



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS ERECHIM  
CURSO DE PEDAGOGIA**

**CLEUZA LUCIA STEMPKOWSKI OSTRZYZEK**

**ABORDAGEM EXPLORATÓRIA DE FRAÇÕES NO 5º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

**ERECHIM**

**2023**

**CLEUZA LUCIA STEMPKOWSKI OSTRZYZEK**

**ABORDAGEM EXPLORATÓRIA DE FRAÇÕES NO 5º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título abordagem exploratória de frações no 5º ano do ensino fundamental

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana Richit

Coorientador: Prof. Dr. André Gustavo Schaeffer

**ERECHIM**

**2023**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Ostrzyzek, Cleuza Lucia Stempkowski  
ABORDAGEM EXPLORATÓRIA DE FRAÇÕES NO 5º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL / Cleuza Lucia Stempkowski Ostrzyzek. --  
2023.  
81 f.:il.

Orientadora: Profª. Drª Adriana Richit  
Co-orientador: Prof. Dr. André Gustavo Schaeffer  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Licenciatura em Pedagogia, Erechim,RS, 2023.

I. Richit, Adriana, orient. II. Schaeffer, André  
Gustavo, co-orient. III. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. IV. Título.

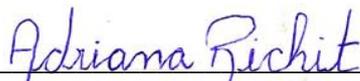
**CLEUZA LUCIA STEMPKOWSKI OSTRZYZEK**

**ABORDAGEM EXPLORATÓRIA DE FRAÇÕES NO 5º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título abordagem exploratória de frações no 5º ano do ensino fundamental

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 13/07/2023.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Richit – UFFS  
Orientadora



---

Prof. Dr. André Gustavo Schaefer – UFFS  
Coorientador



---

Prof. Dra. Adriana Saete Loss – UFFS  
Avaliador Interno



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Valéria Espíndola Lessa – IFRGS  
Avaliador Externo

Dedico este trabalho ao meu esposo Wanderlei Ostrzyzek e meu filho Jonatan José Ostrzyzek, que não pouparam esforços para que eu pudesse concluir meus estudos, e a minha mãe Maria Lurdes Stempkowski, que sempre foi minha grande inspiração.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus por permitir que eu chegasse até aqui.

Agradeço aos meus pais *Vitório Stempkowski* e *Maria Lurdes Stempkowski* por todo amor e carinho que sempre tiveram por mim, por cada exemplo, cada conselho, enfim pelo apoio e confiança que sempre tiveram em mim.

Ao meu marido *Wanderlei Ostrzyzek*, que me apoio, em momentos difíceis da caminhada acadêmica, que esteve comigo em momentos que minha vontade era desistir, me ouviu, ficou ao meu lado, que acordou durante a noite para ver se já estava em casa, que sempre conferiu o carro para que não tivesse problemas no caminho, que nestes últimos dias, teve paciência de ouvir minhas reclamações, enfim, por me apoiar na decisão de voltar a estudar e realizar o meu sonho.

Ao meu filho *Jonatan José Ostrzyzek*, que desde o primeiro momento foi quem me apoio, fez até minha inscrição, teve paciência de me ensinar, apoiar, ajudar e esperar. Um filho que a todo momento se mostrou entusiasmado em ver a mãe voltar à estudar, que sabia escutar meus desabafos, minhas reclamações, auxiliou em tudo. A ele não somente minha gratidão, mas, ele foi o responsável de eu poder hoje realizar meu sonho, que já esquecido pelo tempo foi revivido e hoje está sendo realizado. Sempre me incentivou a lutar para conseguir realizar meus objetivos.

Agradeço de forma muito especial a minha orientadora *Adriana Richit*, a quem admiro, me escolheu para sua orientanda, logo lá no início da CCR de Matemática I, desde então sempre me apoiou, me incentivou, demonstrou paciência comigo, orientou com paciência, respondendo a questões óbvias, apontando caminhos. Enfim, toda minha gratidão a essa mulher guerreira que me apoiou não só na realização do TCC, mas, em minha vida também.

Ao meu coorientador *André Gustavo Schaeffer* que de um momento para outro foi convidado a ser meu coorientador e abraçou a causa, me apoiou, orientou com paciência. Grata pela sua paciência e compreensão

As professoras que abriram as portas de suas salas de aula, de suas turmas, para a realização dos meus estágios, *Ana Cláudia Serafini* e *Simone Salete Sawicki* que me receberam com muito carinho.

A minha amiga *Joice Mussi Lara* que nos conhecemos no dia da matrícula, e seguimos por toda a graduação nos ajudando, apoiando e ouvindo os desabafos e choros e também nos momentos felizes, nos quais a alegria de estarmos uma ao lado da outra era nítido.

Renda-se, como eu me rendi. Mergulhe no que não conhece como eu mergulhei. Não se preocupe em entender, viver ultrapassa qualquer entendimento.

## RESUMO

O objetivo do trabalho é analisar as possibilidades da abordagem exploratória para auxiliar o ensino e a aprendizagem de frações no quinto ano do Ensino Fundamental I. A partir da compreensão de que à abordagem exploratória se tratar de um termo ainda pouco utilizado, e que notoriamente tem sido trazido para estudos, analisado e discutido. Buscamos compreender como a abordagem exploratória vem sendo discutida, abordada e utilizada. A abordagem exploratória se constitui de uma aula na qual o aluno é apresentado a uma atividade em que ele tem a possibilidade de investigar, pesquisar e questionar sobre como a atividade pode ser resolvida. Na abordagem exploratória o professor é mediador e não detentor de conhecimento. A pesquisa apresenta uma contextualização sobre a abordagem exploratória no ensino de frações para o quinto ano. O tema central do projeto é o ensino e a aprendizagem de frações para o quinto ano, sob a perspectiva de uma abordagem exploratória. Nosso problema está voltado para a compreensão de como a abordagem exploratória auxilia no ensino e aprendizagem de frações no quinto ano do Ensino Fundamental. Para esta compreensão em um primeiro momento utilizamos autores e pesquisadores que estudam o assunto, como João Pedro da Ponte e Marisa Quaresma que trouxeram em uma palestra proferida no II SILSEM – 2023, o assunto abordando e expondo como deve acontecer a abordagem exploratória no ensino de frações. Seguindo nossa pesquisa buscamos na BNCC (documento que rege as normativas de ensino brasileiras), a pesquisa também foi voltada para a BDTD, como fonte de dissertações sobre o tema da pesquisa, sendo que foram encontrados sete dissertações, as quais não traziam diretamente o assunto, encontradas duas categorias, “Mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor” e “Papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco” que analisadas em separado trazem um entendimento de como acontece o ensino e a aprendizagem de frações sob a perspectiva da abordagem exploratória. Como resultados da pesquisa podemos compreender que se faz necessário a qualificação dos professores para o ensino e a aprendizagem dos alunos, também a pesquisa demonstra a necessidade de entendimento de que o professor é mediador e não detentor do conhecimento. Ainda da análise da segunda categoria percebemos que ela nos mostra importância de manter o foco no aluno, trazer ele como protagonista, para que o mesmo possa se apropriar do conhecimento. A conclusão da pesquisa revela a necessidade de cursos de qualificação de professores em especial no foco de nossa pesquisa o ensino da Matemática sob uma abordagem exploratória, bem como, a importância de aproximar o aluno e oportunizar a ele a pesquisa, a análise e a compreensão das propostas de atividades matemáticas.

**Palavras-chave:** Abordagem Exploratória, Ensino e Aprendizagem, Ensino de Frações.

## ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the possibilities of the exploratory approach to help the teaching and learning of fractions in the fifth year of Elementary School I. Based on the understanding that the exploratory approach is a term that is still little used, and that notoriously has been brought to studies, analyzed and discussed. We seek to understand how the exploratory approach has been discussed, approached and used. The exploratory approach consists of a class in which the student is introduced to an activity in which he has the possibility to investigate research and question how the activity can be resolved. In the exploratory approach, the teacher is a mediator and not a holder of knowledge. The research presents a contextualization about the exploratory approach in teaching fractions for the fifth grade. The central theme of the project is the teaching and learning of fractions for the fifth year, from the perspective of an exploratory approach. Our problem is focused on understanding how the exploratory approach helps in teaching and learning fractions in the fifth year of Elementary School. For this understanding, at first, we used authors and researchers who study the subject, such as João Pedro da Ponte and Marisa Quaresma, who brought in a lecture given at II SILSEM - 2023, the subject addressing and exposing how the exploratory approach should happen in the teaching of fractions. Following our research, we searched the BNCC (document that governs Brazilian teaching regulations), the research was also focused on BDTD, as a source of dissertations on the research topic, and seven dissertations were found, which did not directly bring the subject, two categories were found, "Changes in the teaching of fractions based on the exploratory approach, teacher qualification" and "Role of the student in the learning process according to the exploratory approach, student in focus" which, analyzed separately, bring an understanding of how the learning process takes place. Teaching and learning of fractions from the perspective of the exploratory approach. As a result of the research we can understand that it is necessary to qualify teachers for teaching and student learning, the research also demonstrates the need to understand that the teacher is a mediator and not a holder of knowledge. Still from the analysis of the second category, we realized that it shows us the importance of keeping the focus on the student, bringing him as a protagonist, so that he can appropriate the knowledge. The conclusion of the research reveals the need for teacher qualification courses, especially in the focus of our research, the teaching of Mathematics under an exploratory approach, as well as the importance of bringing the student closer and giving him the opportunity to research, analyze and understand of proposed mathematical activities.

