

# ENSINO DE FRAÇÕES COM JOGOS: ABORDAGEM LÚDICA PARA SUPERAR DIFICULDADES

## Teaching Fractions With Games: a Playful Approach to Overcome Difficulties

*Vitor Gabriel da Silva Pereira*  
[vgdsp.mat19@uea.edu.br](mailto:vgdsp.mat19@uea.edu.br)  
*Fernando Soares Coutinho*  
[fcoutinho@uea.edu.br](mailto:fcoutinho@uea.edu.br)

**Resumo:** Este estudo investigou as principais dificuldades nas operações de adição e subtração de frações com denominadores iguais e diferentes, entre os estudantes de uma escola pública em Tefé, Amazonas. O objetivo geral foi propor um jogo como estratégia de ensino, visando na contribuição para a melhoria da compreensão matemática e o desempenho dos alunos nesses conceitos específicos. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, buscando compreender as dificuldades encontradas pelos discentes, por meio de observações em sala de aula, análise de trabalhos escolares e testes. Incluiu ainda a observação participante nas aulas, além do uso de diário de campo, questionário aberto e gravações de áudio como instrumentos de coleta de dados. Para a análise dos dados foi utilizado a análise de conteúdo, visto que a mesma visa em identificar padrões em dados qualitativos, o que ajudou a entender melhor as dificuldades dos alunos com frações e a desenvolver estratégias educacionais, como jogos educativos. Espera-se que este estudo forneça novas percepções para a compreensão e conhecimento das principais dificuldades encontradas pelos estudantes referente a soma e subtração de fração, e assim, possa motivar educadores em novas práticas pedagógicas para contribuir para a melhoria do processo de aprendizagem matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Ensino de fração; Jogos didáticos

**Abstract:** This study investigated the main difficulties in adding and subtracting fractions with equal and different denominators, among students at a public school in Tefé, Amazonas. The general objective was to propose a game as a teaching strategy, aiming to contribute to improving mathematical understanding and student performance in these specific concepts. The research adopts a qualitative approach, seeking to understand the difficulties encountered by students, through classroom observations, analysis of school work and tests. It also included participant observation in classes, in addition to the use of a field diary, open questionnaire and audio recordings as data collection instruments. Content analysis was used to analyze the data, as it aims to identify patterns in qualitative data, which helped to better understand students' difficulties with fractions and to develop educational strategies, such as educational games. It is expected that this study will provide new insights into the understanding and knowledge of the main difficulties encountered by students regarding addition and subtraction of fractions, and thus, can motivate educators in new pedagogical practices to contribute to improving the mathematical learning process.

**Keywords:** Mathematics Education; Fraction teaching; Didactic Game

## 1. INTRODUÇÃO

Para muitos estudantes, a compreensão das operações de adição e subtração de frações representa um desafio significativo, influenciando diretamente em sua capacidade de resolver problemas relacionados à matemática. Nesse contexto, torna-se essencial investigar e compreender as dificuldades que os estudantes enfrentam ao lidar com esses conceitos matemáticos e desenvolver estratégias de ensino para abordar essas dificuldades.

O objetivo desta pesquisa é investigar e compreender as dificuldades nas operações de adição e subtração de frações entre os estudantes, visando propor um jogo educacional como estratégia de ensino que contribua para a melhoria da compreensão matemática e o desempenho dos alunos nesses conceitos específicos.

Outro propósito deste estudo é verificar a eficácia de duas abordagens de ensino na aprendizagem de operações com frações: o uso de jogos educativos e a aplicação de exercícios convencionais. Especificamente, busca-se determinar qual sequência de aplicação dessas metodologias resulta em um melhor desempenho dos alunos. A investigação avaliou se iniciar o ensino com jogos educativos, seguidos por exercícios, é mais eficaz do que a ordem inversa, onde os exercícios são aplicados antes dos jogos. Através dessa comparação, pretende-se identificar a estratégia pedagógica que proporciona um melhor desempenho e compreensão dos estudantes no conceito e nas resoluções das operações com frações.

As questões norteadoras estabelecem direções específicas para investigar o problema em questão, explorando como os estudantes abordam tais operações em suas práticas de aprendizagem e investigando estratégias de ensino e o potencial dos jogos no processo de aprendizagem.

A justificativa para este estudo é embasada na necessidade de aprofundar a compreensão sobre as dificuldades enfrentadas pelos estudantes no processo de aprendizagem das operações de adição e subtração de frações, especialmente em uma escola pública específica em Tefé-AM. A matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e acadêmico dos alunos, sendo essencial para diversas áreas do conhecimento. Portanto, compreender os desafios na aprendizagem matemática é crucial para promover uma educação de qualidade.

A relevância social deste estudo é evidente, uma vez que busca identificar as dificuldades e oferecer percepções práticas para educadores, gestores e demais profissionais envolvidos no processo educativo. Ao compreender e abordar as dificuldades específicas dessa comunidade escolar, este estudo visa promover uma educação matemática mais adaptada às necessidades locais, preenchendo lacunas na compreensão acadêmica e oferecendo soluções concretas para beneficiar a comunidade educacional.

Em síntese, esta pesquisa não apenas visa aprofundar o entendimento das dificuldades enfrentadas pelos estudantes no aprendizado de adição e subtração de frações, mas também tem o propósito de oferecer perspectivas práticas para aprimorar as estratégias de ensino e promover uma educação matemática mais eficaz e adaptada às necessidades dos alunos.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O ensino de frações é um desafio constante no contexto da educação matemática. Aqui vamos explorar alguns tópicos cruciais que permeiam o aprendizado das frações.

Estes tópicos são essenciais para compreender os obstáculos enfrentados pelos alunos, identificar estratégias de ensino eficazes e promover uma abordagem reflexiva no processo de aprendizagem matemática. Ao abordar esses aspectos, pretendemos contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais efetivas e centradas no aluno, enriquecendo assim o ensino e aprendizagem de frações.

