, me ajudou
2	12/4/2024 14:02:36	3 - Razoável	4 - Alta	Sim	Sim
3	12/4/2024 15:23:29	3 - Razoável	4 - Alta	Parcialmente	Sim, na percepção do problema e a resolução
4	12/4/2024 15:49:01	3 - Razoável	4 - Alta	Sim	sim
5	12/4/2024 16:02:35	5 - Muito alta	5 - Muito alta	Sim	Ajudou em alguns casos principalmente divisã
6	12/4/2024 16:02:46	4 - Alta	5 - Muito alta	Parcialmente	Sim, pois consegui ter um raciocínio mais ráp
7	12/4/2024 16:15:45	5 - Muito alta	5 - Muito alta	Sim	Sim, o jogo de dominó em matemática me aju
8	12/4/2024 16:23:16	3 - Razoável	4 - Alta	Sim	Siim
9	12/4/2024 16:31:15	2 - Baixa	5 - Muito alta	Sim	Sim
10	12/4/2024 16:36:43	3 - Razoável	3 - Razoável	Sim	Sim
11	12/4/2024 17:25:54	4 - Alta	4 - Alta	Sim	sim, tenho dificuldade com multiplicação só com a mente mas o dominó me ajudou um pouco com isso
12	12/4/2024 17:45:08	3 - Razoável	4 - Alta	Sim	Sim, comecei a abrir mais a mente.
13	12/4/2024 18:27:24	3 - Razoável	3 - Razoável	Sim	Sim ,pois mostra uma forma mais pratica de resolver os cálculos
14	12/4/2024 18:55:03	4 - Alta	5 - Muito alta	Parcialmente	Sim, pois era necessário raciocinar sem auxílio de papel e lapis
15	12/4/2024 18:55:33	3 - Razoável	3 - Razoável	Parcialmente	Sim, ajuda a raciocinar mais rápido
16	12/4/2024 19:02:54	3 - Razoável	3 - Razoável	Parcialmente	Sim
17	12/4/2024 19:55:46	4 - Alta	5 - Muito alta	Parcialmente	Sim, pois me ensinaram a resolver calculos com mais eficiência
18	12/4/2024 20:03:02	2 - Baixa	4 - Alta	Sim	Sim, meu raciocínio ficou mais rápido e ganhei mais confiança ao fazer contas.
19	12/4/2024 20:43:51	3 - Razoável	3 - Razoável	Não	Me ajudou um pouco
20	12/5/2024 18:42:38	3 - Razoável	3 - Razoável	Parcialmente	Como eu nao,entendi nada de dominó me ajudou tanto na matematica quanto no jogo
21	12/5/2024 19:44:14	5 - Muito alta	5 - Muito alta	Sim	Ajuda a pensar mais rápido
22	12/5/2024 19:49:34	2 - Baixa	3 - Razoável	Sim	Sim

5 - Quais tipos de operações você ainda encontra dificuldade, mesmo após o uso do dominó? Resposta aberta	6. O tempo estipulado para resolver os cálculos durante o jogo foi suficiente para praticar e melhorar suas habilidades?	7. Você acredita que o dominó matemático é uma ferramenta útil para aprender operações básicas?	8. O uso do jogo facilitou a compreensão de conceitos matemáticos que você antes achava difíceis? (Resposta aberta – inclua exemplos, se possível)	9. Qual aspecto do jogo mais contribuiu para o seu aprendizado?