**Keywords:** Exploratory Approach, Teaching and Learning, Teaching of Fractions.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Imagem 1- imagem de atividades com frações de forma mais tradicional. ....19

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: palavras encontradas na BNCC com relação com a pesquisa. 30

Quadro 2: representações na BNCC do papel do aluno. 31

Quadro 3: Dissertações encontradas na BDTD. 34

Quadro 4. Categoria 1: Mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor. 41

Quadro 5. Categoria 2: Papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco.42

Quadro 6. Recortes referentes a categoria 1: Mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor. 43

Quadro 7. Recortes referentes a categoria 2: Papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco.59

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CCR	Componentes Curriculares
SILSEM	Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>ABORDAGEM EXPLORATÓRIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>ABORDAGEM EXPLORATÓRIA E O ENSINO DE FRAÇÕES.....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>FRAÇÕES NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>ANALISE DOS DOCUMENTOS NORTEADORES .....</b>	<b>29</b>
5.1	BNCC .....	29
5.2	FRAÇÕES NA BNCC.....	30
5.3	ABORDAGEM EXPLORATÓRIA NA BNCC .....	31
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>ANALISE DAS DISSERTAÇÕES .....</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>44</b>
8.1	MUDANÇAS NO ENSINO DE FRAÇÕES A PARTIR DA ABORDAGEM EXPLORATÓRIA, QUALIFICAÇÃO DO PROFESSOR. ....	46
8.2	PAPEL DO ALUNO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM SEGUNDO A ABORDAGEM EXPLORATÓRIA - ALUNO EM FOCO .....	65
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>75</b>
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) vem sendo pensada desde o início da vida acadêmica, vem com um desafio a ser vencido, o “último” trabalho a ser apresentado, a etapa final, desejada, porém temida. Confesso que a partir do primeiro momento, ao ingressar na Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim (UFFS), já ficava imaginando qual tema escolhe? Quem será meu orientador? E a pergunta mais frequente para mim, vou conseguir? A cada dia esses questionamentos chegavam a mim com dúvidas que se estendiam por semanas. Como vai ser? Como apresentar? Ao cursar as várias Componentes Curriculares (CCRs) ficava me questionando sobre temas, sobre assuntos, se gostaria de escrever sobre determinado assunto, se cabia a mim, a compreensão do assunto. Sempre gostei de Matemática, entretanto, a disciplina sempre foi temida e comentada como umas das mais difíceis de toda a vida acadêmica.

E ela veio, a tão temida Matemática I, como passar por ela? Foi meu primeiro questionamento, logo nas primeiras aulas da CCR compreendi que a Matemática não é para ser temida, mas sim compreendida, porque nos foi ensinado como gostar de Matemática. Na Universidade aprendi que é possível ensinar de maneira que a aluno<sup>1</sup> compreenda o motivo pelo qual está aprendendo, com um propósito, não através de procedimentos únicos e pré-estabelecidos, de métodos já ultrapassados, em face aos quais decorar fórmulas se faz essencial. Aprendi a compreender a Matemática.

Desde o primeiro momento em conversa com a professora da componente Ensino de Matemática I naquele semestre, a professora Adriana Richit, me inclinei a aceitar o desafio de realizar minha pesquisa na área da Matemática. Entretanto, são muitos os temas de investigação possíveis no âmbito da Educação Matemática. Então, emergiu a primeira dúvida: sobre o que escrever?

Refletindo sobre minhas experiências escolares com a Matemática, lembrei que aprendi frações pelo método tradicional, no qual decorar fórmulas era essencial. Porém, na universidade entendi que é possível ensinar priorizando a compreensão do conteúdo.

O ensino de frações muitas vezes traz impactos na vida dos alunos, causando alguns traumas, bem como o não entendimento do conteúdo explicado. Em algumas situações, o ensino de frações tem se tornado um desafio para o professor e o aprendizado maçante para o

---

<sup>1</sup> Adotaremos neste texto a denominação aluno, termo usado internacionalmente, para designar crianças que estão no Ensino Fundamental, e estudante como termo usado para quem está no Ensino Médio e Superior.

aluno, bem como seu entendimento comprometido. O ensino se torna difícil, assim como o entendimento pelo método tradicional, no qual não fica muito claro para o aluno “de onde surgiram tais números” e “como se chega ao resultado” entendendo que é passado para a criança modelos prontos em que o resultado é apresentado sempre da mesma forma. Sobre isso, D’Ambrosio e Lopes (2015, p. 04) esclarecem que:

Um profissional da Educação que busque formar estudantes éticos e solidários não deve conceber o ensino como transmissão de conceitos já elaborados e construídos, não deve limitar sua prática docente apenas aos objetivos previamente determinados, sem considerar o contexto no qual seu aluno está inserido. Dessa forma, a atuação docente dependerá de sua sensibilidade para perceber e respeitar o processo de desenvolvimento intelectual e emocional dos alunos.

Nesse sentido e em acordo com as autoras, consideramos que para estarmos preparados para o ensino precisamos considerar o conhecimento prévio do aluno, bem como o contexto que ele está inserido, e uma observação do aluno que considere o processo de desenvolvimento intelectual, social e emocional de cada um.

A Matemática, devido à maneira pela qual tem sido ensinada, gera apreensão nos alunos, porque tem enfatizado o estudo de números e operações de forma procedimental, trazendo para o aluno um misto de insegurança e medo de errar. Errar sempre causa pânico no aluno e se ele não compreender determinados conteúdos ou o próprio erro, acaba se distanciando da Matemática. Um exemplo disso é a aprendizagem de fração, pois para o aluno as frações são apenas números que precisam estar representados de forma ordenada, seguindo regras específicas, entretanto qual é a ordem? E por que nessa ordem? E ainda, de onde surgiram tais números?

Segundo os autores Ponte, Quaresma, Pereira e Baptista (2022, p.114)

O trabalho exploratório na aula de Matemática cria oportunidades para que os alunos construam ou aprofundem a sua compreensão de conceitos, procedimentos, representações e ideias matemáticas. Os alunos são, portanto, chamados a desempenhar um papel ativo na interpretação das questões propostas, na representação da informação apresentada e na conceção e concretização de estratégias de resolução, que devem ser capazes de apresentar e justificar aos seus colegas e ao professor. Este, em lugar de ensinar diretamente procedimentos e algoritmos, mostrando exemplos e propondo exercícios para os praticar, propõe aos alunos um trabalho de descoberta, ao mesmo tempo que promove momentos de negociação de significados, argumentação e discussão coletiva. Procura, deste modo, levar os alunos a desenvolver o seu raciocínio, mas também a compreensão da Matemática bem como a capacidade de a usar nas mais diversas situações.

A expectativa de ensino da Matemática prevê a oportunidade de aprofundamento do conhecimento e a compreensão de seus conceitos. Diante deste fato, percebemos que se faz

necessário um bom conhecimento do profissional que está em sala de aula para mediar e apresentar os métodos presentes e suas formas de aplicação. Em acordo com Lopes (2021, p.5),

Considero aceitável que os professores investiguem e orientem seus alunos a pesquisar como se utilizam as frações no seu cotidiano. Estou me referindo ao uso fora dos livros de matemática. O que vamos constatar é o que já vem sendo discutido há pelo menos duas décadas. O uso direto das frações tende a se tornar cada vez mais raro. Representações analógicas cedem lugar às digitais.

Promover o ensino de frações considerando o livro didático como ponto de partida e promovendo situações que considerem a realidade da criança pode ser uma forma de favorecer a aprendizagem dos alunos. Portanto, explorar frações a partir de situações concretas, sistematizar seu uso como uma atividade desafiadora é uma estratégia que pode mudar o ensino e a aprendizagem desse tópico.

Desse modo o objetivo de nossa pesquisa é compreender as possibilidades da abordagem exploratória para promover a aprendizagem de frações no 5º ano do Ensino Fundamental e produzir novas compreensões sobre como o ensino exploratório contribui para o aprendizado efetivo de frações, sendo assim nossa pesquisa está voltada para a busca desse conhecimento.

## 2 ABORDAGEM EXPLORATÓRIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A abordagem exploratória vem difundindo-se no Brasil como uma possibilidade de proporcionar aos alunos situações de aprendizagem em que possam aprofundar seus conhecimentos, bem como construam a compreensão de seus conceitos, representações, procedimentos e ideias Matemáticas. A abordagem exploratória fornece ao aluno a oportunidade de explorar diferentes estratégias para resolver tarefas (RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019; RICHIT, 2020). Para transformar uma atividade em abordagem exploratória não precisamos necessariamente criar essa atividade, podemos transformar uma atividade já existente e organizá-la conforme a necessidade e maturidade do aluno.

Segundo Ponte (2023),

A aula começa não com o professor a dar uma explicação, é o que acontece na aula expositiva, e apresentar exemplos, qualquer coisa, mas sim tarefas para os alunos trabalharem, tarefas que os alunos têm que pensar, não tem um método imediato, então tem que construir uma estratégia usando conhecimentos prévios (Palestra proferida no II SILSEM, 2023).

Para o professor alcançar o objetivo de aprendizagem estabelecido para uma aula, Ponte sugere modificar as estratégias de sala de aula, evitando aulas expositivas em que o professor apresenta as atividades, dando exemplos de como resolver cada atividade. A partir da abordagem exploratória o professor pode oportunizar que cada aluno apresente ideias de como solucionar a tarefa utilizando seus conhecimentos prévios, bem como essa tarefa vai em busca da construção e aperfeiçoamento das habilidades e conhecimentos que o aluno possui.

Para Ponte (2023), na abordagem exploratória o aluno “tem a oportunidade de construir ou aprofundar a sua compreensão de conceitos”, por meio dos quais tem a oportunidade de construir e aprofundar seu conhecimento. Entretanto, só vai ter a oportunidade de evoluir em suas habilidades se não receber atividades prontas, com exemplos e passos certos a seguir. Ponte (2023) esclarece que:

E é muito importante essa parte “construir ou aprofundar”, portanto não é só para aplicar. Muitas vezes quando a gente fala em tarefas e problemas pensa de aplicação pronto aplicar conhecimentos que já tem, mas, não isto é para construir conhecimento, aprofundar conhecimento, e, portanto os alunos tem que assumir um papel ativo dentro da apresentação das questões, apresentação de informação, na concessão e contextualização de estratégias de resolução, enfim em todo o trabalho. (Palestra proferida no II SILSEM - 2023).

A perspectiva de ensino que prioriza o aluno desenvolver, construir e aprofundar o conhecimento nos remete ao modo pelo qual uma tarefa é exposta ao aluno. Nesse sentido,

Ponte (2023) destaca a importância de não somente aplicar a tarefa, sugerindo que o aluno seja estimulado a mobilizar o conhecimento que já possui, ter um papel ativo na resolução da tarefa, bem como ter espaço para a apresentação de estratégias para a resolução, ter voz para expor suas ideias. Nessa perspectiva, o papel do aluno não é apenas um repetidor de conceitos, mas sim um construtor de novas ideias e soluções.

Além disso, Ponte (2023) enfatiza que:

E depois tem que apresentar e justificar as suas resoluções os seus raciocínios e colocar questões aos colegas, que observem e tenham uma ideia diferente disso na fase de discussão, o professor em vez de ensinar diretamente com é na aula expositiva tem que proporcionar aos alunos um trabalho de descoberta e promover momento de significados, argumentação e discussão coletiva, portanto isso é uma abordagem de facto diferente da abordagem mais usual no ensino da Matemática (Palestra proferida no II SILSEM - 2023).