### **2.1 O ensino de frações: dificuldades nas operações frações**

O domínio das frações é crucial não apenas por si só, mas também pela sua conexão com outros aspectos do aprendizado matemático, conforme aponta Amorim (2022, p. 47), “o ensino de frações é de fundamental importância, à medida que este conteúdo está diretamente relacionado a outros conteúdos que são trabalhados na disciplina de Matemática”.

A construção do conceito de número racional e o estudo das operações nesse campo numérico enfatizam diferentes aspectos e se apoiam em distintos valores conforme se adote a perspectiva da educação escolar ou a da Matemática científica. (Moreira, et al. 2004)

Assim, é destacado que a construção do conceito de número racional e o estudo das operações dentro desse campo numérico podem ser abordados de maneiras diferentes, dependendo se estamos olhando da perspectiva da educação escolar ou da Matemática científica. Essa distinção sugere que os enfoques e os valores atribuídos a esses estudos podem variar de acordo com o contexto em que são aplicados.

Andrade (2020) observa que, embora os números naturais e decimais sejam úteis em situações do dia a dia, as frações são essenciais para compreendermos conceitos como números racionais, proporcionalidade, probabilidade e álgebra. Elas também atribuem significado a escalas, porcentagens, razões e possibilidades, além de serem comuns em receitas culinárias, demandando uma interpretação precisa.

Charalambous e Pitta-Pantazi (2006) enfatizam que o desenvolvimento do conceito de fração a partir de um de seus significados não garante a compreensão dos restantes comprometendo a compreensão global do conceito.

Essa variedade de significados e interpretações, associada ao carácter relacional dos números racionais e à diversidade de representações de um mesmo número racional, coloca em evidência o ensino e a aprendizagem e seus problemas na Matemática escolar, tendo em vista que as dificuldades dos estudantes na aprendizagem das frações têm seu ponto de partida nos aspectos mais básicos que envolvem questões de comparação, representação e sistematização das ideias (Scheffer, 2020, p. 24)

A diversidade de significados e interpretações, juntamente com a natureza relacional dos números racionais e a variedade de formas de representar um mesmo número racional, ressaltam os desafios no ensino e aprendizado da Matemática escolar. As dificuldades dos alunos em aprender frações começam com questões fundamentais relacionadas à comparação, representação e organização de ideias.

Com efeito, como sublinha Lamon (2007) é importante que os alunos tenham uma experiência adequada com as múltiplas interpretações de fração, ou em suas palavras, “personalidades dos números racionais”.

As situações de quociente mais típicas usadas com crianças envolvem compartilhar quantidades contínuas, onde o numerador representa o número de coisas a serem compartilhadas por exemplo, o número de barras de chocolate e o denominador representa o número de destinatários (Nunes, et al, 2008, p. 510)

Nunes ressalta que a essência das situações de quociente no contexto do ensino de frações, simplificando a compreensão ao vincular conceitos abstratos a exemplos concretos do dia a dia das crianças. Essa abordagem ajuda a tornar o conceito de frações mais acessível, pois permite que os alunos visualizem e compreendam facilmente como os numeradores e denominadores se relacionam com o compartilhamento de quantidades em situações práticas.

Para Nunes (1997) a divisão de quantidades contínuas, como barras de chocolate em uma festa, leva à ideia de frações como representações das partes divididas. Ao substituir conjuntos discretos por quantidades contínuas, fica claro que o resultado não é mais um conjunto separado, mas sim frações que representam partes do todo contínuo. Isso enfatiza a ligação direta entre a divisão e as frações, tornando o conceito mais tangível e compreensível para os alunos ao relacioná-lo com situações do mundo real.

## **2.2 Jogos no ensino matemática**

Kamii (1996), de uma maneira geral, define o jogo como o conjunto de atividades às quais o organismo se entrega, principalmente pelo prazer da própria atividade. As pessoas envolvidas no jogo decidem as atitudes que executam, de acordo com os resultados que lhes interessam. A preocupação final do jogo está na autossatisfação e no prazer. Quem não almeja esses sentimentos não quer participar do jogo.

Apesar do jogo ter uma longa história na sociedade e cultura em todo o mundo, sua aplicação no contexto escolar merece uma atenção mais profunda por parte dos professores e pesquisadores da Educação. Isso sugere a necessidade de explorar e estudar melhor como os jogos podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas eficazes dentro das salas de aula, visando promover o engajamento dos alunos e enriquecer o processo de aprendizagem. Da Silva (2022).

Na busca por caracterizar o jogo com base na teoria histórico-cultural, pensa-se que o mesmo se constitui com aproximações à arte (sendo produção estética humana), produto das relações sociais (seu conteúdo principal está nas relações sociais), os objetos do jogo atuam de maneira secundária (o objeto, brinquedo, só se faz e se constitui devido à imaginação daquele que joga), presença da imaginação e interação com o objeto, não é exercício, mas desenvolvimento com característica lúdica, relacionada ao divertimento e ao lazer. (Silvestre, et al. 2022, p.39)

Nessa perspectiva o jogo é visto como uma forma de arte, uma produção estética humana, surgindo das interações sociais. Nessa visão, os objetos do jogo têm um papel secundário, moldados pela imaginação dos jogadores. A presença da imaginação e a interação com o objeto são fundamentais, diferenciando o jogo do simples exercício. Sua natureza lúdica está relacionada ao divertimento e ao lazer.

Leontiev (1983), Elkonin (2009) e Vigotski (2008) percebem que as atividades de jogos são relevantes ao desenvolvimento humano, devido se relacionarem aos afetos generalizados que são satisfeitos na ação mental por meio da imaginação, além de determinar o jogo como “atividade em que se reconstruem, sem fins utilitários diretos, as relações sociais” (Elkonin, 2009, p.19).