Divisão	Sim	Sim	Mais ou menos, era básico	Trabalhar em grupo
Multiplicação	Sim	Sim	Sim, jogo de sinais	Resolver cálculos
Nenhuma	Sim	Sim	Sim	Competir com os colegas
divisão	Sim	Sim	sim, pois me ensinou de maneira prática e ráp	Trabalhar em grupo
Humildemente falando não encontro nenhuma	Sim	Sim	Facilitou	Competir com os colegas
Divisão	Sim	Sim	Facilitou, pois foi muito mais fácil para ter raci	Competir com os colegas
Não tenho dificuldade em nenhuma operação	Sim	Sim	Sim, facilitou mais a minha compreensão, na	Competir com os colegas
Divisão	Sim	Sim	Sim	Trabalhar em grupo
Multiplicação	Sim	Sim	Sim, não sabia nem jogar o dominó normal e	Resolver cálculos
Raiz	Sim	Sim	Sim	Trabalhar em grupo
nenhum	Sim	Sim	sim, contas de multiplicação com -	Resolver cálculos
Sinais.	Sim	Sim	Sim, por exemplo a divisão, tinha muita dificul	Resolver cálculos
Raiz	Sim	Sim	Sim	Trabalhar em grupo
Nenhuma	Sim	Sim	Sim, pois precisando pensar mais ficou mais f	Resolver cálculos
Responder rápido	Sim	Sim	Sim, até q eu consegui raciocinar mais rápido	Trabalhar em grupo
Nenhuma	Sim	Sim	Sim	Trabalhar em grupo
Divisão	Sim	Sim	Sim,tinha dificuldades em divisão,mas agora s	Resolver cálculos
divisão.	Sim	Sim	Sim, não conseguia calcular com facilidade e	Competir com os colegas
Subtração e adição	Não	Sim	Sim,como por exemplo a a adição e a subtraç	Resolver cálculos
Divisão,log,tudo que tem x	Não	Sim	Não sei dizer	Competir com os colegas
Nenhum	Sim	Sim	Facilita bastante	Trabalhar em grupo
Divisão	Sim	Sim	Ajudou a compreender melhor o uso dos jogo	Competir com os colegas

10 - O que você mudaria no jogo para torná-lo ainda mais eficiente como ferramenta de aprendizado? Resposta aberta	11. Você recomendaria o uso do dominó matemático em outras turmas? Por quê? Resposta aberta	12. Participar do jogo mudou sua percepção sobre as aulas de matemática?	13. Participar do jogo mudou sua percepção sobre as aulas de matemática? Explique sua resposta em caso de sim ou parcialmente)	14. Em uma escala de 1 a 5, qual foi o impacto do jogo no seu interesse por matemática?
Na verdade nada	Sim, pq melhora o desenvolvimento das pessoas	Sim	Mais ou menos	3 - Moderado
Não sei	É legal, e querendo ou não a gente aprende alguma coisa	Sim	Sim, estudar matemática com jogos é bem melhor	3 - Moderado
Um objetivo mais dinâmico	Sim, para melhorar a percepção, consequentemente melhorar	Sim	Sim, matemática pode ser divertida e nem dinâmica	4 - Alto
nada	sim, para melhorar a compreensão	Sim	sim, as tornou divertida	3 - Moderado
Deixaria ele mais difícil	Sim porque facilita o aprendizado	Não	Não mudou sempre gostei de matemática	5 - Muito alto
Nada	Sim, pois iria ajudar eles na linha de raciocínio na matemática	Não	Não	4 - Alto
Não mudaria nada, pois ele já é muito eficiente como ferramenta de aprendizado.	Sim, recomendaria, porque ele torna o aprendizado mais divertido e interativo	Sim	tornou as aulas de matemática muito mais legal e interessante	5 - Muito alto
Nada	Sim	Sim	Sim	3 - Moderado
Ele tá perfeito assim	Sim,pq vale apena além de tá jogando e se divertindo vc também vai estar aprendendo	Parcialmente	Parcialmente,comecei entender um pouco mais	4 - Alto
Nada	Sim	Não	Não	3 - Moderado
adicionaria contas mais difíceis, que não sejam só básicas	sim, pois ajudaria no aprendizado com a matemática	Sim	que matemática também é divertido	3 - Moderado
Nada.	Sim, porque assim eles possam melhorar e fixar bem o conteúdo.	Sim	Sim, comecei a entender quanto nos jogos quanto na aula.	3 - Moderado