Segundo essa abordagem, o professor precisa superar as aulas expositivas em que aplica uma tarefa e logo em seguida apresenta exemplos e métodos conhecidos para os alunos, propondo, então, tarefas e oportunizando que o aluno tenha momentos para descobrir, argumentar e justificar com chegou ao resultado final. Ou seja, o professor passa a promover discussões, ouvir argumentos, dar espaço para que cada aluno possa expor suas ideias. Assim, o professor está mais do que ensinando Matemática, esse professor está criando oportunidades para o aluno construir seu conhecimento e somar com o conhecimento dos colegas.

Para entender como transcorre a abordagem exploratória, Ponte (2023) diz que:

Então temos cá, a abordagem exploratória em três fases. Normalmente organiza-se em três fases: primeira fase a introdução da tarefa, que não é só distribuir uma folha de papel com enunciado e dizer façam lá, é preciso fazer uma apresentação da tarefa, ver, termos que os alunos possam não conhecer, ajudar os alunos a qualificar o que é dado e pedido na tarefa, enfim são 5 minutos, eventualmente escutar alguns conceitos prévios, pode ser mais um “bocadinho” que sejam importantes e que estejam envolvidos no enunciado da tarefa, enfim o professor não pode resolver logo a tarefa, de dar logo pistas aos alunos, já não ter que pensar muito, tem que manter o desafio da tarefa intacta. (Palestra proferida no II SILSEM - 2023).

Dessa forma, Ponte (2023) propõe que a tarefa deve ser apresentada em três etapas sendo a primeira, a sua apresentação, sem ser uma apresentação apenas em folha de papel. Diante da apresentação da tarefa ou atividade proposta, é necessário ver se os alunos já têm conhecimentos prévios sobre o assunto, se tem alguns termos ou palavras que os alunos não conhecem. Neste momento, se faz necessário ouvir sobre algum conhecimento prévio, não sendo necessário muito tempo para isso, alguns minutos são suficientes. O professor precisa manter as investigações da atividade vivas.

Ponte (2023) expõe a segunda parte da tarefa como:

Depois na segunda parte os alunos trabalham, na resolução da tarefa. Isso pode ser feito aos pares, que é um sistema que nós usamos muito; pode ser em grupos maiores três, quatro alunos; pode ser individualmente, e em alguns casos pode ser primeiro individual e depois em seguida pares. Os alunos trocam ideias de sobre como é que fizeram, enfim há várias maneiras de fazer um trabalho autônomo. (Palestra proferida no II SILSEM, 2023).

A partir da exposição da atividade, o professor tem a possibilidade de definir como desenvolvê-la, sendo que a mesma pode ser realizada de forma individual, duplas ou pequenos grupos de três ou quatro alunos. O professor pode implementar a atividade de forma individual e no momento seguinte, permitir um momento de reflexões em pares ou grupos. O que nos leva a terceira etapa da tarefa, a qual Ponte (2023) caracteriza da seguinte forma:

Depois temos a discussão, que é a terceira fase, que ali é a parte final, que é a síntese está síntese é o simétrico da exposição do professor, enquanto na aula habitual o professor começa com uma exposição, aqui essa exposição é transferida para a síntese, mas, que tem como sub estrato todo o trabalho que os alunos fizeram, portanto essa é a aula exploratória em três fases...] (Palestra proferida no II SILSEM - 2023).

Segundo Ponte (2023), deixar o aluno questionar, fazer apontamentos, se apropriar de conhecimentos, e depois apontar caminhos, soluções, viabilizar o conhecimento do aluno faz uma grande diferença na sua aprendizagem. Ponte (2023) afirma que é possível expor o trabalho do aluno no final da atividade para entender como, qual os caminhos que este aluno seguiu para chegar no resultado. Dar voz ativa para o aluno colocar seus pontos de vista, suas dúvidas, os caminhos seguidos é de extrema importância no processo de aprendizagem (PONTE, 2023). Essa contribuição se torna mais eficaz do que apresentar a atividade e oferecer caminhos pré-definidos para chegar ao resultado.

Ponte (2023) acrescenta que a abordagem exploratória combinada com os estudos de aula, no estudo de aula o professor explora possibilidades de como orientar o aluno, os passos que ele deve seguir, como deve proceder na orientação das atividades propostas, é realizada com mais frequência em Portugal que no Brasil e que há muitos desafios a serem superados na implementação da abordagem exploratória: “Temos, desafios diversos, que os professores apresentam e que podem dar origem a conflitos, os conflitos não são necessariamente negativos, os conflitos são indispensáveis, sem conflitos não há aprendizagem. Muitos conflitos são bons que apareçam”. Ponte (2023) proferiu estes conceitos em palestra realizada no II SILSEM – 2023, na qual são priorizados os ensinamentos matemáticos, bem como a abordagem exploratória.

De acordo com Ponte (2023), a abordagem exploratória se torna eficaz quando há uma boa preparação dos professores, formação continuada, aprimoramento dos conceitos e discussão ou argumentação dos pontos de vista. Fazer um bom estudo de aula, debatendo sobre as atividades é uma possibilidade de preparar o professor para novas abordagens. Sobre isso, Ponte (2023) esclarece que no estudo de aula, a abordagem exploratória acontece efetivamente, não somente estudando sua teoria, a aprendizagem acontece quando é colocada em prática.

Ao serem questionados, na palestra do II SILSEM – 2023, sobre a elaboração de tarefas exploratórias, sobre quais seriam os principais desafios encontrados no desenvolvimento e aplicação de tarefas exploratórias, Ponte e Quaresma (2023) ressaltam que: “adaptar tarefas exploratórias e não elaborar tarefas exploratórias que seria necessário talvez mais tempo de estudo”, porque a elaboração de atividades se torna uma complicação a mais, para ela muitas vezes é mais prático fazer a adaptação da tarefa do que criar uma. Mesmo pelo tempo que se levaria para elaboração, as atividades podem ser adaptadas conforme a necessidade e o conhecimento do aluno, seus conhecimentos prévios e ao que se espera que o aluno compreenda. Para Quaresma (2023), “os professores ainda não tem autonomia, e não conhecem muito bem quanto mais elabora-las o que de fato é muito difícil” sabendo disso a adaptação toma menos tempo de aula.

A atividade exploratória, segundo Quaresma (2023), deve apresentar várias questões de diferentes níveis de dificuldade, com uma abordagem que permite ao aluno explorar suas capacidades. Essa abordagem deve se iniciar com questionamentos mais simples e ir se aprofundando de acordo com a compreensão dos alunos (Quaresma, 2023). Dessa maneira, para que a abordagem exploratória consiga atingir objetivos contínuos, ou seja que vão aumentando com o desenvolvimento e aprimoramento de tais atividades,

Quaresma (2023) acrescenta que o professor depois de algum tempo de estudos, de aprimorar seus conhecimentos tende a conseguir não só adaptar atividades exploratórias e dar sequência ao trabalho de desenvolvimento com os alunos, mas desenvolver novas atividades que aprofundem seu conhecimento e permitam o desenvolvimento dos alunos.

Em acordo com Ponte (2023), aprofundar e qualificar o professor, assim como é feito em muitas outras profissões, faz com que os resultados obtidos vão melhorando ao longo do tempo. Afirma ainda que é necessário aprofundar e desenvolver o conhecimento do professor (RICHIT, 2022) com formação continuada, não considerando somente ensinar aos alunos através dos documentos norteadores e manuais (livros didático no Brasil), (ele diz os professores ensinam pelo manual). Considerando que o professor precisa estar atento às

necessidades dos alunos, elevando cada vez mais seus conhecimentos, aprofundando e aperfeiçoando suas habilidades de ensinar, para assim, poder entender as dificuldades dos alunos, suas particularidades.

A abordagem exploratória de frações permite que os alunos desenvolvam um entendimento mais profundo das frações, explorando-as ativamente e construindo seu próprio conhecimento. Essa abordagem também ajuda a tornar o aprendizado das frações mais significativo e interessante, promovendo a compreensão conceitual e a aplicação prática desses conceitos.

### 3 ABORDAGEM EXPLORATÓRIA E O ENSINO DE FRAÇÕES

A abordagem exploratória traz para o estudante não apenas um modelo a ser seguido em todas as atividades, contudo apresenta caminhos que podem ser seguidos como referência. Ou seja, são colocados como possibilidades e não como um único caminho a ser percorrido. Segundo Canavarro (2011, p. 11) apud Richit, Tomkelski e Richit (2021, p. 5), o ensino exploratório caracteriza um processo:

em que os alunos “aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva”. A partir do envolvimento em tarefas exploratórias, instigantes e desafiadoras, os alunos têm a oportunidade de ver surgir, com significado, “procedimentos, conceitos e conhecimentos matemáticos e, simultaneamente, desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática”.

As tarefas exploratórias tornam significativas desafiadoras as aulas de Matemática, pelo fato de instigarem a necessidade de processos de resolução, favorecendo ao aluno compreender procedimentos e conceitos matemáticos, para assim desenvolver seus conhecimentos matemáticos.

Em acordo com Richit, Tomkelski e Richit (2021, p. 6):

A tarefa exploratória, por sua vez, aproxima-se da perspectiva de problema, mas agrega o aspecto da exploração em que os alunos assumem papel ativo ao envolverem-se com atividades mais abertas, estruturadas e com equilibrado nível de desafio (Ponte, 2005), elaboradas a partir das características e necessidades da turma e com a finalidade de tratar questões específicas de aprendizagem. Assim, a abordagem exploratória pode favorecer o trabalho com diferentes representações sobre os tópicos ‘perímetro e área’, envolvendo as distintas compreensões (medida, propriedade e operação matemática) e tipos de grandeza a ele associadas, favorecendo a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos.

Na abordagem exploratória, o estudante tem a oportunidade de assumir o papel de protagonista da solução e de envolvimento com potencial ativo na exploração de possibilidades que trazem por consequência uma aprendizagem adequada. Assim, ele tem a oportunidade de assumir um papel ativo na resolução da atividade.