A aplicação dos jogos em sala de aula surge como uma oportunidade de socialização, busca a cooperação mútua, participação da equipe na busca incessante de elucidar o problema proposto pelo professor. Mas para que isso aconteça, o educador precisa de um planejamento organizado e um jogo que incite o aluno a buscar o resultado, ele precisa ser interessante, desafiador. (Noé, 2014, p.72)

Noé ressalta a importância dos jogos na sala de aula como uma ferramenta para promover a socialização, cooperação e participação dos alunos na resolução de problemas. Destaca-se a necessidade de planejamento por parte do educador e a escolha de jogos que sejam interessantes e desafiadores para motivar os alunos. Essa abordagem reconhece o potencial dos jogos para engajar os alunos de forma significativa e divertida, incentivando a colaboração e o pensamento crítico.

Druzian (2007), destaca a importância das atividades que envolvem jogos como recurso de ensino em aulas de matemática. Ela ressalta que tais atividades são altamente motivadoras e desafiadoras para os alunos, mas salienta a necessidade de clareza nos objetivos dos jogos. Isso indica que é fundamental que os educadores definam de maneira precisa o propósito de cada jogo, a fim de orientar efetivamente o processo de aprendizagem dos alunos.

Se o ato de inteligência culmina num equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, enquanto que a imitação prolonga a última por si mesma, pode-se dizer, inversamente, que o jogo é essencialmente assimilação, ou assimilação predominando sobre a acomodação (Piaget, 1978, p. 77).

Piaget sugere que o jogo é principalmente um processo de assimilação, onde as crianças aplicam suas estruturas cognitivas existentes de forma criativa e imaginativa para interagir com o ambiente, em contraste com a imitação, que

prolonga a acomodação. Essa distinção ressalta como o jogo influencia o desenvolvimento cognitivo das crianças, permitindo a aplicação inventiva do conhecimento prévio.

É na ação do jogo que o aluno, mesmo que venha a ser derrotado, pode conhecer-se, estabelecer o limite de sua competência enquanto jogador e reavaliar o que precisa ser trabalhado, desenvolvendo suas potencialidades, para evitar uma próxima derrota. (Granado 2004, p. 26)

Por seu caráter lúdico e formativo, os jogos oferecem aos alunos a oportunidade de autoconhecimento. Eles podem entender seus limites, identificar áreas a serem aprimoradas e desenvolver suas habilidades para evitar futuras derrotas. Isso destaca a importância do processo de aprendizado e crescimento pessoal durante as atividades lúdicas.

Entende-se que a integração de jogos com atividades no contexto escolar representa um elemento motivador e facilitador no processo de ensino e aprendizagem. Isso possibilita que os estudantes com dificuldades na aprendizagem assimilem os conteúdos, internalizem valores e desenvolvam atitudes de forma prazerosa e divertida. “Qualquer jogo que possa proporcionar ao aprendiz uma forte curiosidade e interesse, faz dessa prática algo significativo na busca por novos conhecimentos e saberes” Dos Santos Silva et al, (2022, p.249).

### **3. METODOLOGIA**

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, buscando compreender as dificuldades enfrentadas por estudantes durante operações de adição e subtração de frações. A escolha por uma abordagem qualitativa se justifica pela necessidade de explorar os contextos subjacentes às dificuldades, proporcionando uma compreensão mais abrangente do fenômeno em estudo.

Seguindo a perspectiva de Gil (2021), a pesquisa qualitativa prioriza qualidades sobre medidas quantitativas, explorando a natureza socialmente construída da realidade. Com ênfase na relação próxima entre pesquisador e objeto de estudo, busca compreender a formação de significados nas experiências sociais, oferecendo novas percepções sobre a complexidade da realidade.

Esta pesquisa foi conduzida como uma pesquisa participante, uma vez que não apenas observamos, mas também participamos ativamente das aulas, observando as interações dos alunos com as operações de adição e subtração de

frações. Essa observação direta permitiu uma compreensão mais profunda do processo de aprendizado, envolvendo a interação direta do pesquisador com os sujeitos da pesquisa. A participação ativa permitiu uma imersão mais profunda no ambiente escolar, contribuindo para uma análise mais contextualizada das dificuldades enfrentadas pelos alunos. Para Brandão (1999), trata-se de um tipo de pesquisa por meio do qual se busca a plena participação da comunidade na análise de sua própria realidade, com o objetivo de promover a participação social para o benefício coletivo.

Os instrumentos de coleta de dados foram: Diário de campo, questionário aberto e gravações de áudio. Foi mantido um diário de campo para registrar impressões, reflexões e observações relevantes. Esse recurso contribuiu para a contextualização e análise dos dados, oferecendo percepções sobre o ambiente escolar e as dinâmicas de sala de aula. Os dados recolhidos e observações serão registrados no diário de campo, de forma a possibilitar posteriormente análise e adequação do roteiro de campo que guiará a realização das atividades para próxima etapa caracterizando a sequência da pesquisa (Alencar, 1999).

O intuito desta metodologia é comparar a eficácia das duas abordagens de ensino, verificando se a aplicação do jogo antes dos exercícios resulta em um melhor desempenho dos alunos ou se a sequência inversa, com exercícios antes do jogo, seria mais eficaz. Para isso, foi realizado um pré-teste para avaliar o conhecimento inicial dos alunos em frações. Ao decorrer da aplicação, que durou duas semanas, foram aplicados dois testes para medir o progresso e a compreensão dos conceitos ensinados.

A análise dos dados foi feita comparando os resultados dos testes de ambos os grupos, levando em consideração o desempenho nos testes 1 e 2. Essa comparação permitiu identificar qual sequência de atividades (jogo antes dos exercícios ou exercícios antes do jogo) proporcionou uma melhor assimilação dos conceitos matemáticos e um desempenho superior nos testes.

Além disso, a abordagem para a análise de dados foi realizada de maneira organizada, utilizando a técnica de análise de conteúdo. Após a coleta dos dados por meio de observação participante, diário de campo, questionário aberto e gravações de áudio, a transcrição das informações foi o ponto de partida. A análise de conteúdo foi aplicada para identificar padrões, categorias e temas emergentes nos relatos, observações e respostas dos alunos.

