



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA**

IRENE MARIA MARQUES NOGUEIRA

**AULAS INVESTIGATIVAS EM SALA DE AULA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES**

**MONTEIRO - PB
2024**

IRENE MARIA MARQUES NOGUEIRA

**AULAS INVESTIGATIVAS EM SALA DE AULA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

N778a Nogueira, Irene Maria Marques.

Aulas investigativas em sala de aula [manuscrito] : uma revisão bibliográfica sobre o ensino aprendizagem de frações / Irene Maria Marques Nogueira. - 2024.

28 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2024.

"Orientação : Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca, Coordenação do Curso de Matemática - CCHE. "

1. Frações. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Ensino de matemática. I. Título

21. ed. CDD 372.7

IRENE MARIA MARQUES NOGUEIRA

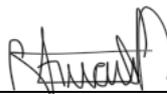
**AULAS INVESTIGATIVAS EM SALA DE AULA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SOBRE O ENSINO APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

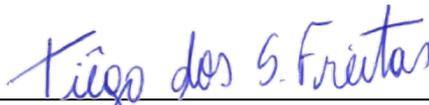
Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em: 27/06/2024.

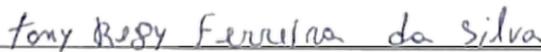
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB/CCHE)



Prof. Dr. Tiêgo dos Santos Freitas (Membro Interno)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Tony Regy Ferreira da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB/PPGCEM)

Dedico este trabalho a Deus, minha família e meu orientador. Seu apoio e orientação foram fundamentais. Obrigado por tornarem isso possível.

De todas as formas de conhecimento, a aritmética é, talvez, a que mais reflete a simplicidade e a ordem do universo (Carl Friedrich Gauss).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 FRAÇÕES	11
2.1 Exemplos de situações-problema e discussões	13
3 AULAS INVESTIGATIVAS DE MATEMÁTICA	17
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
4.1 Procedimentos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa	19
4.2 Análise dos artigos	21
4.3 Resultados obtidos a partir da pesquisa	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	27

AULAS INVESTIGATIVAS EM SALA DE AULA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O ENSINO APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES

Irene Maria Marques Nogueira¹

Roger Ruben Huaman Huanca²

RESUMO

O presente estudo investiga o ensino e aprendizagem de frações e operações básicas, com foco na aplicação de aulas investigativas. As bases teóricas deste trabalho fundamentam-se em Proença (2015), que ressalta a importância das frações na resolução de problemas, e Mendes (2009), que contribui para a Matemática e a investigação em sala de aula, promovendo redes cognitivas na aprendizagem, entre outros teóricos. A pesquisa é motivada pela persistente dificuldade dos alunos em compreender conceitos matemáticos essenciais. A metodologia adotada é qualitativa. Para coletar dados e informações, realizou-se uma análise bibliográfica dos últimos dez anos em revistas e livros, abrangendo 13 periódicos, dos quais foram selecionados 6 artigos como base para o estudo atual. Os resultados destacam a necessidade de abordagens pedagógicas mais contextualizadas e investigativas para promover uma compreensão sólida e significativa das frações. Além disso, identificam deficiências na formação pedagógica dos professores, enfatizando a importância de investimentos nesta área. Conclui-se que o uso de metodologias investigativas pode aprimorar a experiência de aprendizado dos alunos, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e raciocínio lógico.

Palavras-chave: Frações; investigação; ensino; aprendizagem.

ABSTRACT

The present study investigates the teaching and learning of fractions and basic operations, focusing on the application of investigative lessons. The theoretical foundations of this work are based on Proença (2015), who emphasizes the importance of fractions in problem-solving, and Mendes (2009), who contributes to Mathematics and classroom investigation, promoting cognitive networks in learning, among other theorists. The research is motivated by the persistent difficulty students have in understanding essential mathematical concepts. The adopted methodology is qualitative. To collect data and information, a bibliographic analysis of the last ten years was conducted in journals and books, covering 13 journals, from which 6 articles were selected as the basis for the current study. The results highlight the need for more contextualized and investigative pedagogical approaches to promote a solid and meaningful understanding of fractions. Additionally, they identify deficiencies in teachers' pedagogical training, emphasizing the importance of investments in this area. It is concluded that the use of investigative methodologies can enhance students' learning experiences, developing critical thinking and logical reasoning skills.

Keywords: Fractions; investigation; teaching; learning.

¹ Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática. E-mail: irene.nogueira@aluno.uepb.edu.br;

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio Claro/SP. Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, roger@servidor.uepb.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência de padrões e ordem que permeia diversas áreas do conhecimento e do dia a dia. Ela estuda padrões, quantidades, estruturas e mudanças, utilizando uma linguagem simbólica precisa e lógica rigorosa para formular teorias e resolver problemas, assim como algumas atividades investigativas. Desde as operações básicas da aritmética até os conceitos abstratos da álgebra e da geometria, a matemática proporciona ferramentas essenciais para o desenvolvimento tecnológico, a análise de dados, a economia, a engenharia, entre outros campos.

Durante muito tempo a matemática desempenhou um papel crucial na pesquisa científica, ajudando a modelar fenômenos naturais e a prever comportamentos complexos. Assim, a matemática é uma disciplina vital que sustenta avanços em diversas esferas da vida moderna, promovendo o entendimento e a inovação. Nesse sentido, devemos nos preocupar em ensinar a matemática com compreensão aos estudantes da educação básica.

Se a Matemática for descrita em termos dos seus conceitos, características, história e práticas, abrem-se espaços para que a filosofia da Matemática, além de refletir sobre questões internas relativas ao conhecimento matemático, sua existência e justificação, se detenham, também, sobre questões externas relacionadas, à origem histórica e aos contextos sociais de produção desse conhecimento. A atividade matemática poderá, assim, ser discutida como parte integrante da cultura humana em geral (MENDES, 2009).

Como o tema deste estudo é Investigação Matemática em Sala de Aula, podemos dizer que, na investigação matemática procura-se conhecer o que não se sabe. Nesse sentido, as atividades de investigação dão ênfase a processos matemáticos, tais como: procurar regularidades, formular hipóteses, testar ideais, justificar e provar conjecturas, refletir e generalizar. O que distingue a proposta de trabalho com a investigação do uso de Problemas é que, nesse último caso, o enunciado do problema é dado, contendo de forma clara as informações e o que está sendo solicitado. Assim, em uma investigação, as situações são mais abertas, não há uma questão bem definida como ponto de partida, cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua delimitação (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013).

Esta pesquisa se justifica pela dificuldade percebida nos alunos em sala de aula, tanto na educação básica quanto no superior em relação a frações e operações básicas, tais como soma, subtração, multiplicação e divisão. Isso demonstra que existem diversos caminhos a serem percorridos e trilhados para obter um melhor resultado de ensino aprendizagem, sendo que a investigação em sala de aula é essencial para sanar o problema.