Para Richit, Tomkelski e Richit (2021, p. 6), na abordagem exploratória

Os alunos são convidados a assumir papel ativo na interpretação das tarefas, na representação da informação apresentada e na concepção e concretização de estratégias de resolução, as quais eles devem ser capazes de apresentar e justificar. O professor, por sua vez, assume o papel de promover um contexto para a descoberta, a negociação de significados, a argumentação e a discussão coletiva, levando os

alunos a desenvolverem o raciocínio e a compreensão matemática, assim como a capacidade de usá-la em situações diversas

Além disso, o professor possui papel fundamental no ensino exploratório de frações. Cabe ao docente promover o estudante a protagonista da interpretação das tarefas, bem como mediar conflitos negociações e argumentações dos estudantes, levando-os a desenvolverem o raciocínio e a compreensão em Matemática, propiciando assim a capacidade de explorar ideias e conceitos matemáticos nas mais variadas situações.

O ensino de Matemática, assim como de qualquer outra área do conhecimento, tem se baseado principalmente no ensino tradicional. Nessa perspectiva, Muniz (2010, s.p.) destaca que:

A Matemática é uma disciplina que tende a apresentar dificuldades para os alunos, os quais, não sem razão, geralmente não tem oportunidades de aprendê-la de forma lúdica. Na verdade isso acontece não apenas com a Matemática, mas com grande parte das disciplinas ensinadas nas escolas.

As dificuldades enfrentadas pelo aluno poderiam ser minimizadas se no lugar do ensino tradicional fosse promovido o ensino através de explorações de situações desafiadoras, as quais tenham significado para o aluno. Sendo assim, é relevante buscar formas de como auxiliar o aluno do 5º ano a aprender frações de maneira exploratória. Segundo Biembengut (2010, p.2),

Na Educação Matemática, mesmo com expressiva pesquisa e reestruturações curriculares, o ensino de matemática, salvo experiências isoladas, não propicia ao estudante suficiente habilidade para interpretar e solucionar problemas. Poucas vezes lhes são apresentados situações-problemas que requerem uma leitura e interpretação e, a seguir, uma formulação e explicação desse contexto. Sem essa vivência, essa capacidade se perde. A matemática, em geral, é tratada de forma estanque sem qualquer vínculo; nem entre a própria matemática.

Assim, faz-se necessário o ensino da Matemática de maneira que possibilite meios de investigação. Ou seja, é necessário propiciar o ensino da Matemática de modo que o aluno, com o auxílio do professor, desenvolva as habilidades de investigação e exploração, bem como uma interpretação do texto para assim aconteça a compreensão e resolução da atividade proposta (RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019).

Pretendo, com minha pesquisa compreender as possibilidades da abordagem exploratória para promover a aprendizagem de frações no 5º ano do Ensino Fundamental e produzir novas compreensões sobre como o ensino exploratório contribui para o aprendizado efetivo de frações. Sobre esse aspecto, Lopes (2008, p.4) destaca que:

Na linha das aberrações que persistem há mais de um século, destaco a insistência em dar valor a uma nomenclatura inútil e por se referir a conceitos obsoletos como, por exemplo, as frações aparentes, antes mesmo que os alunos tenham consolidado o conceito de frações próprias. Sim, ainda se perde tempo precioso das crianças, ensinando frações aparentes. Imagine a cabeça de um aluno de 9-10 anos quando alguém tenta lhe convencer que existem frações que se parecem com frações, mas são números inteiros. E o que se faz com tal informação? De produtivo NADA. Quando muito se pede aos alunos que definam ou identifiquem frações aparentes, numa prova que trata de frações aparentes. Não faz sentido gastar tempo produtivo das aulas de matemática com definições deste tipo. Falar de frações aparentes e até mesmo de frações impróprias, tão logo se está introduzindo as idéias sobre frações é um atentado à intuição dos alunos.

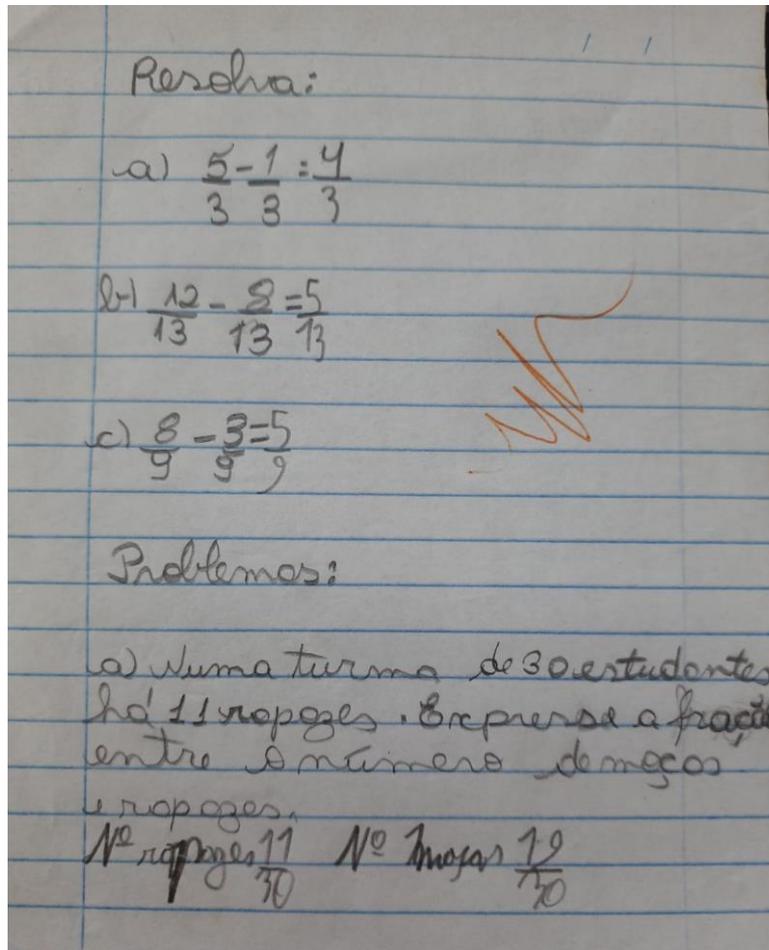
O ensino de frações tem como característica até os dias de hoje o ensino tradicional sem muito significado para a criança, em face a qual as frações normalmente são apresentadas de maneira técnica com numerador e denominador, sem que esses termos tenham um significado para a criança. Assim sendo, nessa pesquisa pretendemos compreender as possibilidades da abordagem exploratória para promover a aprendizagem de frações no 5º ano do Ensino Fundamental, em uma perspectiva que oportunize a criança compreender o motivo pelo qual está dedicando seu tempo, aprendendo frações e qual sua utilidade no futuro. Para Loss (2016, p.30),

O ensino da matemática, no qual está centrado este estudo investigativo, sempre se pautou pelo caráter memorístico, tanto que em toda a minha trajetória estudantil essa área foi apresentada como uma ciência pronta e acabada, a qual devia ser aprendida pela “decoreba” e pela memorização dos códigos e dos símbolos matemáticos. Assim, as únicas lembranças que tenho desse ensino são a resolução de problemas matemáticos desvinculados do contexto real e os infinitos cálculos que era preciso exercitar. Então, metodologicamente, o que eu fazia era a prática de exercícios, não importando a compreensão.

Contrariamente à abordagem exploratória, no ensino tradicional nossos estudantes são colocados a realizar exercícios de repetição e atividades sem sentido, conforme o exemplo da imagem que se segue. Geralmente são propostas para os alunos atividades sobre frações, nas quais não se apresenta uma atividade que possa oferecer perspectivas de exploração, somente repetição. No exemplo da imagem a seguir, a atividade enfatiza o estudo de frações de uma forma mais simples, voltada ao desenvolvimento de operações puramente. A segunda atividade da imagem, por sua vez, propõe uma situação que solicita do aluno a representação de frações, que é um importante aspecto da aprendizagem matemática nos anos iniciais.

Na imagem a seguir vemos como é apresentada uma atividade de frações da maneira tradicional.

Imagem 1- imagem de atividades com frações de forma mais tradicional.



Fonte: 'do acervo da autora/ 2011

Entretanto, é possível transformar uma atividade em que o aluno só repita procedimentos matemáticos em uma atividade em que ele seja incentivado a explorar e criar possibilidades. Considerando essas possibilidades, trataremos o ensino de frações por meio da abordagem exploratória.

#### 4 FRAÇÕES NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO

O aluno vê a fração  $\frac{1}{2}$  e provavelmente se pergunta de onde vem, ou como se faz isso? A fração quando pesquisada no dicionário tem a definição de “parcela de um todo; porção” o que não explica muito. As discussões em torno do ensino de frações, sua abordagem, como conduzir cada passo, como interpretar, como proceder para que a apropriação do conhecimento aconteça sem deixar traumas no aluno. Dessa forma, vamos neste capítulo entender como é o ensino de frações sob a perspectiva da abordagem exploratória. Magina, Bezerra e Spinillo (2009, p. 417), apontam que:

As discussões conduzidas acerca dos episódios de ensino e da interpretação do professor demonstram a importância de se perceber a atividade matemática dos alunos em possíveis esquemas conceituais, e a necessidade de se alterar e adaptar as estratégias de ensino para auxiliar na construção desses esquemas.

Os autores destacam que as discussões acerca do ensino da Matemática trazem possibilidades de novas abordagens, assim como diferentes significados sobre o ensino da Matemática (RICHIT; TOMKELSKI, 2022). Nesse sentido, encontramos a necessidade de alterar e/ou se adaptar sistemas facilitem a construção dessas estruturas de aprendizagem.

Cada conceito de fração precisa ser compreendido pelo aluno. Para tanto, Magina, Bezerra e Spinillo (2009, p. 413) indicam que:

O primeiro ponto refere-se à ideia de campo conceitual, associando a fração a outras definições de natureza multiplicativa. O segundo refere-se à ideia de que todo conceito possui um conjunto de invariantes que o caracterizam, sendo, no caso da fração: (i) a divisão equitativa das partes; (ii) o esgotamento do todo; (iii) a relação entre o número de partes e o número de cortes necessários para obtê-las; (iv) a relação inversa entre o tamanho das partes e o número de partes em que o todo foi dividido; e (v) o princípio de invariância (a divisão do todo em partes não altera a unidade inicial). O terceiro ponto refere-se à noção de esquema, no caso das frações, o esquema de partição, o de equivalência e o relacional parte-todo

Entendendo que o conceito fração agrega de alguma forma insegurança para o aluno, o conhecimento oriundo de etapas que vão trazer a fração explicando o passo a passo, apontar a relação de cada conceito, de cada esquema, conduz o aluno a uma aprendizagem de fato.