A análise de conteúdo é um método muito empírico, dependente do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo. Não existe coisa pronta em análise de conteúdo, mas somente algumas regras de base, por vezes dificilmente transponíveis (Bardin. 2016. p. 36)

Durante a análise, foram destacados elementos específicos relacionados às dificuldades na adição e subtração de frações, visando compreender as diferentes abordagens utilizadas pelos estudantes, suas concepções e eventuais obstáculos encontrados. A categorização das informações permitirá a identificação de tendências, padrões recorrentes e variações individuais, contribuindo para a construção de uma interpretação abrangente dos dados coletados.

Além disso, a análise de conteúdo focou em entender os significados das respostas dos alunos e nas observações registradas. Com essa abordagem, pretendeu-se ir além das dificuldades aparentes, explorando as razões e os processos cognitivos por trás delas. Organizar esses dados nos deu uma base sólida para tirar conclusões e identificar possíveis implicações pedagógicas, ajudando a melhorar o ensino de operações com frações.

Os participantes desta pesquisa foram duas turmas do 8º ano de uma escola pública localizada em Tefé-AM. A escolha por essas turmas nessa série em particular, fundamenta-se em que nessa fase os alunos, por matriz curricular, já tiveram conhecimento do conteúdo de pesquisa onde acredita-se, por hipótese, que eles deveriam ter uma boa base referente a operações de adição e subtração com fração.

#### **Quadro Resumo dos Procedimentos a serem realizados**

Horas	Turma 1	Turma 2
1 h/a	Pré-teste	Pré-teste
1 h/a	Aula: Revisão sobre o objeto de conhecimento operações de adição e subtração de frações	Aula: Revisão sobre o objeto de conhecimento operações de adição e subtração de frações
2 h/a	Atividades com problemas envolvendo operações com	Jogo sobre operações com frações

	frações	
1 h/a	Teste 1	Teste 1
2 h/a	Jogo sobre operações com frações	Atividades com problemas envolvendo operações com frações
1 h/a	Teste 2	Teste 2

## O Jogo

### Regras do Jogo

Para começar, os participantes são divididos em grupos de três pessoas. Dois jogadores competirão enquanto o terceiro atuará como juiz(a). Este último terá a responsabilidade de garantir que as peças do dominó sejam encaixadas corretamente, utilizando um gabarito sem revelar as respostas aos jogadores. Durante o jogo, os participantes podem utilizar papel e caneta para realizar os cálculos necessários. Se um jogador cometer um erro ao encaixar uma peça, deverá pegar uma nova peça do monte e passar a vez. Caso não haja peças disponíveis no monte, o outro jogador pode oferecer uma peça ao jogador que errou. O juiz(a) não deve fornecer a resposta correta em nenhum momento, apenas indicar se a jogada está correta ou incorreta.

### Como Jogar

O jogo começa com o juiz(a) embaralhando as peças e distribuindo sete para cada jogador. As peças restantes são colocadas viradas para baixo, formando um monte. Um dos jogadores inicia colocando uma peça sobre a mesa, e então o próximo jogador busca uma peça de sua mão que corresponda à fração da peça colocada na mesa. Se não tiver uma peça correspondente, o jogador retira peças do monte até encontrar uma adequada. Se não encontrar, passa a vez para o próximo jogador. O jogo continua dessa forma, com os jogadores alternando turnos e encaixando peças corretamente no tabuleiro.

## **Objetivo do Jogo**

O objetivo do jogo é ser o primeiro jogador a encaixar todas as suas peças corretamente no tabuleiro. O jogo visa promover a prática e o entendimento das operações de adição e subtração de frações com denominadores iguais e diferentes, enquanto estimula o raciocínio matemático e a tomada de decisões estratégicas. Se os participantes decidirem jogar novamente, o jogador vencedor da última rodada começa a próxima partida.

## **4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Esta pesquisa visa identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental na aprendizagem do conteúdo de frações. Embora o conteúdo de frações seja frequentemente considerado "simples" e essencial tanto por alunos quanto por professores de Matemática, observa-se que as dificuldades de aprendizagem são bastante comuns. Muitos alunos acabam vendo esse conteúdo como um "bicho de sete cabeças" devido a diversos fatores, incluindo barreiras na compreensão de conceitos básicos anteriores, como multiplicação, divisão, simplificação de fração e fatoração (MMC), além do próprio significado de fração. Ainda, aspectos como a metodologia de ensino utilizada pelo professor pode ter um papel crucial em facilitar ou dificultar essa ponte de conhecimento e aprendizagem.

As dificuldades apresentadas pelos estudantes foram investigadas conforme as respostas produzidas aos testes aplicados, conforme o quadro resumo mostrado anteriormente, pré-teste, teste 1 e teste 2. Além da investigação sobre as dificuldades, foi utilizado um jogo educacional como estratégia de ensino, visando diminuir as dificuldades encontradas. A ideia da aplicação como mostra o quadro resumo referente ao jogo e as atividades com repetição foi analisar que melhor sequência de aplicação de ambos os métodos, os alunos mostrariam mais facilidades em assimilar o conteúdo ministrado, se aplicando o jogo primeiro e em seguida os exercícios, ou o inverso, primeiro os exercícios e depois o jogo.

Na turma do 8º 01, inicialmente o pré-teste foi aplicado para avaliar o nível inicial de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo. O objetivo do pré-teste era identificar as áreas de maior dificuldade e os pontos fortes dos alunos. Abaixo segui a tabela com os resultados do pré-teste.

**Tabela 1: mostra os resultados do pré-teste na turma do 8º ano 01**

Item	Acertos	Erros	Não Soube Responder	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
D.I (a)	9	6	0	60%	40%
D.I (b)	8	7	0	53,33%	46,67%
D.I (c)	6	5	4	40%	33,33%
D.I (d)	6	5	4	40%	33,33%
D.D (e)	0	9	6	0%	60%
D.D (f)	0	8	7	0%	53,33%
D.D (g)	0	4	11	0%	26,67%
D.D (h)	0	4	11	0%	26,67%
D.D (i)	0	4	11	0%	26,67%
D.D (j)	0	4	11	0%	26,67%

**Participantes: 15**  
**D.I: frações com denominadores iguais**  
**D.D: frações com denominadores diferentes**

Na análise do pré-teste os resultados mostraram que as principais dificuldades dos alunos foram principalmente as frações com denominadores diferentes, a tabuada de multiplicação e divisão, simplificação das frações, jogo de sinal, fatoração (MMC), e ainda, uma boa parte dos alunos não tinham noção dos passos a se tomar para a resolução das operações tanto com denominadores iguais quanto diferentes. Essa tabela mostra como os alunos estavam antes da pesquisa em relação ao conteúdo abordado.