Pesquisas indicam que não apenas as crianças que enfrentam dificuldades para compreender frações, mas também os professores das séries iniciais da Educação Básica. Mesmo os professores com experiência em sala de aula demonstram muitas dificuldades nesse conteúdo. Observa-se também uma quantidade considerável de pesquisas sobre frações, muitas das quais sugerem métodos alternativos de ensino e aprendizagem. Essas pesquisas apresentam alternativas que, segundo os pesquisadores, promovem uma compreensão mais efetiva do conteúdo de frações, mas as salas de aula parecem não acompanhar esse desenvolvimento.

Assim, trago o seguinte questionamento: **Como tem sido o ensino e aprendizagem de frações e operações básicas à luz das pesquisas?**

Com base no questionamento, o objetivo geral é identificar alternativas para o ensino aprendizagem de frações através de aulas investigativas em sala de aula por meio de pesquisas bibliográficas. Diante disso, para alcançar o objetivo geral, traçou-se os seguintes objetivos específicos: (a) Selecionar artigos sobre o ensino de frações e aulas investigativas como contribuição para Educação Matemática e (b) Identificar alternativas de ensino aprendizagem das frações nos artigos selecionados.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e, por meio de uma revisão bibliográfica, analisa os dados coletados de seis artigos. Esse método tem sido amplamente empregado em pesquisas que oferecem contribuições significativas para os professores das séries iniciais

A estrutura do artigo inclui cinco seções, A primeira seção é a introdução, no qual trás um breve resumo sobre o tema que tratará o presente estudo. A segunda seção visa compreender melhor o conteúdo de frações que são abordadas nas pesquisas e o que elas revelam sobre as práticas de ensino desse tema na sala de aula. Essa seção trouxe não apenas sugestões, mas também evidências de que frações são um conteúdo de difícil compreensão tanto para os alunos quanto para os professores.

Na terceira seção, aprofundamos sobre aulas investigativas de matemática, consultando diversas fontes de literatura, incluindo artigos e livros.

A quarta seção é dedicada à discussão dos resultados da pesquisa e à análise dos artigos selecionados. O percurso metodológico se deu por meio de análise em revistas e livros no qual foram selecionados 6 artigos que trouxeram discussão sobre o tema ensino e aprendizagem.

E por fim, na quinta seção é apresentado as considerações finais que sintetizam os dados apresentados ao longo da pesquisa, oferecendo uma conclusão abrangente sobre o estudo.

2 FRAÇÕES

As frações têm como antecedentes as culturas mesopotâmica, egípcia e hindu, evoluindo ao longo do tempo junto com as mudanças sociais e teorias pedagógicas dominantes em cada época, mas mantendo seu conteúdo matemático e padronizando-se sob a forma de um problema típico ou estereótipo (ALFONSO; GARCIA; GABARDA, 2016). Este fenômeno deu origem ao que Mezavilla (2015) denomina "famílias de problemas" que aparecem repetidamente na história das matemáticas, em textos de diferentes épocas e culturas, frequentemente sendo resolvidos de diferentes formas.

Alfonso, Garcia e Gabarda (2016) ressaltam que:

Até recentemente, esses problemas eram usados como parte essencial do ensino de matemática. No entanto, como o modelo educacional e o desenho dos livros didáticos de matemática levaram a um declínio na confiança no poder desses problemas, muitos deles acabaram desaparecendo dos textos atuais ou foram reduzidos a mero entretenimento (Alfonso; Garcia; Gabarda, 2016).

Diante disso, sabe-se que a formação de um conceito não abrange apenas elementos teóricos, mas também práticos do conteúdo.

Segundo as ideias de Zarzar (2013), entender o conceito de frações vai além da simples manipulação de objetos, abrangendo também a reflexão sobre aspectos que ele define como campos conceituais. O conhecimento se desenvolve a partir da resolução de problemas, e é crucial proporcionar aos alunos uma variedade de situações que lhes permitam identificar diversas relações dentro do contexto matemático. Além disso, as concepções, bem como modelos e teorias, são formados a partir das situações vivenciadas por cada indivíduo. É importante reconhecer que existem lacunas no conhecimento que os alunos possuem sobre certos conteúdos matemáticos.

O conceito de número racional, como destacado por Piaget *et al.* (1983), é complexo, especialmente quando relacionado às frações. A compreensão das frações vai além da manipulação de símbolos, exigindo uma reflexão sobre sua aplicação prática. Essa transição dos números naturais para os racionais representa um marco no desenvolvimento matemático dos alunos, requerendo estratégias pedagógicas que integrem representações visuais e contextos práticos.

Apesar da influência de Piaget, a visão piagetiana sobre o raciocínio proporcional foi desafiada por Pinilla e Bryant (1997). Eles sugerem que as crianças podem compreender conceitos básicos de proporção, como metade, em idades mais jovens do que se pensava

anteriormente. Essa perspectiva desafia a ideia de que a compreensão das frações está estritamente ligada ao estágio de operações formais do desenvolvimento cognitivo.

Quando se focaliza o conceito de fração, especialmente no seu significado como operador, percebe-se uma ruptura em relação ao conceito de número, que ocorre durante a transição dos números naturais para os racionais. Esse fenômeno levanta questões sobre a natureza das frações e o impacto de sua introdução no contexto escolar (Torres; Sanz; Ferragud, 2022). Essa transição dos números naturais para os racionais é realmente um momento crucial no desenvolvimento matemático dos alunos. Para enfrentar esse desafio, é fundamental que os educadores utilizem estratégias pedagógicas eficazes que integrem representações visuais e contextos práticos.

De acordo com Zarzar (2013):

As diferentes “personalidades” que os números racionais podem assumir constituem campos semânticos distintos. Para compreender o significado dos “números racionais” é preciso considerar a teoria matemática à qual eles estão submetidos, a classe de situações do mundo real a que eles se aplicam, e as relações entre a teoria e estas situações (Zarzar, 2013).

Segundo Ohlsson (1991), a dificuldade associada aos números racionais é principalmente semântica, devido à sua natureza composta. Compreender como as partes individuais, como 2 e 3, se combinam para formar a fração $\frac{1}{3}$ exemplifica essa complexidade. Esse desafio reflete a interconexão de ideias que envolvem os números racionais, destacando a importância de abordagens pedagógicas claras e bem contextualizadas.