Diante dos objetivos de nossa pesquisa, sobre uma abordagem exploratória no ensino de frações para o 5º ano, esclarecemos alguns aspectos sobre os objetivos de aprendizagem de frações no Ensino Fundamental. Sobre isso, Tapparello (2021, p.61) nos aponta:

[...sendo o principal objetivo proporcionar aos alunos a compreensão dos conceitos de fração equivalente, adição e subtração de frações, promovendo o

desenvolvimento de raciocínio matemático, instigando-os a investigar diferentes representações, justificar e generalizar suas conclusões.

Para Tapparrello (2021), o aluno neste nível de escolarização deve estar pronto para compreender os conceitos básicos de fração, como fração, equivalente, bem como as adições e subtrações, o que indicaria que seu desenvolvimento Matemático está avançando. Dessa forma, o aluno é instigado a investigar, pesquisar, desenvolver seu raciocínio lógico e por fim ter condições de justificar suas conclusões.

Em acordo com Tapparrello (2021, p. 65), “diferentes significados de fração – relação parte todo, medida, operador, quociente e razão”, aos quais a autora considera indissociáveis, entretanto os analisou em separado.

Como sua primeira análise foi a relação parte todo da fração, que segundo Tapparrello (2021), consistem e explicar ao aluno que o todo de um objeto é dividido em partes iguais, e que essa relação consiste em uma dupla contagem em o total das partes é representado pelo denominador e seu numerador representa o que de fato está sendo utilizado.

A medida, em acordo com Tapparrello (2021, p. 69), “associa-se a ideia de comparação entre duas grandezas” e que essas grandezas podem ser utilizadas como parâmetro de medida para a outra parte. A autora considera que medida é o resultado de medir um objeto, no qual será utilizado um padrão.

Tapparrello (2021) explica que o operador tende a ser visto o agente causador da mudança ou transformação, que opera modificando-o e está associado à multiplicação ou divisão.

No que tange ao quociente, Tapparrello (2021) nos coloca que o quociente está relacionado com partes iguais, sendo cada parte denominada de numerador ou dividendo e o denominador ou divisor faz a nomeação destas partes.

E finalmente a razão que para Tapparrello (2021), é a relação ou comparação de duas variáveis que nem sempre correspondem a parte e ao todo de uma unidade.

Dessa forma, podemos compreender um pouco mais sobre frações e sobre cada passo, ou denominação dada aos seus significados. Em concordância com a autora:

A maneira como os alunos expõem suas conclusões e resultados e as estratégias e conceitos matemáticos mobilizados a partir da abordagem exploratória sinaliza o percurso pelos distintos significados de fração [...]. Transitar pelos diferentes significados exige um raciocínio complexo por parte dos alunos, ao realizar este movimento os alunos compreendem distintas formas de operar com um mesmo símbolo matemático, relacionando esses diferentes significados (PAULA, 2023 apud TAPPARELLO. 2021, p.76).

Nessa perspectiva, oportunizar ao aluno transitar pelos diferentes significados de fração, requer um entendimento complexo, ao realizar tal movimento os alunos abrangem formas diferenciadas de como utilizar um mesmo símbolo matemático e a conexão com diferentes significados. Assumindo que o conceito de fração é complexo, a sua aprendizagem não acontece com fórmulas prontas, seu domínio acontece através da apropriação do conhecimento de seus significados, e da compreensão dos mesmos.

Graça, Ponte e Guerreiro, (2021), assim como Tapparello (2021), destacam que o estudo de frações apresenta complexidades, e para que o aluno se aproprie de conhecimentos para resolvê-las é necessário que conheça os significados de fração.

Para Graça, Ponte e Guerreiro, (2021, p. 711)

Os alunos devem ser confrontados com todos os significados. Cada significado proporciona determinados conhecimentos que são importantes para os alunos pelo que restringir o aluno a apenas alguns significados dificulta a sua capacidade de construir um conhecimento mais abrangente. Este estudo mostra que os diferentes significados das frações podem ser abordados de modo produtivo numa experiência de ensino no 5.º ano, onde se trabalham também outros conceitos de número racional, nomeadamente as suas diferentes representações e as quatro operações.

Nessa perspectiva, se faz necessário apresentar cada significado de fração aos alunos, porque cada significado é diferenciado do outro e todos são de importantes para que o aluno construa um conhecimento mais abrangente sobre frações. O aluno que for apresentado a todos os significados de fração e se apropriar desse conceito tem a tendência de sentir menos dificuldades de realizar atividades com frações, cujas abordagens permitam explorar e aprofundar suas habilidades de resolver problemas.

Magina, Bezerra e Spinillo (2009, p. 415), apontam:

Assim, algumas das causas das dificuldades das crianças com fração residem na complexidade inerente a esse conceito e na abordagem aplicada ao ensino desse conteúdo na escola. Parece haver, então, a necessidade de se explorar formas alternativas de ensino que considerem uma visão mais ampla da fração (tanto em termos de representação como de significado), que encorajem o aluno a adotar seu conhecimento informal sobre frações e que o auxiliem na superação das dificuldades encontrada sem relação a esse conceito

Dessa forma, o aluno encontra dificuldades em compreender frações devido à complexidade na abordagem das mesmas. De tal modo que se faz necessário alternativas que compreendam a exploração pelo aluno, mediando e apontando alternativas. Encorajar o aluno para que ele supere as dificuldades que encontrou no processo, fornecer exercícios e problemas envolvendo frações para que os alunos pratiquem regularmente, são caminhos que podem ajudar na compreensão desse conceito e suas propriedades. Começar com abordagens

simples e, gradualmente, aumente a complexidade à medida que desenvolvem habilidades de compreensão das frações.

Quanto à BNCC, Tapparello (2021, p.48) cita que:

A Base Nacional Comum Curricular (2017) propõe uma progressão em relação aos conhecimentos considerados essenciais, fazendo com que existam conexões nos conteúdos de cada ano, e isto possibilita que os alunos desenvolvam a aprendizagem. A partir do 4º ano do ensino fundamental, as frações começam aparecer no currículo, inicialmente os alunos devem reconhecer frações unitárias, consideradas usuais, identificar e representar frações associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso. No 5º ano, a ênfase ocorre na identificação de frações equivalentes, comparação e ordenação números racionais positivos (representações fracionária e decimal), também relacionando-os a pontos na reta numérica.

Desse modo, é no quinto ano que o aluno vai aprimorar seus conceitos de fração. É no quinto ano que a grande base sobre frações vai acontecer na vida do aluno, no qual o aluno entrará em contato com conceitos mais amplos, mais complexos e, portanto, poderá ampliar seu conhecimento no que faz referências ao aprendizado de frações. É nesse ponto que a abordagem do conceito fração uma progressão das atividades indicadas, sendo que, as dificuldades podem ser aumentadas conforme a apropriação do conhecimentos vai progredindo.

## 5 ANALISE DOS DOCUMENTOS NORTEADORES

A Base Nacional Comum Curricular BNCC é o documento que regulamenta o ensino brasileiro. Para tanto achamos prudente uma análise do seu conteúdo no que se refere a “abordagem exploratória de frações no 5º ano do ensino fundamental”. Os achados se referem a uma pesquisa aprofundada do documento.

### 5.1 BNCC

O ensino da Matemática precisa superar o ensino mecânico, baseado em fórmulas prontas. Sobre isso, a BNCC (2023, p. 265):

Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática.

De acordo com a BNCC (2023), a Matemática não é somente de hipóteses e deduções, de um sistema que considera formulas prontas. Já nas primeiras colocações sobre a Matemática encontramos que é possível ensinar Matemática utilizando materiais diversificados. BNCC (2023, p. 265), dispõe

No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade –, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações.

Conforme preconiza a BNCC (2023), precisamos preparar os alunos para resolverem problemas do mundo real, com situações e atividades que compreendam a realidade dos alunos e o contexto que vivem. O professor precisa trazer ou adaptar as atividades a realidade dos alunos torna o aprendizado menos traumatizante, mostrar para o aluno que é possível aprender, e mais importante compreender a Matemática. Na BNCC (2023, p. 266):

É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição).

A BNCC (2023) afirma que o aluno precisa ter um bom letramento matemático, que torne possível a sua compreensão, seu raciocínio lógico e crítico, bem como estimular a investigação, que pode transformar uma atividade de teórica em uma atividade prática que permite a exploração por parte do aluno. Esse busca pelo novo, pela descoberta, desperta o interesse do aluno, estimula sua curiosidade e o encoraja a prosseguir.

## 5.2 FRAÇÕES NA BNCC

A primeira menção a palavra frações na BNCC(2023) ocorre no quarto ano do Ensino Fundamental, quando se refere ao objeto de conhecimento e seu ensino mais simples “números racionais: frações unitárias mais usuais ( $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$ ,  $1/10$  e  $1/100$ )” (2023, p. 292) implicando assim o ensino de frações a partir do quarto ano do ensino fundamental. No quarto ano neste primeiro momento é indicado pela BNCC que o aluno reconheça frações unitária, frações simples.

A BNCC (2023) traz orientações sobre o ensino de frações de maneira geral, buscando uma resolução mais técnica. Ao fazer uma busca pela frequência do termo frações, encontramos a palavra frações dez vezes em todo o documento, considerando poucas vezes foi em busca de variações da palavra. Encontrei a denominação fracionária dez vezes, associada à resolução de frações, seu reconhecimento pelos alunos. A palavra fração é encontrada sete vezes na BNCC, também indicando que o aluno em especial do quarto, quinto e sexto ano tenham a compreensão e reconhecimento de números fracionários.

Considerando a busca muito vaga e querendo reconhecer padrões de frações realizei uma busca mais aprofundada pela BNCC (2023), já no segundo ano o objeto de conhecimento traz “Problemas envolvendo significados de dobro, metade, triplo e terça parte” (2023, p. 284) articulações sobre dobro, e triplo assim como metade e terça parte dando um ponta pé inicial a caminho das frações sem propriamente este nome.