Nao sei	Sim ,pois e muito legal de jogar e tambem ajudar a aprender a realizar cálculos matematico	Parcialmente	Parcialmente, pois nem sempre davam certo os cálculos	3 - Moderado
Ir de contas mais simples a contas mais complexas	Sim, porque além de ser dinâmico é divertido	Sim	Sim, pois vemos que não é algo tão complexo e até divertido	5 - Muito alto
Nada,por mim assim já está bom	Sim, ajudaria pessoas como eu,com dificuldade de fazer contas mentalmente	Sim	Sim,foi muito mais divertido do que eu imaginava	4 - Alto
Não sei	Sim, porque quem tem dificuldade pode aprender.	Sim	Sim	3 - Moderado
Adicionar pontos,para assim gerar mais ânimo de competir	Sim,pois e muito eficiente para o aprendizado	Sim	Sim,analisei que matematica e muito simples	5 - Muito alto
Nada.	Sim, pois ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico.	Sim	Sim, antes não gostava de matemática, mas depois da eletiva, passei a entender e gostar mais da matéria.	4 - Alto
Nada,ele por si mesmo as vezes dificulta quem tem problemas em resolver cálculos	Sim,por que tem muitos alunos que estão no ensino médio e mal sabem fazer um cálculo de adição ou subtração	Não	Não	3 - Moderado
Nao sei	Sim,nao deixa a atividade chata	Parcialmente	Um pouco	3 - Moderado
Acho que nada	Sim, pois várias pessoas tem dificuldade em matemática basica	Não	Não	5 - Muito alto
Não, achei o jogo bem completo	Sim, pois me ajudou e pode ajudar outras turmas	Sim	Sim, pois o ambiente competitivo me fez ter mais motivação para aprender	3 - Moderado

15. O ambiente colaborativo e competitivo do jogo tornou as aulas mais envolventes?	16. Você acredita que outras atividades lúdicas como o dominó matemático poderiam melhorar o aprendizado em outras áreas da matemática? Por quê? (Resposta aberta)	17. Qual era o seu nível de motivação para participar das aulas de matemática ANTES do jogo?	18. Qual era o seu nível de motivação para participar das aulas de matemática DEPOIS do jogo?
Sim	Sim, porque além de melhorar seu desempenho, ajuda no aprendizado de trabalhar em grupo e outras coisas	Muito baixo	Moderado
Sim	Sim, com jogos é legal estudar a matéria	Moderado	Moderado
Sim	Sim, poder resolver problemas de outras áreas, com base em um jogo de matemática	Alto	Muito alto
Sim	sim, para facilitar o entendimento	Baixo	Alto
Sim	Sim pois oq divertido se torna mais interessante	Alto	Muito alto
Sim	Sim, pois é divertido	Moderado	Alto
Sim	Acredito, porque ajuda a criar um ambiente descontraído, estimular o raciocínio lógico e a criatividade.	Muito alto	Muito alto
Sim	Sim	Baixo	Moderado
Sim	Sim,pq aprender nunca é demais	Moderado	Alto
Sim	Sim	Moderado	Moderado
Sim	sim	Muito alto	Muito alto
Sim	Acredito que sim.	Moderado	Moderado
Sim	Sim , porque iria difetenciar muito	Moderado	Moderado
Sim	Sim, pq é algo dinâmico e divertido	Moderado	Muito alto
Sim	Sim,como eu já havia mencionado, me ajudou a praticar a resolver mentalmente	Moderado	Alto
Sim	Não sei	Moderado	Moderado
Sim	Sim,ensina a matemática básica	Moderado	Muito alto
Sim	Sim, porque fazendo os cálculos mentalmente ajuda no raciocínio.	Muito baixo	Muito alto
Não	Bem,um pouco,por que muitos alunos querem se tornar arquitetos ou outras áreas	Moderado	Moderado
Sim	Pq te faz querer ganhar o jogo e tentar achar uma maneira de responder as perguntas	Moderado	Moderado
Sim	Sim, pois deixa mais dinâmico	Alto	Muito alto
Sim	Acredito que poderia ajudar pessoas de outras áreas de uma forma mais interativa	Baixo	Alto