Ao explorar as implicações dessas teorias no contexto educacional, torna-se evidente que a compreensão dos números racionais vai além de simples manipulações matemáticas. A necessidade de uma abordagem pedagógica sensível à complexidade semântica dos números racionais, como enfatizada por Ohlsson (1991), requer uma consideração cuidadosa da interconexão entre diferentes conceitos matemáticos. Essa interconexão é fundamental para a construção de um entendimento sólido dos números racionais, como delineado pela teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1991, 1994). Assim, a integração dessas perspectivas teóricas no ensino de matemática é essencial para proporcionar aos alunos uma base conceitual sólida que transcenda a mera manipulação de símbolos matemáticos.

Vergnaud (1991, 1994) introduziu a ideia de que um campo conceitual é um conjunto de problemas e situações necessários ao tratamento de tipos diferentes, mas estreitamente interconectados, de conceitos, procedimentos e representações. Ele exemplificou essa teoria ao descrever o campo conceitual multiplicativo, que abrange uma vasta gama de conceitos matemáticos. Dentro desse campo, estão incluídos não apenas os conceitos fundamentais de

multiplicação e divisão, mas também temas mais complexos, como frações, razão, número racional, função linear, análise dimensional e espaços vetoriais. Ao reconhecer a interconexão entre esses conceitos dentro de um campo conceitual, os educadores podem abordar de forma mais eficaz as lacunas no conhecimento dos alunos e proporcionar uma base sólida para o desenvolvimento matemático.

De acordo com Piaget, Inhelder e Szeminska (1960) *apud* Zarzar (2013), a compreensão das frações considera os seguintes aspectos:

A existência de um todo divisível, ou seja, o todo deve necessariamente ser dividido em partes. A existência de uma relação entre o número de partes, dependendo da figura geométrica a ser subdividida; a necessidade de determinar o número dessas partes. O todo deve ser dividido exaustivamente e não pode ser subdividido parcialmente e ignorar as outras partes do mesmo todo; a igualdade das partes, para que a subdivisão não seja puramente qualitativa, mas corresponda à quantificação aritmética; a concepção de cada fração como uma parte e um todo em si, suscetível de novas divisões; e atenção ao princípio da invariância: a soma das frações constituintes é igual ao todo inicial (Piaget; Inhelder; Szeminska, 1960 *apud* Zarzar, 2013, p. 35).

Em linha com a visão de Piaget *et al.* (1983), os autores argumentam que a compreensão do conceito de número racional é uma das ideias mais complexas e significativas da matemática. Eles destacam que, do ponto de vista prático, as frações têm aplicabilidade em diversas situações e problemas do dia a dia. Além disso, afirmam que, para a psicologia cognitiva, o estudo das frações é crucial para o desenvolvimento das estruturas mentais necessárias para a progressão do desenvolvimento intelectual. Por fim, salientam que, na perspectiva da matemática, o entendimento das frações é essencial para compreender as operações algébricas básicas.

2.1 Exemplos de situações-problema e discussões

Na atividade sobre frações proposta, as questões exploram conceitos fundamentais relacionados às frações e suas aplicações.

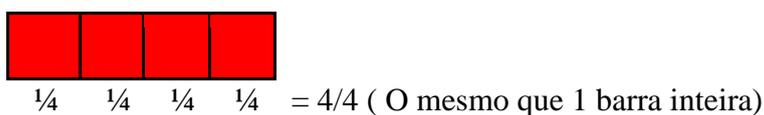
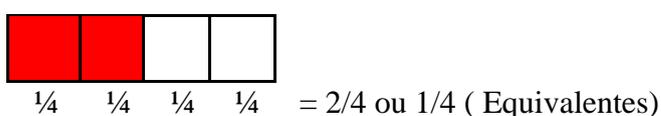
1º Situação-Problema: Ana e João estão organizando uma festa de aniversário para seu amigo Carlos. Eles decidiram preparar barras de chocolate para os convidados. Ao dividir uma barra grande de chocolate em partes iguais, Ana percebe que cada parte representa $\frac{1}{4}$ da barra inteira.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & & & \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{4} = \frac{4}{4} \text{ Barra inteira}$$

A **fração**, que é uma **relação da parte com o todo**.

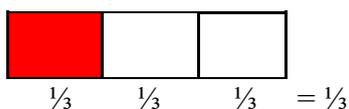
2º Situação-Problema: Eles também discutem como expressar a quantidade de chocolate de forma diferente. Por exemplo, eles podem dizer que têm $\frac{2}{4}$ da barra (o mesmo que $\frac{1}{2}$) ou $\frac{4}{4}$ da barra (o mesmo que 1 barra inteira). Eles percebem que todas essas representações são equivalentes, mas expressam a quantidade de chocolate de maneiras diferentes.



Lesh, Post e Behr (1991) enfatizam que:

Fazer operações mecânicas com proporções não significa necessariamente compreender as idéias subjacentes ao pensamento proporcional. A compreensão de proporcionalidade é um ponto crítico no desenvolvimento mental. O raciocínio proporcional tem sido considerado como ponto crucial do ensino elementar e a pedra angular da álgebra e do que vem depois (LESH, POST, BEHR, 1991).

3º Situação-Problema: Ana sugere dividir as partes restantes entre os convidados, distribuindo $\frac{1}{3}$ de parte para cada pessoa. Eles discutem que dividir $\frac{1}{4}$ de barra por $\frac{1}{3}$ de parte é o mesmo que multiplicar $\frac{1}{4}$ por $\frac{3}{1}$ (o inverso de $\frac{1}{3}$), o que resulta em $\frac{3}{12}$ de barra por pessoa:



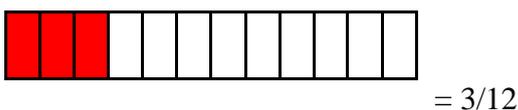
Resolução: Temos uma barra de chocolate dividida em partes iguais, onde cada parte representa $\frac{1}{4}$ da barra inteira.

1. Ana sugere dividir as partes restantes entre os convidados, ou seja, dividir a parte que sobrou após as fatias iniciais terem sido distribuídas.
2. Como Ana sugere distribuir $1/3$ de parte para cada pessoa, precisamos multiplicar a fração de parte que sobrou $(1 - 1/4)$ por $1/3$ para calcular quanto cada pessoa receberá.
3. Para encontrar a parte que sobrou, subtraímos $1/4$ de 1 (a barra inteira): $1 - 1/4 = 4/4 - 1/4 = 3/4$
4. Agora, multiplicamos $3/4$ por $1/3$ para determinar quanto cada pessoa receberá: $(3/4) * (1/3) = (3 * 1) / (4 * 3) = 3/12$

Portanto, cada pessoa receberá $3/12$ (ou $1/4$) da parte que sobrou da barra de chocolate.

O operador tem uma conotação similar a "encolher" ou "esticar", e também pode ser equiparado a "reduzir" ou "ampliar".