### 5.3 ABORDAGEM EXPLORATÓRIA NA BNCC

Ao realizar uma busca na BNCC(2023) das palavras “abordagem exploratória”, não encontramos menção ao conceito, porque ainda é um conceito novo. Quando pesquisamos pelo termo “abordagem”, encontramos vinte referências a palavra, como a terceira referência que diz: “Outros gêneros, além daqueles cuja abordagem é sugerida na BNCC (2023), podem e devem ser incorporados aos currículos das escolas e, assim como já salientado, os gêneros podem ser contemplados em anos diferentes dos indicados” (BNCC, 2023, p. 141), indicando que como profissionais da educação podemos incluir diferentes maneiras de abordagem ao ensino. Dessa forma, permitindo que possam ser introduzidos diferentes métodos de ensino. Entretanto, não encontramos em nenhum momento algo significativo que indique uma abordagem diferente no ensino da Matemática.

Quando pesquisamos pelo termo “exploratória”, não encontramos menção em momento nenhum, porém quando pesquisamos alguns de seus sinônimos, bem como, termos relacionados com a pesquisa:

Quadro 1: palavras encontradas na BNCC com relação com a pesquisa.

<b>Palavra</b>	<b>Número de vezes mencionadas na BNCC</b>	<b>Número de vezes mencionada na área da Matemática</b>
Analisar	Trezentas e seis	Sete
Examinar	Duas vezes	Não encontrada
Exploração	Vinte e duas	Não encontrada
Fração	Seis vezes	Seis vezes
Frações	Não encontrada	Não encontrada
Investigação	Trinta e uma	Três no Ensino Fundamental; Duas no Ensino Médio
Investigações	Uma	Uma
Investigar	Quarenta e cinco	Duas
Pesquisar	Sete vezes	Não encontrada

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Dessa forma, são encontradas poucas possibilidades de abordagem exploratória na BNCC (2023), deixando em aberto lacunas para que se introduza novas possibilidades no documento norteador. Entretanto, é possível encontrar variações desse termo.

Quando buscamos o termo “investigações” na BNCC (2023), encontramos apenas uma vez, especificamente na área da Matemática no que se refere as competências do Ensino Médio. Já “investigação” é encontrada trinta e uma vezes no total, cinco na área da Matemática. “Exploração” aparece vinte duas vezes, entretanto em nenhum momento é mencionada na área da Matemática. A partir dessa busca pela presença dos princípios da abordagem exploratória na BNCC (2023), encontramos trezentas e três vezes o termo “analisar”, apesar disso, somente sete menções ocorrem na área da Matemática.

Em concordância com nossa pesquisa também buscamos algumas palavras referentes ao papel do aluno no que diz respeito ao ensino de frações e suas abordagens. No quadro abaixo representamos a quantidade de vezes que essas palavras são encontradas.

Quadro 2: representações na BNCC do papel do aluno.

<b>Palavra</b>	<b>Número de vezes</b>
Autonomia	Oitenta e seis
Descobertas	Treze
Protagonismo	Quarenta e seis

Fonte: Quadro realizado pela pesquisadora

A palavra autonomia é encontrada oitenta e seis vezes na BNCC (2023), na sua grande maioria sobre as competências de atuação das escolas, assim diz a BNCC (2023, p. 15):

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora...].

Dessa forma, a BNCC (2023), coloca que os sistemas de ensino possuem autonomia e competência para incorporar currículos voltados para a vida do aluno de forma local, regional e global, de modo que o aluno seja orientado de forma transversal.

Já nas competências gerais da BNCC (2023, p. 11), encontramos a palavra autonomia:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Desse modo, a BNCC (2023) já nos mostra que precisamos encaminhar o aluno para que o mesmo possa estar preparado para o mundo. Nesse sentido, estar preparado para as escolhas e realizá-las com consciência autonomia e responsabilidade.

A palavra descoberta foi encontrada treze vezes na BNCC, na Matemática a BNCC (2023, p. 269) diz:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

Sendo necessário reconhecer a Matemática como uma ciência da vida, e que está Matemática está presente em toda a trajetória do aluno e tende a favorecer e alavancar as descobertas e construções inclusive nos aspectos da vida profissional

A palavra protagonismo é citada quarenta e seis vezes na BNCC, porém nenhuma na área da Matemática. Consta na BNCC (2023, p.15) o seguinte trecho:

Assim, a BNCC propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida.

Essa perspectiva parte da premissa de que o aluno, para se apropriar do conhecimento, precisa ser protagonista, ou seja o ensino deve estar voltado para o aluno e para a construção seu conhecimento, bem como precisa estabelecer um diálogo entre o que ele já sabe e o conhecimento que será apresentado a ele.

Dessa forma, a BNCC (2023) estimula o professor à promover a autonomia, as descobertas e o protagonismo do aluno. Mesmo não encontrando o termo abordagem exploratória na BNCC (2023), outros termos identificados sugerem que esse documento aponta para este caminho.

Ainda a BNCC (2023, p. 277) nos indica:

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos.

Mesmo não se encontrando o termo “abordagem exploratória” na BNCC (2023), as orientações relativas à Matemática indicam que é necessário que o aluno, durante seu processo escolar, precisa se aprimorar de conhecimentos que o possibilitem à interpretar, empregar, avaliar problemas, não somente a realização de exercícios que simulem seu entendimento. Dessa forma, as diretrizes da BNCC indicam que depois do período escolar o aluno deveria estar preparado para a resolução de problemas, nesse contexto estar preparado para a mudança.

## 6 METODOLOGIA

A pesquisa apresentada é de cunho qualitativo, pelo fato de que se dedica a compreender as possibilidades da abordagem exploratória para promover a aprendizagem de frações no 5º ano do ensino fundamental. A pesquisa qualitativa evidencia uma importante característica do processo de fazer pesquisa, que é o contato direto do pesquisador com o ambiente pesquisado. Aproximando o pesquisador do objeto de sua pesquisa, Minayo (1994, p. 21-22), destaca que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis

Para Ludke, André (1986, p. 11), a “pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada”, destacando que o pesquisador tem a necessidade de ampliar seu conhecimento sobre seu objeto de pesquisa, se inteirar sobre o assunto. Para que a pesquisa aconteça de forma satisfatória.

Ludke, André (1986, p. 13), destaca: “O desenvolvimento do estudo aproxima-se a um funil: no início há questões ou focos de interesse muito amplos, que no final se tornam mais diretos e específicos.”, colocando assim as perspectivas de inclinação a redução dos objetos pesquisados, dirigindo assim a um tema específico. Deixando a pesquisa mais direta e objetiva.

Com a evolução de nossa pesquisa, em acordo com Ludke, André (1986), depois de definidos os documentos à serem analisados, procedemos uma busca pelos mesmos, no nosso caso recorremos a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

A pesquisa é com uma revisão de literatura, que se caracteriza pela análise de trabalhos que estão relacionados com o assunto da pesquisa, em nossa pesquisa o foco é a abordagem exploratória de frações para estudantes do 5º ano. Essa revisão consistiu em pesquisa bibliográfica na BDTD, não utilizamos recorte temporal, pois os trabalhos que encontrados foram poucos, com as palavras-chave “ensino de frações para o quinto ano do ensino fundamental” como título, assim encontrando oito títulos, sendo que foi possível o aproveitamento de todos os títulos, sendo que um dos títulos se repetiu, restando assim apenas sete.

Depois de definidos os textos a serem analisados, percebemos a necessidade de criação de categorias, Ludke, André (1986, p. 43), aponta:

Depois de organizar os dados, num processo de inúmeras leituras e releituras, o pesquisador pode voltar a examiná-los para tentar detectar temas e temáticas mais frequentes. Esse procedimento, essencialmente indutivo, vai culminar na construção de categorias ou tipologias.

Assim, seguindo a organização do nosso trabalho, e diante de inúmeras leituras, as categorias foram surgindo no trabalho. De difícil definição entretanto, com o andamento do trabalho foi necessário defini-las para uma melhor organização.

A pesquisa bibliográfica consistiu em compilar e analisar os textos encontrados na plataforma BDTD. Por meio dos materiais recuperados a partir das busca foi possível compreender melhor as possibilidades de ensinar de forma que os mesmos possam ser levados para um ensino de Matemática, possibilitando a exploração e a descoberta, potencializando assim seu conhecimento e aproveitando para que este conhecimento não se torne apenas superficial.

Os autores encontrados que convergem para o ensino de frações para o quinto ano do ensino fundamental são: Isabela Ruiz Cavalcanti de Carvalho, Lidiane Chaves Zeferino, Patrícia Perlin, Josiana de Góes Pedroso Terres, Liliane Giglio Canelhas de Abreu Segeti, Josiane Bernini Jorente Martins e Mariana Laís Batista ainda, durante minha pesquisa outros autores podem vir a ser usados.

Quadro 3: Dissertações encontradas na BDTD.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Palavras-chave</b>	<b>Universidade</b>
Isabela Ruiz Cavalcanti de Carvalho	O uso da linguagem para ensinar frações na transição do quinto para o sexto ano do ensino fundamental	2022	Ensino fundamental Frações Linguagem Matemática Transição escolar	Faculdade de Educação/ USP
Lidiane Chaves Zeferino	Aprender a ensinar frações a partir do conceito de atividade orientadora de ensino: um estudo com professores de quartos e quintos anos do ensino fundamental	2016	Teoria Histórico-Cultural Conceito de Fração Aprendizagem docente Atividade Orientadora de Ensino Pensamento Teórico	Universidade Federal De São Paulo

Continua...				
<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Palavras-chave</b>	<b>Universidade</b>
Patrícia Perlin	A formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da atividade orientadora de ensino	2014	Teoria histórico-cultural Atividade orientadora de ensino Educação matemática Formação de professores que ensinam matemática Ensino de frações	Universidade Federal de Santa Maria
Josiana de Góes Pedroso Terres	Mentalidade matemática de crescimento e aprendizagem sobre frações: estratégias de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental	2022	Matemática - Estudo e ensino Matemática (Ensino fundamental) Frações Capacidade matemática em crianças	URI- Universidade Regional Integrada.
Liliane Giglio Canelhas de Abreu Segeti	O ensino de frações por uma abordagem inspirada nos pressupostos educacionais da Teoria das Inteligências Múltiplas	2015	Frações Inteligências múltiplas Resolução de problemas	Universidade Federal do ABC
Josiane Bernini Jorente Martins	Relação entre formação docente e desempenho de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na resolução de problemas matemáticos	2016	Educação Matemática Formação de Professores Ensino Fundamental	Universidade Estadual do Oeste do Paraná Cascavel
Mariana Laís Batista	A unidade afetocognição em situações de ensino que envolvam	2022	Matemática - Estudo e ensino Música na educação	Universidade Tecnológica Federal do

	música e matemática para a apropriação do conceito de fração		Motivação (Psicologia) Afeto (Psicologia) Cognição	Paraná Curitiba
--	--	--	--	--------------------