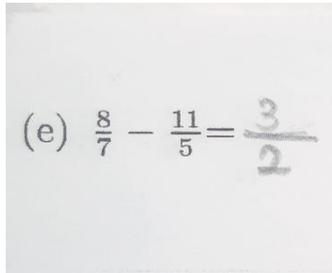
Em relação às frações com denominadores iguais, o erro mais comum observado entre os alunos foi a operação incorreta dos denominadores. Em vez de simplesmente repeti-los, conforme o procedimento correto, os alunos estavam realizando operações sobre eles. Exemplos desse tipo de erro está ilustrada nas figuras abaixo:

1. Calcule:

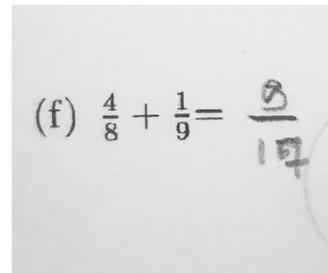
$$(a) \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{6}$$

$$(b) \frac{2}{7} + \frac{5}{7} = \frac{7}{14}$$

Ao analisar a tabela, observa-se que, de forma geral, a turma não conseguiu resolver as contas com denominadores diferentes. Na análise das questões, verificou-se que em nenhum momento foi utilizado o mínimo múltiplo comum (MMC) para fatorar os denominadores, o que seria o procedimento correto. Em vez disso, os alunos comumente cometiam o erro de operar os denominadores, assim como mostrado na figura abaixo:

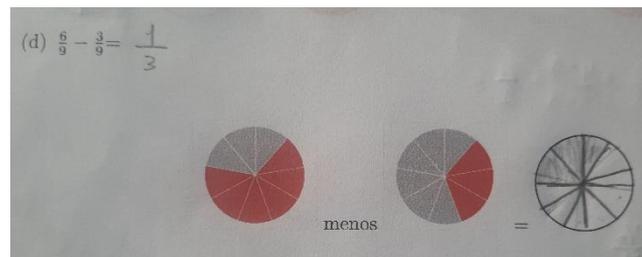


$$(e) \frac{8}{7} - \frac{11}{5} = \frac{3}{2}$$



$$(f) \frac{4}{8} + \frac{1}{9} = \frac{5}{17}$$

A representação gráfica das frações foi outro ponto onde os alunos encontraram bastante dificuldades, a grande maioria dividia o esquema de pizza em várias partes aleatoriamente, onde na verdade o denominador que é a parte do todo, indica em quantas partes será dividido o gráfico. Por outro lado, as partes pintadas seria o numerador, sendo as partes tomadas. Abaixo está ilustrado esse erro cometido pelos alunos.



Após o pré-teste, e a identificação das dificuldades dos estudantes, foi ministrada uma aula de revisão sobre o conteúdo visando as barreiras encontradas pelos alunos, sendo elas: multiplicação e divisão, simplificação das frações, e principalmente a fatoração (MMC) dos denominadores diferentes.

No passo seguinte, foi utilizada uma abordagem de ensino baseada em um jogo educacional. Durante esta etapa, os alunos demonstraram um nível significativo de entusiasmo em relação ao jogo, algo incomum para muitos deles, que não estavam habituados a aprender por meio de jogos. Este entusiasmo aparentemente resultou em um maior engajamento com o conteúdo, e a maioria da turma não demonstrou resistência à utilização do jogo. No entanto, houve algumas poucas

exceções, com alguns alunos não levando o jogo a sério e se distraíndo do conteúdo trabalhado.

Após estes procedimentos foi aplicado um novo teste (teste 1), para analisar se houve alguma crescente no aprendizado dos estudantes. Abaixo está ilustrado em tabela o resultado do teste 1.

**Tabela 2: mostra os resultados do teste 1 na turma do 8º ano 01, após a aplicação do jogo.**

Item	Acertos	Erros	Não Soube Responder	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
D.I (a)	13	2	0	86,67%	13,33%
D.I (b)	13	2	0	86,67%	13,33%
D.I (c)	13	2	0	86,67%	13,33%
D.I (d)	13	2	0	86,67%	13,33%
D.D (e)	6	7	2	40%	46,67%
D.D (f)	6	6	3	40%	40%
D.D (g)	5	3	7	33,33%	20%
D.D (h)	5	6	4	33,33%	40%
D.D (i)	4	5	6	26,67%	33,33%
D.D (j)	4	6	5	26,67%	40%
<b>Participantes: 15</b> <b>D.I: frações com denominadores iguais</b> <b>D.D: frações com denominadores diferentes</b>					

Na análise em relação a utilização do jogo houve uma crescente significativa referente a aprendizagem dos alunos, ainda que algumas dificuldades se mostraram presente em muitas das resoluções dos estudantes. Nas frações com denominadores iguais a margem de erro foi mínima, com apenas dois alunos se divergindo dos demais, em um total de quinze, ainda cometendo o mesmo erro visto anteriormente onde operaram os denominadores ao invés de apenas conserva-lo.

Em relação aos denominadores distintos, também houve um aumento na assertividade. No entanto, a margem de erro permaneceu alta. As principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes foram na multiplicação, divisão e fatoração (MMC). A fatoração dos denominadores em fatores primos mostrou-se particularmente desafiadora, uma vez que exige dos alunos habilidades em divisão e

multiplicação. Além disso, o processo de dividir o denominador encontrado e multiplicar pelo numerador foi fonte de confusão para muitos deles.

A tabela a seguir mostra os resultados do teste 2, aplicado após a resolução das atividades abordadas em sala.