Representação:



O conceito de razão é fundamental para a compreensão das frações, pois serve como base para a proporcionalidade. Diversos conceitos matemáticos, como regras de três, porcentagens e taxas, derivam da proporcionalidade. Compreender a relação entre grandezas proporcionais é essencial para explorar as conexões entre diferentes áreas da matemática (EUA, 1992).

4º Situação-Problema: Ana e João precisam calcular quantas partes de chocolate são necessárias para os 6 convidados. Eles somam as frações de chocolate que cada pessoa irá comer ($6 \text{ pessoas} * 3/12$ de barra por pessoa, para encontrar o total de chocolate necessário. Além disso, eles precisam calcular quanto de chocolate sobrar após todos terem sido servidos.

Resolução: Temos 6 convidados.

1. Cada pessoa receberá $1/4$ da parte que sobrou da barra de chocolate.

2. Para calcular o total de partes de chocolate necessárias, multiplicamos o número de convidados pela fração que cada pessoa irá receber. $6 \text{ pessoas} \times 3/12 \text{ partes por pessoa} = 18/12 \text{ partes de chocolate necessárias}$.
3. Vamos simplificar a fração $18/12$. Podemos dividir o numerador e o denominador por seu maior divisor comum, que é 6: $18/12 = 18/12 \div 6/6 = 3/2$.

Então, $18/12 = 3/2$

Portanto, para 6 convidados, serão necessárias $3/2$ partes de chocolate.

Barra de chocolate:



X: Parte preenchida

Neste desenho, a barra de chocolate foi dividida em 2 partes iguais, e 3 dessas partes foram preenchidas para representar a fração $3/2$. Isso demonstra visualmente quantas partes da barra de chocolate serão necessárias para satisfazer as necessidades dos 6 convidados. Razão é uma comparação multiplicativa entre duas grandezas.

Ao mergulharmos no estudo das frações, percebemos que elas transcendem simplesmente os cálculos matemáticos, revelando uma variedade de “personalidades” nos números racionais. Essas distintas “personalidades” não apenas refletem diferentes contextos matemáticos, mas também abrangem uma gama de significados que se entrelaçam com a teoria matemática subjacente. Para compreender verdadeiramente o significado dos números racionais, é essencial considerar não só os conceitos teóricos, mas também as aplicações práticas desses números no mundo real e as relações complexas que existem entre a teoria matemática e essas situações concretas.

Diante disso, o desenvolvimento matemático dos alunos é de suma importância, servindo como uma base essencial para conceitos mais avançados. No entanto, apesar da sua relevância, muitos educadores enfrentam desafios ao abordar eficazmente alguns conteúdos matemáticos, um deles é a fração. Uma análise mais aprofundada revela que parte dessas dificuldades pode ser atribuída a uma lacuna na formação pedagógica dos professores. Enquanto o entendimento completo das frações é essencial para os alunos, a falta de estratégias de ensino específicas pode limitar a capacidade dos educadores de explorarem esse conhecimento de forma eficaz. Portanto, é fundamental explorar como essa lacuna na formação pedagógica dos professores pode afetar o aprendizado das frações. Pesquisas demonstram que muitos professores enfrentam dificuldades em abordar conceitos matemáticos desafiadores, como frações, devido à falta de preparo durante sua formação inicial.

3 AULAS INVESTIGATIVAS DE MATEMÁTICA

Investigar seria procurar e conhecer o que não se sabe. As atividades de investigação dão ênfase a processos matemáticos, tais como: procurar regularidades, formular hipóteses, testar ideais, justificar e provar conjecturas, refletir e generalizar. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), uma pesquisa matemática geralmente se desenvolve em torno de um ou mais problemas. Pode-se afirmar que o primeiro passo significativo em qualquer pesquisa é identificar de maneira clara o problema a ser resolvido. Portanto, não é surpreendente que, na área da Matemática, haja uma conexão íntima entre problema e investigações.

O conteúdo de frações se beneficia significativamente da abordagem investigativa, através da investigação de problemas relacionados ao conteúdo de fração os alunos podem contextualizar conceitos matemáticos em situações do mundo real que através da investigação do problema, se compreende o que está exposto, pois ao contextualizar as frações em situações do mundo real, os alunos não apenas desenvolvem suas habilidades matemáticas, mas também adquirem uma compreensão mais profunda e significativa do conceito.

Neste sentido, o conceito de investigação matemática, como atividade de ensino aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003).

Ao serem chamados a agir como matemáticos, os alunos são incentivados a se envolver em atividades que vão além da simples resolução de problemas pré-definidos. Por exemplo, em uma aula sobre frações, os alunos podem ser desafiados a dividir um objeto, como uma barra de chocolate, entre um número não convencional de partes, e justificar suas soluções usando diferentes representações visuais e matemáticas. Eles podem formular suas próprias perguntas, como por exemplo, "O que acontece se dividirmos essa barra de chocolate em partes desiguais?" ou "Como podemos representar essa divisão de outra forma?". Essas atividades permitem que os alunos experimentem a matemática de maneira prática e significativa, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e raciocínio lógico. Além disso, ao apresentar e discutir suas soluções com os colegas, os alunos aprendem a comunicar suas ideias matemáticas de forma clara e precisa, fortalecendo ainda mais seu entendimento do conceito de frações.

Tornando-se assim, a introdução do método de investigação matemática como uma estratégia de ensino dinâmico para a sala de aula, proporcionando uma experiência de aprendizado enriquecedora para os alunos. Ao adotarem o papel de verdadeiros matemáticos, os estudantes são desafiados a explorar questões complexas relacionadas às frações, desde a formulação de hipóteses até a apresentação de conclusões fundamentadas. Essa abordagem não apenas fortalece o entendimento conceitual das frações, mas também desenvolve habilidades essenciais de pensamento crítico e resolução de problemas. Ao engajar os alunos em uma investigação ativa, o processo de aprendizado se torna mais significativo e envolvente, permitindo que eles se tornem participantes ativos na construção do conhecimento matemático.

A participação do professor é crucial no processo de implementação de ações investigativas. No entanto, para que os professores se sintam preparados e confiantes para adotar essas abordagens, é fundamental que recebam suporte adequado e formação contínua. Programas de capacitação devem ser desenvolvidos para fornecer aos educadores as ferramentas necessárias para criar e conduzir atividades investigativas eficazes. Além disso, a criação de comunidades de prática, onde os professores possam compartilhar experiências e estratégias, pode contribuir para o desenvolvimento profissional contínuo. Este apoio não apenas fortalece a confiança dos professores, mas também garante que eles possam proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizado rica e envolvente, especialmente no ensino de conceitos desafiadores como as frações.