Fonte: Quadro realizado pela pesquisadora

## 7 ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES

A dissertação de Isabela Ruiz Cavalcanti de Carvalho, com o título “O uso da linguagem para ensinar frações na transição do quinto para o sexto ano do ensino fundamental” buscou compreender a transição que ocorre no ensino de frações. A autora discorre sobre a transição que ocorre entre o quinto e o sexto anos do ensino fundamental, assim como sobre a Língua Materna e Matemática e as dualidades impregnações que acontecem entre as mesmas, utilizando-se dos conceitos de Santos (2015), Gomez-Granell (2003) e Milani( 2017) que tratam do ensino e diálogo da educação Matemática. A pesquisa é de cunho qualitativo, realizada em três escolas distintas, com entrevistas e observações de algumas aulas com atividades de frações ministradas pelos professores entrevistados. Além disso, realiza uma análise da BNCC sobre conteúdos indicados para o quinto e sexto anos, já que o conteúdo abordado é específico sobre frações. Na etapa da coleta de dados, a opção da autora foi por relatar os acontecimentos mais relevantes da pesquisa. A autora elaborou também uma análise a partir do referencial teórico. Como resposta aos questionamentos da autora, ela encontra dados que compreendem que quando é utilizado desenhos e materiais concretos para a elaboração das atividades há uma melhor absorção dos conteúdos. A autora mostra que existe divergências entre técnica e significado e nesse sentido foi levado em conta a formação docente.

Lidiane Chaves Zeferino, por sua vez, apresenta sua dissertação como o objetivo de contribuir para o ensino de frações através de uma perspectiva histórico-cultural da teoria a partir das produções de Vigotski, Davidov e a Teoria da Atividade. Teoriza sobre o conceito de recebimento, como referência a pesquisa tomou forma de Atividade Orientadora de ensino. O objetivo principal foi investigar como ocorre a organização do ensino de Matemática, especificamente em Frações, quando aplicadas para o quarto e quinto anos do ensino fundamental a partir da Teoria Histórico-Cultural e da Atividade Orientadora de Ensino, que influencia ou é influenciada através do desenvolvimento do pensamento teórico do professor que ensina matemática. A autora utilizou como referência metodológica, o materialismo histórico dialético e como princípio orientador da investigação, o experimento didático, de modo a estudar a base das relações diante dos principais mecanismos de ensino e educação. Para tanto, baseou-se em um curso de extensão dirigido para os professores do quarto e quinto ano do Ensino Fundamental focado na sua formação continuada. Os dados coletados na

investigação foram analisados mediante o movimento do pensamento teórico e a organização do ensino de coleta. Como resultados, a pesquisa aponta que tanto o conhecimento sobre o conceito das frações, quanto à organização do ensino estão ancorados nas características do pensamento empírico, limitando o conceito de compreensão a sua dimensão de sua estimativa discreta. Segundo a autora o conceito traz dificuldade para o ensino e a aprendizagem desse conceito, não trazendo elementos de base do conceito. A autora conclui que o conceito da Atividade Orientadora de Ensino gera influencia e transforma o tipo de pensamento, de empírico para teórico, já que mobiliza o professor a olhar de novo sua atividade e qual sentido ela passa, no processo que organiza de forma consciente e intencional o ensino da Matemática.

Patrícia Perlin, em sua dissertação de mestrado intitulada “A formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da atividade orientadora de ensino”, trata do ensino e aprendizagem de frações com foco na qualificação do professor, investigando a formação do professor que ensina frações para o 5º ano do Ensino Fundamental. A observação se deu com o acompanhamento de uma professora que ensina frações para o 5º ano, a qual participa do projeto “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino” (PPOE/OBEDUC/CAPES), no movimento de organização do ensino de frações, segundo a perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino – AOE, tendo como objetivos formativos e investigativos. Os objetivos formativos tiveram sua pauta e ações baseadas na Teoria Histórico-Cultural de Vigotski. Já os objetivos investigativos compreenderam investigar como a medida do AOE se converte em um modo de organização e ação para professores do Ensino Fundamental, bem como as mudanças na qualidade do trabalho deste professor envolvido no movimento. Os dados coletados em 2013, gravados em áudio e vídeo, registros e questionários, dados que trazem como análise geral que o AOE podem superar a forma como a Matemática vem sendo ensinada tradicionalmente. A pesquisa aponta que os fatores que determinam a mudança na qualidade de trabalho do professor foram; a aprendizagem matemática; a aprendizagem da docência e os novos sentidos atribuídos à prática docente.

Josiana de Góes Pedroso Terres apresenta, em sua dissertação de mestrado, o desenvolvimento de uma pesquisa centrada no objetivo de investigar a aplicação de estratégias de ensino, na aprendizagem sobre frações, tendo como base os estudos a respeito da mentalidade de crescimento, com métodos ativos, a fim de verificar a evolução do desenvolvimento do pensamento matemático. A autora procura encontrar fundamentos da

plasticidade cerebral, que pressupõe uma mentalidade fixa, de crescimento, na qual enfatiza o erro, a tentativa e a persistência como parte fundamental para o desenvolvimento e superação dos desafios, fazendo uso em referências as autoras Boaler e Dweck. A pesquisa apresenta dados de uma pesquisa internacional recente sobre aprendizagem pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos, dados que apresentam o Brasil em uma situação preocupante, quando se trata do ensino da Matemática, tornando evidente que o Brasil precisa investir em Educação, tanto em estruturas como na qualificação docente. A pesquisa se propôs a contribuir como material para professores que queiram aprofundar seus conhecimentos da importância de desenvolver uma mentalidade de aprendizagem real em seus alunos, trazendo dessa forma estratégias que potencializem uma aprendizagem significativa. Com os objetivos da pesquisa, e diante de sua aplicação, a autora percebe a evolução dos alunos diante dos aspectos cognitivos e a atitude dos alunos, com a apresentação de argumentos e suas explicações, possibilitando assim que os alunos demonstrassem amadurecimento gradual. A pesquisa realizada em escola da Rede Municipal de Caxias do Sul, com uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental, de cunho qualitativo, com o objetivo de realizar de forma prática, com os alunos, estratégias de ensino de Matemática, tendo como efeito a idealização de um produto educacional, que poderá ser utilizado como suporte e apoio por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A técnica utilizada pela autora foi a intervenção pedagógica e empírica, sendo essas atividades práticas pensadas para que o aluno possa experimentá-las. A coleta de dados aconteceu do contato entre alunos e pesquisadora, sendo a mesma participante ativa do processo, interagindo com os alunos. Para a análise dos dados que aconteceu de forma qualitativa descritiva, sendo cada dado coletado individualmente, em conjunto de maneira que fosse possível identificar como os alunos pensavam, e de que maneira o resultado acrescentaria para ao conhecimento dos alunos em relação a Matemática. A pesquisa realizada pela pesquisadora teve um total de dezoito encontros no ano de 202. No decorrer da pesquisa foi possível ver uma evolução na mentalidade dos alunos, sendo possível constatar que os mesmos passaram a confiar mais em si mesmos. Foi possível fazer uma medida de quanto avanço houve por parte dos alunos aplicando o questionário feito no início no final. Como resultado os alunos que participaram da pesquisa demonstraram uma mentalidade de crescimento que passou de 64% para 85% quando foi aplicada a atividade final. Resultados da pesquisa serão utilizados para a construção do Guia Didático, documento proposto no início da pesquisa.

Liliane Giglio Canelhas de Abreu Segeti, cuja dissertação é intitulada “O ensino de frações por uma abordagem inspirada nos pressupostos educacionais da Teoria das

Inteligências Múltiplas”, analisou um projeto para o ensino de frações, tendo como fundamentação teórica a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner, que considera a ideia de que a inteligência humana multifacetada, esse contexto é formado por oito inteligências; corporal-cinestésica, espacial, interpessoal, intrapessoal, lógico-matemática, linguística, musical e naturalista. A autora relatou os principais aspectos da teoria de Gardner sendo um deles uma educação que leve em conta as individualidades de cada aluno, sua convicção ao resolver problemas e a abordagem dos conteúdos escolares baseada através de cinco pontos de partida: narrativo, fundamental, por uma abordagem estética, lógico-quantitativo e experimental. Com base nas teorias educacionais e com dados das problemáticas que têm relação com o ensino de frações, a pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública municipal de São Paulo, em uma turma do quinto ano, a pesquisadora realizou a observação da atividade com o objetivo quais contribuições surgiam quando aplicadas as práticas adotadas na compreensão de tópicos relacionados quando se trata de números racionais quando demonstrados na forma fracionária. A abordagem utilizada implicou em avanços na aprendizagem dos alunos quando dos conteúdos matemáticos trabalhados, sua finalidade foi propiciar e estimular o aprimoramento de suas inteligências.

A autora Josiane Bernini Jorente Martins, na sua dissertação “Relação entre formação docente e desempenho de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na resolução de problemas matemáticos”, parte do princípio que a escola, que tem como função primordial a socialização de conhecimentos científicos, é afetada por grande número de fatores tanto internos quanto externos, que interferem na organização escolar e no processo de ensino-aprendizagem como consequência. A pesquisa foi realizada com o objetivo de investigar a relação que acontece na resolução de problemas matemáticos pelos alunos, pelos professores e por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo quanti-qualitativo se deu o desenvolvimento da pesquisa. A autora parte da seguinte questão: há relações entre o desempenho docente e discente ao resolverem problemas matemáticos relativos ao conhecimento científico específico dos anos iniciais? Com o intuito de responder a questão, a autora realizou uma revisão na BDTD para entender como a formação é a formação inicial dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que se refere à apropriação das ideias matemáticas. Na pesquisa identificamos a existência de lacunas na formação Matemática do professor, as quais comprometem a apropriação de noções matemáticas pelos alunos. Além da pesquisa bibliográfica, a autora realizou uma pesquisa de campo mediante a aplicação de questionário aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o qual versava sobre as suas principais dificuldades no

ensino da Matemática. Além disso, foi realizada uma avaliação com alunos do quinto ano, professores desses alunos, concluintes dos cursos de Formação de Docentes nível médio e Pedagogia. A análise dos dados coletados apontou que os professores têm dificuldades em ensinar números racionais, tanto na forma decimal como na fracionária e na porcentagem. Tal averiguação vem ao encontro dos resultados da prova aplicada, na qual os alunos do quinto ano tiveram o pior desempenho, e os professores dos anos iniciais o melhor, na mesma questão envolvendo frações. Como resultados a pesquisa evidencia que alunos, professores e futuros professores apresentam lacunas no ensino de Matemática em frações mais especificamente e em números racionais, na Educação Básica e também na Educação Superior, e que pouco se tem contribuído para essas lacunas sejam superadas no processo de aprendizagem. Além disso, a pesquisa revela que docentes e discentes têm uma fragilidade para assimilar esses conceitos, mostrando assim uma fragilidade no ensino dos mesmos. A pesquisa destaca também a necessidade de formação continuada, essa formação pode contribuir para a superação dos obstáculos existentes que provem da prática docente e dificultam o avanço da escolarização prejudicam desenvolvimento cognitivo.