**Tabela 3: mostra os resultados do teste 2 na turma do 8º ano 01, após a aplicação dos exercícios.**

Item	Acertos	Erros	Não Soube Responder	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
D.I (a)	14	1	0	93,33%	6,67%
D.I (b)	14	1	0	93,33%	6,67%
D.I (c)	13	2	0	86,67%	13,33%
D.I (d)	13	2	0	86,67%	13,33%
D.D (e)	9	4	2	60%	26,67%
D.D (f)	9	4	2	60%	26,67%
D.D (g)	7	6	2	46,67%	40%
D.D (h)	6	6	3	40%	40%
D.D (i)	5	6	4	33,33%	40%
D.D (j)	4	7	4	26,67%	46,67%
<b>Participantes: 15</b>					
<b>D.I: frações com denominadores iguais</b>					
<b>D.D: frações com denominadores diferentes</b>					

A análise revela que após a aplicação dos dois métodos na ordem (jogo posteriormente exercícios) houve um avanço significativo nas operações com denominadores iguais. No entanto, foi identificado que um erro ainda persiste nas operações envolvendo denominadores iguais, em um dos testes o aluno ainda efetuou a operação dos dois denominadores ao invés de apenas repeti-lo, possivelmente devido a dificuldades em entender como lidar corretamente com esses denominadores.

Embora tenha ocorrido um progresso, ainda que menor, na compreensão das operações com denominadores distintos, persistem dificuldades significativas. Essas dificuldades estão principalmente relacionadas ao entendimento e aplicação do mínimo múltiplo comum (MMC), assim como aos processos de multiplicação e divisão envolvidos. Os alunos enfrentam desafios tanto ao determinar o MMC quanto

ao dividir o novo denominador e, posteriormente, multiplicar o resultado pelos numeradores. Além disso, há dificuldades na simplificação das frações após a realização dessas operações, indicando a necessidade de um reforço contínuo nesses conceitos fundamentais.

Na turma do 8º ano 02, os procedimentos tomados em relação a aplicação do jogo e da atividade foram opostos aos aplicados na turma anterior.

**Tabela 4: mostra os resultados do pré-teste na turma do 8º ano 02**

Item	Acertos	Erros	Não Soube Responder	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
D.I (a)	7	5	0	58,33%	41,67%
D.I (b)	6	6	0	50%	50%
D.I (c)	6	6	0	50%	50%
D.I (d)	6	6	0	50%	50%
D.D (e)	0	11	1	0%	91,67%
D.D (f)	0	12	0	0%	100%
D.D (g)	0	8	4	0%	66,67%
D.D (h)	0	7	5	0%	58,33%
D.D (i)	0	9	3	0%	75,00%
D.D (j)	0	9	3	0%	75,00%
<b>Participantes: 12</b> <b>D.I: frações com denominadores iguais</b> <b>D.D: frações com denominadores diferentes</b>					

A análise dos resultados do pré-teste, referente às operações com denominadores iguais, revelou um erro recorrente, já observado na turma anterior. Os alunos tendem a operar incorretamente os denominadores, ao invés de simplesmente conservá-los, como seria o procedimento correto, dado que são iguais.

1. Calcule:

$$(a) \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{6}$$

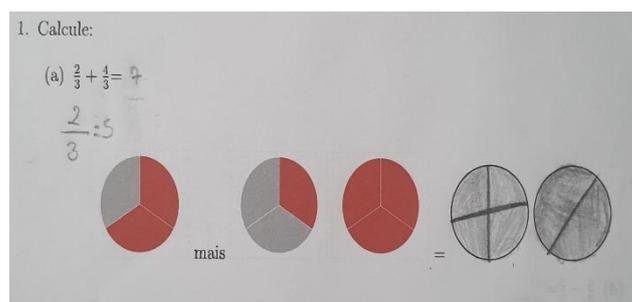
$$(b) \frac{2}{7} + \frac{5}{7} = \frac{7}{14}$$

Em relação as operações com denominadores diferentes, os resultados são igualmente preocupantes, tal como na primeira turma, não havendo acertos nas operações. Os principais obstáculos enfrentados por parte dos alunos foram a falta de conhecimento referente ao mínimo múltiplo comum (MMC). Quase nenhum aluno utilizou esse procedimento, que é essencial para encontrar o novo denominador comum, em vez disso os alunos apenas operaram os denominadores, o que não é o procedimento correto. Também, foram observadas dificuldades significativas na multiplicação e divisão, evidenciando uma deficiência na tabuada. Abaixo, podemos evidenciar imagens que representam alguns dos erros mencionados.

(e)  $\frac{8}{7} - \frac{11}{5} = \frac{3}{2}$

(f)  $\frac{4}{8} + \frac{1}{9} = \frac{5}{17}$

Os alunos mostraram bastante dificuldades na representação gráfica das frações, uma das principais dificuldades foi entender qual seria a função do numerador e denominador, onde o denominador como o todo, indica em quantas partes será dividido o gráfico, já o numerador indica quantas partes foram tomadas do todo. Uma boa parte dos alunos dividiam o gráfico aleatoriamente e não se baseando no denominador para fazer essa divisão. Segue abaixo uma imagem que mostra esse tipo de erro.



A posteriormente foi ministrada a aula de revisão sobre o conteúdo e em seguida foi feita a aplicação dos exercícios. A tabela a seguir mostra os resultados do teste 1, aplicado após a resolução das atividades aplicadas em sala.

**Tabela 5: mostra os resultados do teste 1 na turma do 8º ano 02, após a aplicação dos exercícios.**

Item	Acertos	Erros	Não Soube Responder	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
D.I (a)	12	0	0	100%	0%
D.I (b)	12	0	0	100%	0%
D.I (c)	12	0	0	100%	0%
D.I (d)	11	1	0	91,67%	8,33%
D.D (e)	4	7	1	33,33%	58,33%
D.D (f)	1	9	2	8,33%	75%
D.D (g)	2	6	4	16,67%	50%
D.D (h)	1	3	8	8,33%	25%
D.D (i)	1	2	9	8,33%	16,67%
D.D (j)	1	2	9	8,33%	16,67%

**Participantes: 12**  
**D.I: frações com denominadores iguais**  
**D.D: frações com denominadores diferentes**

A análise dos dados referente as operações com denominadores iguais, aponta um avanço significativo, onde a assimilação do conteúdo por parte dos alunos foi notável, houve uma crescente expressiva em relação ao pré-teste como mostra a tabela 5.