A investigação matemática também vem ganhando espaço nos currículos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental fazem referência a atitudes investigativas quando apresentam como um dos objetivos para o ensino fundamental:

identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1997, p.47).

Esses referenciais apontam também, como atitudes a serem desenvolvidas pelos alunos: “desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados” (BRASIL, 1997, p. 75).

Ao incorporar a investigação na aprendizagem de frações, os alunos são incentivados a explorar conceitos de uma maneira mais profunda e significativa. Eles não apenas aprendem a manipular símbolos de frações, mas também desenvolvem um entendimento conceitual e

confiança na resolução de problemas matemáticos, ao invés de simplesmente memorizar algoritmos.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto à natureza do estudo, se classifica como qualitativa. Quanto aos procedimentos técnicos foi adotada a pesquisa bibliográfica, tomando como base a fundamentação teórica: artigos, sites e periódicos. De acordo com Marconi e Lakatos (2017, p.200):

Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritas de alguma forma. Os autores ainda enfatizam que a pesquisa bibliográfica não é uma simples repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, visto que propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras (Marconi; Lakatos, 2017, p.200).

Nesse sentido, a metodologia utilizada revelou a necessidade de um estudo mais aprofundado do conteúdo de frações, tanto no processo de ensino e aprendizagem quanto na forma como os professores abordam esse conteúdo.

4.1 Procedimentos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa

Para acesso às informações da presente pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico dos últimos dez anos, por meio de pesquisa em revistas, tais como: Editora UFMS, Revista Educação Matemática Sem Fronteiras e entre outras. Além disso, também foi realizada pesquisa em livros. No qual, foram analisadas 13 revistas, onde cada artigo foi selecionado conforme sua linha de pesquisa, resultando na seleção de 6 artigos que forneceram os dados necessários para esta pesquisa.

Uma limitação do estudo foi a falta de artigos publicados em língua portuguesa, referente ao tema, outra limitação encontrada é o quantitativo de estudos publicados, especificamente sobre fração. Já quando parte para investigação matemática e resolução de problemas é um tema de fácil acesso e recorrente. A seguir apresentamos os 6 artigos selecionados para essa pesquisa:

Quadro 1 – Resultados dos dados conforme os artigos selecionados

Artigos selecionados	Objetivo	Resultados
(A1): O ensino de frações via resolução de problemas na formação de	Favorecer a compreensão do ensino de frações via resolução de problemas a futuras professoras de Pedagogia.	Os resultados destacam as dificuldades enfrentadas pelas futuras professoras no ensino de frações, particularmente em compreender o conceito do todo. Houve uma redução na

<p>futuras professoras de pedagogia Autor: Marcelo Carlos de Proença.</p>		<p>proporção das que iniciaram as aulas utilizando problemas, sugerindo a necessidade de aprimoramento na abordagem pedagógica. Mesmo após a formação, persiste uma lacuna na compreensão dos aspectos fundamentais do ensino de frações por meio da resolução de problemas. Isso enfatiza a importância de introduzir problemas como ponto de partida e incentivar os alunos a desenvolverem suas próprias estratégias de resolução para promover uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos.</p>
<p>(A2): Problemas Descriptivos de Fracciones Autores: Bernardo Gómez Alfonso, María Teresa Sanz García, Irene Huerta Gabarda.</p>	<p>Analisar os problemas verbais de frações na tradição escolar e propor clareza metodológica sobre esses problemas.</p>	<p>Mostrou que os problemas descritivos melhoraram a compreensão de frações e habilidades de explicação dos alunos. Eles se envolveram mais, ao aplicarem estratégias diversas e colaboraram mais entre si. Esses resultados indicam que essa abordagem é eficaz para promover um aprendizado mais profundo e engajado em matemática.</p>
<p>(A3): Dificultades con la Fracción como Operador en Discentes de Sexto Curso de Educación Primaria Autores: Diana Herreros-Torres, Maria T. Sanz, Carlos B. Gómez-Ferragud.</p>	<p>Detectar dificuldades dos alunos do sexto ano do ensino fundamental em relação às frações como operador sobre números naturais e fracionários, em duas situações diferentes: resolução de problemas e operações formais.</p>	<p>Os resultados destacaram problemas específicos na interpretação e manipulação das frações em diferentes contextos matemáticos, sugerindo a necessidade de estratégias pedagógicas mais eficazes para melhorar a compreensão e o desempenho dos alunos.</p>
<p>(A4): El aprendizaje de fracciones en educación primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes Autor: Dr^a. Cristianne Butto Zarzar.</p>	<p>Investigar o aprendizado de frações com alunos do sexto ano do ensino fundamental em dois ambientes: lápis e papel e recursos interativos.</p>	<p>Revelou que os alunos que aprenderam frações no ambiente digital mostraram um melhor desempenho e maior engajamento em comparação com aqueles que estudaram no ambiente tradicional. A pesquisa destacou que o uso de recursos digitais facilitou a compreensão dos conceitos de frações, tornando o aprendizado mais interativo e eficaz.</p>
<p>(A5): As Diferentes “Personalidades” do Número Racional Trabalhadas através da Resolução de Problemas Autores: Lurdes de La Rosa Onuchic e Norma Suely Gomes Allevato.</p>	<p>investigar como a resolução de problemas pode ser utilizada para explorar e compreender as diversas interpretações e representações dos números racionais, visando melhorar o entendimento e a aplicação desses conceitos pelos alunos.</p>	<p>Mostraram que a abordagem baseada na resolução de problemas ajudou os alunos a compreender melhor as diferentes representações e usos dos números racionais. Os alunos demonstraram maior flexibilidade e habilidade em aplicar conceitos de números racionais em diversos contextos, além de um aumento na capacidade de raciocínio matemático e na resolução de problemas complexos.</p>
<p>(A6): Aprender a Resolver Problemas e</p>	<p>Compreender os desafios associados à transferência de conhecimento da sala de aula</p>	<p>Os resultados ressaltam a dificuldade na transferência de conhecimento da sala de aula para situações cotidianas, enfatizando a</p>

<p>Resolver Problemas para Aprender. Autores: María Del Puy Pérez Echeverría e Juan Ignacio Pozo.</p>	<p>para situações cotidianas, identificar os fatores que facilitam ou dificultam esse processo e propor estratégias para promover uma transferência mais eficaz de conhecimento. Esses objetivos visam contribuir para práticas educacionais que preparem os alunos para aplicar seus conhecimentos de forma autônoma e relevante em contextos da vida real.</p>	<p>importância de tornar as tarefas escolares relevantes e interessantes. Isso destaca a necessidade de promover o uso estratégico do conhecimento, algo fundamental para práticas educacionais eficazes.</p>
---	--	---

Fonte: Autoria própria, 2024.

4.2 Análise dos artigos

A partir do estudo de ensino e aprendizagem de frações, de Marcelo Carlos de Proença (2015), obtivemos descobertas significativas que podem influenciar positivamente as práticas educacionais. Ao analisar os dados coletados de um grupo diversificado de professores do ensino fundamental, foi possível identificar padrões e tendências que destacam áreas de desafio e oportunidade.

Uma das descobertas mais marcantes foi a persistência das dificuldades dos alunos em compreender conceitos básicos de frações. Os números revelam que uma parcela significativa dos estudantes enfrenta obstáculos ao entender a relação entre parte e todo, bem como ao realizar operações básicas com frações. Por exemplo, cerca de 60% dos alunos demonstraram dificuldades em adicionar e subtrair frações com denominadores diferentes.

No entanto, os dados também apontam para estratégias eficazes que podem ser implementadas para melhorar o entendimento dos alunos sobre frações. Seguindo as diretrizes do estudo de Marcelo Carlos de Proença (2015), por exemplo, foi observado que o uso de materiais concretos, como jogos manipuláveis, e aulas diferenciadas, pode ajudar a tornar os conceitos abstratos de frações mais tangíveis, melhorando a criatividade do aluno e tornando-o ativo. Estudantes que participaram de atividades práticas envolvendo esses materiais demonstraram um aumento significativo na proficiência em frações em comparação com aqueles que não têm contato com o material manipulável ou didáticas investigativas.

Além disso, de acordo com Marcelo Carlos de Proença (2015), a pesquisa destacou a importância do envolvimento dos pais no processo de aprendizagem de frações. Os dados revelaram que alunos com apoio familiar demonstraram um desempenho significativamente melhor em testes de frações do que aqueles sem esse suporte. Isso ressalta a necessidade de parceria entre escola e família para promover o sucesso acadêmico dos alunos em matemática,

especialmente em conteúdos desafiadores como as frações, que exigem uma boa base de conhecimento básico de matemática.

Outros estudos, como o realizado por Marcelo Carlos de Proença (2015), destacaram a eficácia de intervenções pedagógicas na formação de professores, evidenciando melhorias na compreensão de frações e nas habilidades de resolução de problemas entre futuros professores de pedagogia.

Além disso, a pesquisa conduzida por Bernardo Gómez Alfonso, María Teresa Sanz García e Irene Huerta Gabarda (2016), explorou o uso de problemas descritivos no ensino de frações, mostrando que essa abordagem pode promover um aprendizado mais profundo e engajado em matemática. Esses problemas, projetados para exigir que os alunos expliquem seus processos de pensamento, foram aplicados em diferentes níveis educacionais, coletando dados através de problemas de frações, entrevistas e observações em sala de aula. A análise qualitativa revelou padrões, dificuldades e estratégias nas respostas dos alunos, indicando que essa abordagem é eficaz para uma compreensão mais sólida e uma maior interação dos alunos com o conteúdo matemático.

Diana Herreros-Torres, Maria T. Sanz, Carlos B. Gómez-Ferragud (2022), identificaram as dificuldades enfrentadas pelos alunos do sexto ano do ensino fundamental ao lidar com frações como operadores sobre números naturais e fracionários. Essas dificuldades surgem tanto na resolução de problemas quanto nas operações formais, destacando a importância de intervenções pedagógicas específicas para ajudar os alunos a superar esses desafios.

A resolução de problemas também se mostra uma ferramenta poderosa para explorar as diversas interpretações e representações dos números racionais, como apontado por Lurdes de La Rosa Onuchic e Norma Suely Gomes Allevato (2008). Ao utilizar essa abordagem, os educadores podem ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão mais abrangente e prática dos conceitos de frações, melhorando sua capacidade de aplicá-los em uma variedade de contextos.

Por fim, o estudo de María Del Puy Pérez Echeverría y Juan Ignacio Pozo (1994), destaca os desafios associados à transferência de conhecimento da sala de aula para situações cotidianas. Identificar os fatores que facilitam ou dificultam essa transferência e propor estratégias para promovê-la pode ser crucial para preparar os alunos para aplicar seus conhecimentos de forma autônoma e relevante em suas vidas diárias. Em suma, os resultados desta pesquisa fornecem informações valiosas que podem informar práticas educacionais mais eficazes no ensino de frações. Ao reconhecer as áreas de dificuldade e identificar estratégias,

os educadores podem trabalhar para garantir que todos os alunos desenvolvam uma compreensão sólida e duradoura desse importante conteúdo matemático.

Através de pesquisas bibliográficas, foram constatadas deficiências significativas no conhecimento dos professores dos anos iniciais sobre o conteúdo de frações. Essas deficiências são notáveis mesmo quando o foco está na investigação e resolução de problemas matemáticos, além das dificuldades dos alunos que não possuem uma base sólida de conhecimentos básicos, como as quatro operações.

Quando se coloca a investigação de resoluções de problemas matemáticos em frações, observa-se que os alunos experimentam a matemática de maneira mais prática, inserindo itens cotidianos nos problemas, isso torna o conteúdo mais fácil de compreender e, desenvolve habilidades de pensamento crítico e raciocínio lógico.

Essa abordagem também auxilia os alunos que não possuem uma compreensão sólida dos conceitos básicos. Os resultados obtidos a partir da pesquisa são de suma importância, pois mostram que o ensino de frações nos anos iniciais é amplamente considerado um desafio tanto para professores quanto para alunos. Quando esse conteúdo não é abordado de maneiras diversificadas e contextualizadas, as dificuldades se tornam ainda mais evidentes.

4.3 Resultados obtidos a partir da pesquisa

O estudo sobre frações com crianças de 11 a 12 anos de idade, realizado por Torres, Sanz e Ferragud (2022), mostrou que os alunos têm maior dificuldade quando a fração age contra um número fracionário do que quando tem-se um número natural. Os autores enfatizam que “Este fato pode parecer óbvio, porque pode ser justificado na premissa de que os números naturais são um conteúdo mais simples e introduzido na educação escolar mais cedo” (TORRES; SANZ; FERRAGUD, 2022).

Conforme indicado por Campos e Silva (2009) e Menegazzi (2013), às dificuldades no entendimento de frações não afetam apenas os alunos, mas também os professores, especialmente aqueles que lecionam nos anos iniciais. Eles enfrentam desafios em sua formação inicial, onde a preparação para o ensino desse conteúdo muitas vezes é insuficiente. Pesquisas demonstram que uma parte significativa dos professores relata sentir-se despreparados para desenvolver estratégias de ensino eficazes para abordar frações. Isso destaca a importância urgente de revisar e melhorar os programas de formação de professores, garantindo uma preparação adequada para o ensino de frações, somente assim poderemos enfrentar os desafios que envolvem o ensino e o aprendizado desse conceito matemático.