Por outro lado, em relação às operações com denominadores diferentes, o avanço foi menor. Os alunos continuaram a cometer os mesmos erros, não aplicando corretamente o conceito de mínimo múltiplo comum (MMC), e ainda, muitas dificuldades foram observadas na tabuada de multiplicação, divisão e simplificação das frações. Um dos erros mais recorrentes foi que, embora os alunos conseguissem identificar o mínimo múltiplo comum, esqueciam de opera-lo na etapa seguinte. Especificamente, eles esqueciam de dividir pelo denominador da primeira fração e, posteriormente, multiplicar pelo numerador, o que tornou essa etapa esquecida por muitos e dificultosa para outros.

Abaixo, segui a tabela com os resultados do teste 2, após a aplicação do jogo.

**Tabela 6: mostra os resultados do teste 2 na turma do 8º ano 02, após a aplicação do jogo.**

Item	Acertos	Erros	Não Soube Responder	Porcentagem de acertos	Porcentagem de erros
D.I (a)	12	0	0	100%	0%
D.I (b)	12	0	0	100%	0%
D.I (c)	11	1	0	91,67%	8,33%
D.I (d)	11	1	0	91,67%	8,33%
D.D (e)	7	4	1	58,33%	33,33%
D.D (f)	4	5	3	33,33%	41,67%
D.D (g)	6	5	2	50%	41,67%
D.D (h)	6	2	4	50%	16,67%
D.D (i)	5	5	3	41,67%	41,67%
D.D (j)	4	3	5	33,33%	25%

**Participantes: 12**  
**D.I: frações com denominadores iguais**  
**D.D: frações com denominadores diferentes**

A análise dos dados coletados, realizada após a implementação dos exercícios e posteriormente o jogo, revelou uma assimilação significativa das operações envolvendo denominadores iguais. Conforme evidenciado na tabela 6, os resultados indicam uma melhora na compreensão e na execução dessas operações matemáticas pelos participantes. A partir dessas observações, pode-se inferir que a estratégia pedagógica utilizada desempenhou um papel crucial no aprimoramento das habilidades dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizado mais eficaz e interativo.

Na análise dos dados referentes às operações com denominadores diferentes, observou-se um avanço significativo na aprendizagem do conteúdo. Embora ainda tenham ocorrido alguns erros, a maioria dos alunos conseguiu assimilar bem o conceito e os passos para operar as frações.

Os principais desafios identificados relacionados a turma foram relacionados ao cálculo do Mínimo Múltiplo Comum (MMC), que é essencial para a resolução de frações com denominadores distintos. Muitos alunos demonstraram dificuldades

consistentes ao tentar determinar o MMC, o que comprometeu a resolução das operações.

Portanto, a análise referente aos resultados ao final dos testes nas duas turmas, apresentou algumas problemáticas em relação ao conteúdo, sendo elas a multiplicação e divisão de frações, a aplicação correta dessas operações é fundamental para a simplificação e resolução das frações, mas muitos alunos mostraram dificuldades em seguir os passos apropriados. A simplificação dos resultados, outra etapa crucial no processo, também não foi realizada de maneira satisfatória por uma parcela significativa dos estudantes.

Dessa maneira, podemos constatar por meio da análise dos testes que os alunos sentem diferentes dificuldades no conteúdo de fração, desde o conceito de divisão parte-todo, MMC, conteúdos anteriores como calcular multiplicação, divisão, bloqueio quanto à aprendizagem da matemática, visto que a reação dos mesmos em alguns momentos durante a aplicação foi de bloqueio a matemática.

Além disso, os resultados mostraram que a turma onde o jogo foi aplicado depois dos exercícios se saiu melhor no teste final, tendo um percentual de assertividade maior como mostra a tabela 6. Esses alunos compreenderam mais facilmente as operações de frações onde obtiveram melhores resultados nas avaliações. Por outro lado, a turma onde o jogo foi aplicado antes dos exercícios apresentou avanços mais tímidos e tiveram mais dificuldades para resolver as operações, refletindo em um desempenho inferior nos testes como mostra a tabela 3.

Uma possível razão para isso é que a abordagem aplicando primeiro os exercícios pode ter ajudado os alunos a estabelecerem uma base dos conceitos matemáticos fundamentais. Essa abordagem permitiu que eles se familiarizassem com as operações de frações de uma maneira estruturada e focada, o que pode ter facilitado a internalização dos procedimentos básicos necessários para resolver os problemas.

Posteriormente, ao introduzir o jogo educativo, os alunos puderam aplicar e reforçar os conceitos aprendidos de uma forma mais interativa e divertida. Essa etapa lúdica pode ter servido como uma forma de consolidar o conhecimento, permitindo que os alunos revisassem e praticassem os conceitos de uma maneira que reforçasse o aprendizado inicial obtido através dos exercícios.

Além disso, a interação proporcionada pelo jogo pode ter estimulado o pensamento crítico e a resolução de problemas em grupo, permitindo que os alunos discutissem suas dúvidas entre si e assim tivessem uma melhor compreensão para se fazer as resoluções das operações.

Esse resultado sugere que a sequência de ensino começando com exercícios convencionais e depois incorporando jogos educativos pode ser uma estratégia eficaz para promover um aprendizado mais compreensivo e duradouro dos conceitos de frações. Integrar essas duas abordagens de maneira complementar parece potencializar os benefícios de ambas, proporcionando uma base sólida seguida de um reforço lúdico e motivador.