De acordo com estudos conduzidos por Proença (2015), várias pesquisas têm destacado o conhecimento profissional dos professores no que se refere ao ensino aprendizagem de conteúdos de Matemática. Esses estudos têm evidenciado a existência de lacunas nos conhecimentos relacionados a frações, bem como deficiências no conhecimento pedagógico em relação à abordagem da resolução de problemas. Na pesquisa conduzida por Campos, Magina e Nunes (2006), foi observado um padrão interessante após a análise das resoluções de alunos em quatro problemas relacionados a frações. Ao serem consultados, 70 professores de Pedagogia sugeriram estratégias de ensino para ajudar os alunos a superar as dificuldades identificadas.

Os resultados revelaram uma limitação nas estratégias propostas, que se concentraram principalmente no uso de desenhos e materiais concretos. Além disso, constatou-se, de forma geral, que os professores enfrentavam dificuldades no entendimento do conceito de razão e na representação fracionária, assim como na compreensão da conexão entre ambos os conceitos. Essa abordagem restrita pode resultar em uma compreensão superficial das frações, levando à dificuldade em aplicar o conceito em situações diversas e na resolução de problemas mais complexos.

De acordo com Piaget *et al.* (1983), o conceito de número racional é considerado uma das ideias mais complexas e importantes da matemática. Eles argumentam que, do ponto de vista prático, o conceito de fração se aplica a inúmeras situações e problemas da vida cotidiana. Na perspectiva da psicologia cognitiva, trabalhar com frações é crucial para desenvolver as estruturas mentais necessárias para o progresso intelectual. Portanto, para a matemática, a compreensão das frações é essencial para entender as operações algébricas elementares.

Os autores Pinilla e Bryant (1997) contestam a visão piagetiana, especialmente no que se refere ao raciocínio proporcional, sugerindo que as crianças já possuem essa habilidade antes do estágio de operações formais. Em seu estudo, eles observaram que as crianças foram capazes de entender conceitos básicos de proporção, como metade, em uma idade precoce, utilizando apenas informações não numéricas. Esses resultados destacam a importância da compreensão da ideia de metade no raciocínio proporcional das crianças, o que pode influenciar sua posterior compreensão das relações parte-parte e parte-todo no conceito de fração.

Ponte (2003) diz que, a realização de investigações matemáticas nas aulas pode colaborar na promoção da aprendizagem dos alunos, ou seja, elas levam os alunos a desenvolver novas capacidades e a adquirir novos conhecimentos. Entretanto, ainda não se tem certeza de sua adequação às condições de trabalho dos professores. Há dúvidas se os professores aceitam bem a ideia de propor aos seus alunos a realização de investigações matemáticas.

Muitos educadores podem sentir-se inseguros ou despreparados para incorporar essa abordagem em suas práticas pedagógicas devido à falta de experiência ou recursos adequados. Além disso, questões relacionadas à gestão da sala de aula e ao tempo disponível para planejamento e execução das atividades podem representar obstáculos adicionais. Apesar das possíveis dúvidas e preocupações dos professores, é importante destacar os benefícios que a realização de investigação oferece, mas também lembrar que o professor precisa de suporte e capacitação adequada para garantir o sucesso da implementação de investigações matemáticas nas salas de aula

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, a partir de uma pesquisa bibliográfica, foi possível explorar elementos da investigação matemática em sala de aula e suas implicações no contexto no ensino de frações. A partir da análise dos dados levantados por meio de pesquisa em revistas e livros, algumas conclusões importantes emergiram, fornecendo entendimentos valiosos para o estudo desse fenômeno.

Com base na pesquisa bibliográfica realizada, foi evidenciado um cenário no qual existem deficiências no conhecimento dos professores e alunos dos anos iniciais sobre o conteúdo de frações, mesmo quando focalizadas na investigação e resolução de problemas matemáticos. Além disso, a abordagem prática na compreensão de frações, ao inserir elementos cotidianos nos problemas, mostrou-se como uma estratégia eficaz para tornar o conteúdo mais acessível e para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e raciocínio lógico entre os alunos. Esses achados ressaltam a importância de um ensino diversificado e contextualizado das frações nos anos iniciais, pois quando o conteúdo não é apresentado de maneiras que se relacionem com a vida cotidiana dos alunos, as dificuldades tornam-se mais evidentes.

Tais resultados demonstram a relevância das conclusões alcançadas para o campo educacional, especialmente no que diz respeito ao ensino de matemática nos anos iniciais. Ao identificar as deficiências no conhecimento dos professores sobre frações e ao destacar a eficácia da abordagem prática na compreensão desse conteúdo pelos alunos, este estudo aponta para a necessidade de estratégias de ensino mais eficazes e contextualizadas. A importância dessas conclusões reside na sua capacidade de informar e orientar práticas educacionais que promovam uma compreensão mais sólida e duradoura das frações ressaltando o uso de aulas investigativas nas resoluções de problemas, contribuindo assim para a melhoria do desempenho

dos alunos e para o avanço da qualidade do ensino de matemática nos anos iniciais.

Além disso, este estudo também fornece uma base teórica sólida para o avanço do conhecimento na área de educação matemática. As conclusões alcançadas podem inspirar novas abordagens teóricas e práticas, impulsionando assim o desenvolvimento contínuo do campo. Portanto, o impacto deste trabalho transcende os limites da sala de aula, contribuindo para uma compreensão mais ampla e aprofundada do ensino de matemática nos anos iniciais e suas implicações educacionais.

O estudo identificou lacunas importantes que requerem atenção em futuras investigações. Foram observadas deficiências, confirmadas por estudos bibliográficos amostrais, na compreensão dos pedagogos em relação ao conteúdo de frações e à resolução de problemas fracionários, especialmente quando os alunos não compreendem conceitos básicos, como as quatro operações tais como: soma, subtração, multiplicação e divisão.

Recomenda-se, portanto, que pesquisas subsequentes abordem investigações sobre a resolução de problemas no ensino de frações, explorando formas diversificadas de abordagem pedagógica. Essas pesquisas têm o objetivo de ampliar nosso entendimento sobre o uso de aulas investigativas no ensino aprendizagem de frações, contribuindo assim para a melhoria contínua da prática educacional nessa área crucial.

Ao dialogar com as análises dos artigos na área, observamos que o ensino de frações demanda abordagens criativas e contextualizadas, utilizando situações do cotidiano para promover um melhor entendimento. É um conteúdo desafiador, pois exige dos alunos uma reformulação da ideia já construída do número, especialmente quando se deparam com a divisão que pode resultar em números decimais. Essa comparação enriqueceu nossa compreensão sobre a importância das aulas investigativas no ensino aprendizagem de frações, destacando sua relevância dentro do cenário acadêmico atual.