Portanto, sendo a aprendizagem dependente de diversos fatores, as dificuldades em obtê-la de forma significativa são maiores e como discute Papert (1988) somente um ensino motivador voltado ao entendimento, relação com o concreto, com a realidade pode tornar a matemática mais fascinante aos olhos dos alunos que possuem esse desafeto pela mesma.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise dos dados obtidos com a aplicação dos exercícios, jogos e testes sobre operações com frações de denominadores iguais e diferentes revelou percepções importantes sobre o aprendizado dos alunos. Apesar de ter havido um progresso notável, os resultados indicam que o desempenho geral ainda está abaixo das expectativas.

Os alunos enfrentaram dificuldades significativas, especialmente no cálculo do Mínimo Múltiplo Comum (MMC), na multiplicação e divisão de frações, e na simplificação dos resultados. Muitos não seguiram adequadamente entender as etapas necessárias para resolver as operações, sugerindo uma falta de compreensão dos conceitos fundamentais. Esses obstáculos destacam a necessidade de um reforço mais específico e bem estruturado.

A introdução de jogos educativos teve um impacto positivo na aprendizagem, criando um ambiente mais interativo e motivador. A análise revelou que a turma onde o jogo educativo foi aplicado depois dos exercícios teve um desempenho significativamente melhor, com resultados mais evidentes no teste final. Por outro lado, a turma que realizou os exercícios depois de participar do jogo educativo demonstrou menores avanços, refletindo em um desempenho inferior.

Essa diferença de desempenho pode ser apontada pelo fato de que começar com os exercícios convencionais pode ter ajudado os alunos a estabelecerem uma base sólida dos conceitos matemáticos fundamentais. Posteriormente, o jogo educativo serviu como uma forma de consolidar esse conhecimento de maneira interativa e divertida. Por outro lado, iniciar com o jogo pode não ter proporcionado a mesma estrutura sólida, resultando em dificuldades ao enfrentar os exercícios formais posteriormente.

Diante dos desafios identificados, é crucial implementar estratégias pedagógicas mais eficazes, concentrando-se no cálculo do MMC, na tabuada de multiplicação e divisão, no entendimento dos passos corretos para a resolução das operações, e na importância da simplificação das frações. Além disso, é fundamental reforçar a necessidade de seguir todas as etapas necessárias na resolução das operações.

Portanto, as conclusões deste estudo indicam a necessidade de melhorar as práticas pedagógicas existentes, incorporando métodos que facilitem uma compreensão mais profunda e duradoura das operações com frações. A continuidade da pesquisa e o desenvolvimento de novas estratégias de ensino são essenciais para elevar o desempenho dos alunos e promover um aprendizado mais significativo e eficiente. Integrar atividades lúdicas ao ensino de frações pode ser uma maneira eficaz de superar as dificuldades de aprendizado e melhorar o desempenho dos estudantes.

## 6. Referências bibliográficas

ALENCAR, Edgard. **Introdução a metodologia de pesquisa**. Edgard Alencar. – Lavras: UFLA, 1999. p. 125.

AMORIM, Helloyne Robeta EM. Do Cotidiano ao Contexto Escolar: limites e possibilidades de compreensão de conceitos implícitos no estudo das frações. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 3, p. 46-58, 2022. <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/28>

ANDRADE, Deise Souza de Almeida. Dando sentido ao ensino aprendizagem da adição de frações. 2020. 113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2020. <https://ri.ufs.br/handle/riufs/15775>

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Laurence Bardin: Tradução Luís Antero Neto, Augusto Pinheiro. – São Paulo; Edição 70, 2016.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues.; Streck, D. (1999). Participar-pesquisar. In C. R. Brandão (Org.). *Repensando a pesquisa participante* (pp. 7-14). São Paulo, SP: Brasiliense.

CHARALAMBOUS, C. & Demetra Pitta-Pantazi, D. (2005). Revisiting a theoretical model of fractions: Implications for teaching and research. In Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.), proceedings of the 29th Conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education ( vol. 2, p. 233-240). Melbourne: PME.

DA SILVA, Joanna D'Arc Bispo. **O uso dos jogos no ensino da matemática**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil. <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/3845>

DOS SANTOS SILVA, Bruno Henrique Macêdo et al. Jogos Matemáticos como Ferramenta Educacional Lúdica no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 246-254, 2022. <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/59>

DRUZIAN, Maria Eliana Barreto. **Jogos como recurso didático no ensino aprendizagem de frações.** *Vidya*, v. 27, n. 1, p. 67-78, 2007.

Elkonin, D. B. (2009). *Psicologia do jogo*. Tradução de Álvaro Cabral. 2ª edição. São Paulo: WMF 'Martins Fontes. 447 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como fazer pesquisa qualitativa** / Antônio Carlos Gil. – 1.ed.- Baarueri-SP, Atlas, 2021.

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

KAMII, C; DEVRIES, R. *Jogos em grupo na educação infantil: implicações da teoria de Piaget.* São Paulo: Trajetória Cultural, 1994.

Lamon, S. (2007). Rational numbers and proportional reasoning. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (p. 629-667). Reston, VA: NCTM.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. Números Racionais: conhecimentos da formação inicial e prática docente na escola básica. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 17, n. 21, p. 1-19, 2004.

NOÉ, M. *A importância dos jogos no Ensino da Matemática.* Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/a-importancia-dos-jogos-no-ensino-matematica.htm>>.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

SCHEFFER, Nilce Fátima; POWELL, Arthur B. Frações na Educação Básica: o que revelam as pesquisas publicadas no Brasil de 2013 a 2019. **Revista Paranaense de**

**Educação Matemática**, v. 9, n. 20, p. 8-37, 2020.  
<http://funes.uniandes.edu.co/30329/>

SILVA, Letícia Cardoso dos Santos. Análise de Erros em Frações: um estudo de caso em uma turma do 7º Ano do Ensino Fundamental no contexto do ensino remoto. 2021. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/22924>

SILVESTRE, Bruno Silva; DA SILVA, Maria Marta. A organização do ensino do conceito matemático de fração: o jogo como situação desencadeadora da aprendizagem. **TANGRAM-Revista de Educação Matemática**, v. 3, pág. 32-54, 2022.