Espera-se que este trabalho sirva como um ponto de partida para futuras pesquisas. Suas conclusões oferecem insights valiosos e abrem novas possibilidades de investigação dentro do campo de ensino aprendizagem de frações.

Em suma, esta pesquisa não apenas contribui para o conhecimento existente sobre investigações no ensino aprendizagem de frações, mas também estabelece as bases para investigações futuras que podem impactar positivamente professores e estudantes universitários. Espera-se que os resultados aqui apresentados inspirem e estimulem novas pesquisas, promovendo um progresso contínuo na área.

Em linhas gerais, não se encontram muitos estudos publicados sobre o tema, especificamente sobre frações. Neste sentido, sugere-se as futuras pesquisas: (i) realizar uma

pesquisa de campo a fim de explorar como tem sido realizado o ensino de frações e operações básicas na atualidade, e (ii) Investigar a percepção dos professores quanto ao conteúdo de frações e operações básicas nos livros didáticos e o que é passado em sala de aula, a fim de fazer uma comparação.

REFERÊNCIAS

ALFONSO, B. G.; GARCÍA, M. T. S.; GABARDA, I. H. **Problemas Descriptivos de Fracciones**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 30, n. 55, p. 586-604, ago. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série): Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática, 1º e 2º Ciclos**. Brasília: SEF/MEC, 1997.

CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; NUNES, T. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 125-136, jan./jun. 2006.

CAMPOS, T. M. M.; SILVA, A. F. G. Conhecimento profissional docente de professoras das séries iniciais da educação básica acerca da equivalência de números racionais na representação fracionária em um processo de formação continuada. **Revemat**, Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 114-127, 2009.

COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. Percepções de concluintes de pedagogia sobre a formação inicial do professor para a docência de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 44, p. 1289-1314, dez. 2012.

HERREROS-TORRES; SANZ, Maria T.; GÓMEZ-FERRAGUD. **Dificultades con la Fracción como Operador en Discentes de Sexto Curso de Educación Primaria**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 36, n. 73, p. 728-752, ago. 2022.

MAIA, L.; CÂMARA, M.; CÂMARA, P. **Repensando a aprendizagem de frações: uma experiência pedagógica**. Recife, Brasil: SPEC/PADCT/CAPES/MEC, 1991.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/acessar/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

MARQUES, W. C. **Narrativas sobre a prática de ensino de matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2013. 284 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2013.

MEAVILLA, V. Problemas de Relojes: ejemplos históricos y consideraciones didácticas. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 110-122, abr. 2015.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. 2º edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MENEGAZZI, F. R. **As dificuldades no entendimento de frações no ensino fundamental: estudo com professores dos anos iniciais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OHLSSON, S. **The role of conceptual understanding in the learning of arithmetic and algebra**. **Educational Studies in Mathematics**, v. 21, n. 4, p. 343-368, 1991.

Onuchic, L. R., & Allevato, N. S. G. (2008). **As diferentes “personalidades” do número racional trabalhadas através da resolução de problemas**. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 21(31), 79-102.

PINILLA, T.; BRYANT, P. **The relative difficulty of additive and multiplicative reasoning for young children**. **British Journal of Educational Psychology**, v. 67, n. 4, p. 517-529, 1997.

PONTE, J. P. **Investigações matemáticas em Portugal**. **Investigar em Educação**, v. 2, p. 93-169, 2003. Disponível em: < [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Rev-SPCE\).pd](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Rev-SPCE).pd) > Acesso em: 26 jan. 2024.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

PROENÇA, M. C. **O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia**. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 52, p. 729-755, ago. 2015.

VERGNAUD, G. **The intersection of mathematical knowledge and pedagogy**. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**, v. 1, p. 265-298, 1991.

VERGNAUD, G. **Multiplicative conceptual field: What and why?**. In: HAREL, G.; CONFREY, J. (Eds.). **The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics**. Albany: State University of New York Press, 1994. p. 41-59.

Wichnoski, P., & Klüber, T. E. (2018). **Investigações matemáticas na educação matemática: uma experiência na formação inicial de professores**. **Revista de Educação Matemática**, 15(18), 69-83.

ZARZAR, C. B. **El aprendizaje de fracciones en educación primaria: una propuesta de enseñanza en dos ambientes**. **Horizontes Pedagógicos**, v. 15, n. 1, p. 33-45, 2013. ISSN 0123-8264.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, expresso minha profunda gratidão a Deus por guiar meus caminhos e abrir as portas que me trouxeram até aqui. Em segundo lugar, minha gratidão se estende à minha família, que esteve sempre presente quando mais precisei, proporcionando apoio incondicional e amor inabalável. Não posso deixar de reconhecer e agradecer às pessoas que me acolheram ao longo desta jornada acadêmica. Em especial, gostaria de destacar o professor e Orientador, Roger Huanca, que, mesmo sem contato prévio comigo no início da graduação, depositou sua confiança em meu potencial, incentivando-me a alcançar a finalização deste percurso. Ao me despedir da UEPB, percebo que não apenas estou deixando uma instituição educacional, mas carregando comigo as marcas e experiências que só os universitários compreendem. Emoções conflitantes permeiam este momento de transição.

Durante os anos de estudo, enfrentamos batalhas diárias que nos fazem questionar se algum dia o fim será alcançado. No entanto, quando nos deparamos com a reta final, um misto de sentimentos emerge, revelando a complexidade dessa jornada. A jornada universitária é marcada por desafios que testam nossa resiliência e determinação. A rotina de estudos, as amizades cultivadas ao longo dos anos e os obstáculos superados contribuem para a construção de uma experiência única e enriquecedora. O sentimento de querer concluir o curso é impulsionado pelas batalhas travadas, mas quando o momento finalmente chega, nos confrontamos com a estranheza dessa conclusão. O diploma, tão almejado, representa mais do que uma conquista acadêmica; é o símbolo de uma jornada repleta de aprendizados e crescimento pessoal.

Ao encerrar este capítulo da minha vida acadêmica, reafirmo minha gratidão a todas as pessoas que contribuíram para essa conquista. Aos meus pais, avô, e irmãos, expresso meu amor e reconhecimento pela presença constante e pelo apoio incondicional. Saio da UEPB com a certeza de que as experiências vivenciadas deixaram uma marca indelével em minha jornada pessoal e profissional. O diploma que carrego é mais do que um símbolo de sucesso acadêmico; é a prova do poder da perseverança e da dedicação. Agradeço a todos que estiveram ao meu lado neste percurso e encerro este trabalho com um profundo sentimento de gratidão e realização.