Mariana Laís Batista, em sua dissertação sobre “A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração” teve por objetivo investigar a motivação dos alunos na unidade afeto-cognição, utilizando música para a apropriação de conceito de fração, realizou uma investigação guiada pela seguinte questão: De que modo a motivação dos estudantes na unidade afetocognição pode se materializar por meio de situações de ensino que envolvem elementos de música para a apropriação do conceito de fração? A pesquisa tem como base teórica a Teoria Histórico Cultural, na Teoria da Atividade e na Atividade Orientadora de Ensino, bem como a ação, captação e análise de dados. Para a coleta de dados a autora utilizou instrumentos como diário de bordo, registro escrito, áudio e roda de conversa. Além disso, a investigação envolveu atividades práticas que consistiram de quatro encontros em uma escola de Ensino Fundamental, os quais foram divididos em observação e intervenção com recurso musical de uma História Virtual intitulada “Théo no mundo da música”. A análise aponta que quando é utilizado Música e Matemática há mais motivação para a apropriação do conceito de fração, mostrando rastro do desenvolvimento do conceito fração numa discussão presente na unidade de afeto-cognição.

## 8 ANÁLISE DOS DADOS

De certa forma a análise de dados vem acompanhada das técnicas utilizadas nos trabalhos acadêmicos, sendo uma análise que começa explicando o ponto de partida, e o conteúdo encontrado na pesquisa.

De uma maneira geral foi encontrado pouco sobre “abordagem exploratória de frações para o quinto ano do ensino fundamental”, como a abordagem exploratória ainda é um termo pouco utilizado, pouco pesquisado. Com uma busca detalhada na BNCC, não foi possível a localização do termo “abordagem “exploratória” e, portanto, esse quesito ficou em falta. Há ainda que se levar em conta que o conceito de abordagem exploratória é recente e que há poucos trabalhos publicados sobre isso.

Nos quadros a seguir encontram-se as categorias encontradas na análise das dissertações. Encontradas duas categorias distintas, entre as dissertações e analisadas de modo individual. As categorias são:

1. Mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor.
2. Papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco.

No primeiro quadro apresentamos os trabalhos vinculados à categoria “Mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor”, que trata mais especificamente sobre a formação do professor com relação a novas abordagens no ensino da Matemática, em especial no ensino de frações para alunos do quinto ano do Ensino Fundamental.

Quadro 4. Categoria 1: Mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor.

Autora	Ano	Título
Lidiane Chaves Zeferino	2016	Aprender a ensinar frações a partir do conceito de atividade orientadora de ensino: um estudo com professores de quartos e quintos anos do ensino fundamental
Isabela Ruiz Cavalcanti de Carvalho	2022	O uso da linguagem para ensinar frações na transição do quinto para o sexto ano do ensino fundamental

Patrícia Perlim	2014	A formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da atividade orientadora de ensino
Josiane Bernini Jorente Martins	2016	Relação entre formação docente e desempenho de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na resolução de problemas matemáticos

Fonte: Quadro realizado pela pesquisadora.

No quadro a seguir apresentamos os trabalhos relacionados à categoria “Papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco, que aborda a disposição de o aluno aprender, compreender e se aprimorar do conhecimento.

Quadro 5. Categoria 2: Papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco.

Autora	Ano	Título
Josiana de Góes Pedroso Terres	2022	Mentalidade matemática de crescimento e aprendizagem sobre frações: estratégias de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental
Liliane Giglio Canelhas de Abreu Segeti	2015	O ensino de frações por uma abordagem inspirada nos pressupostos educacionais da Teoria das Inteligências Múltiplas
Mariana Laís Batista	2022	A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração

Fonte: Quadro realizado pela pesquisadora.

Diante das categorias encontradas seguimos com uma análise mais aprofundada de cada uma.

## 8.1 MUDANÇAS NO ENSINO DE FRAÇÕES A PARTIR DA ABORDAGEM EXPLORATÓRIA, QUALIFICAÇÃO DO PROFESSOR.

O ensino de frações sempre vem tendo uma abordagem mais tradicional, baseada na apresentação de conceitos, de forma expositiva, na qual muitas vezes o aluno não sabe identificar de onde vem os resultados. Para uma mudança significativa e, em nossa análise compreendemos a importância da formação dos nossos educadores.

O quadro a seguir traz recortes, trechos das dissertações nos quais é possível perceber as possibilidades para o ensino de frações no quinto ano. Um dos aspectos identificados nos trabalhos refere-se à qualificação, formação e desempenho do professor em sala de aula.

Quadro 6. Recortes referentes a categoria 1: Mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor.

Autor	Recortes das dissertações
Lidiane Chaves Zeferino	A Teoria Histórico-Cultural é uma abordagem que explicita uma educação promotora do desenvolvimento humano, porque se aprofunda nos estudos das questões relacionadas ao processo de apropriação de conhecimento e desenvolvimento humano. Como aponta Marx (1962) em seus estudos: “o processo de constituição do ser humano que se torna humano à medida que age sobre a realidade, no processo de apropriação da natureza e dos elementos da cultura, transformando-os e transformando a si mesmo.” (MARX apud MELLO & LUGLE, 2014, p. 263), (ZEFERINO, 2016, p. 21)
	Como aponta Souza e Resende (2013, p. 07) “Na sociedade, o professor é quem assume essa tarefa de ser o organizador do processo educacional ao idealizar as atividades de ensino de forma intencional e é, nesse sentido, que o espaço escolar passa a ser valorizado nessa abordagem” (ZEFERINO, 2016, p. 31).
	Vale destacar, que a nossa pesquisa está ancorada no materialismo histórico dialético e essa abordagem, segundo Fiorentini (1989) vê a ciência como uma categoria histórica, um fenômeno em contínuo devir inserido no movimento das transformações sociais (ZEFERINO, 2016, p. 56).  Continua ...

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Durante a abordagem do conceito da Fração, foi desenvolvido um estudo sobre seus aspectos históricos e conceituais, apresentando exemplos de AOE e os professores foram convidados a produzirem propostas de ensino voltadas para seus educandos, em coerência com a realidade na qual estavam inseridos e os conceitos abordados [...] (ZEFERINO, 2016, p. 64).</p>
	<p>Na análise dos dados, identificamos o Isolado “Movimento do pensamento teórico e a organização do ensino de fração”. Esse isolado apresenta inicialmente situações nas quais os professores partem de uma abordagem do conceito de frações focada unicamente “nos limites do visual empírico” (ROSA et al., 2013), não atingindo as abstrações científicas que se constituem como uma das características pertencentes ao pensamento teórico, mas ao longo dos episódios analisados essa situação foi sendo superada (ZEFERINO, 2016, p. 112).</p>
	<p>Também era preciso compreender que o conteúdo/forma no ensino da matemática são elementos indissociáveis. Diante dessa situação, percebi que ter passado pelo curso Magistério e pela licenciatura em Pedagogia não eram suficientes. Era preciso continuar estudando as questões norteadoras das atividades de ensino e das atividades de aprendizagem (ZEFERINO, 2016, p. 167).</p>
	<p>É importante destacar que o ensino da matemática, de um modo geral, ainda apresenta algumas práticas equivocadas, muitas vezes, justificadas pelo processo de formação docente, como destacam os estudos feitos por Nacarato, Mengali e Passos (2009), quando afirmam que as professoras e professores dos anos iniciais, em geral, foram e são formadas (os) em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiam as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática, refletindo negativamente a sua atuação em sala de aula (ZEFERINO, 2016, p. 16).</p> <p style="text-align: right;">Continua ...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Na minha atuação junto aos professores, deparo-me com novos desafios e com questões que eu já buscava por respostas, sendo uma dessas, a questão: como a organização do ensino da matemática, a partir das contribuições da Teoria Histórico-Cultural, influencia e é influenciada pelo desenvolvimento do pensamento teórico do professor que ensina Matemática? (ZEFERINO, 2016, p. 18).</p>
	<p>Com a intenção de pesquisar as questões relacionadas à aprendizagem docente, a organização do ensino de matemática e, especialmente, como a organização do ensino do conceito de Fração, a partir das contribuições da Teoria histórico-cultural e da Atividade Orientadora de Ensino, influencia e é influenciada pelo desenvolvimento do pensamento teórico do professor que ensina matemática no quarto e quinto ano do ensino fundamental, optamos por utilizar as lentes teóricas da Teoria Histórico-Cultural e procurar entender o que influencia o desenvolvimento do pensamento teórico do professor que ensina matemática. Partindo desse propósito, compreendemos que a Teoria Histórico-Cultural contribui de forma significativa no estudo dos processos de desenvolvimento humano e da formação de sua individualidade, aqui projetada no trabalho docente e nas ações e necessidades do professor que ensina matemática (ZEFERINO, 2016, p. 19).</p>
	<p>O trabalho é caracterizado por dois elementos interdependentes: o uso e a criação de instrumentos (LEONTIEV, 1978). E, a partir dessa compreensão de trabalho, observaremos as ações do trabalho docente em seu processo de aprendizagem e organização do ensino, mais especificamente nessa pesquisa, a organização de ensino de matemática do quarto e do quinto ano do Ensino Fundamental, que se materializa na necessidade de compreender os elementos da ação docente que influenciam o desenvolvimento do pensamento teórico. Assim, partimos do princípio que a aprendizagem docente, ao ter o seu alicerce em uma teoria que investiga o processo de aprendizagem, pode favorecer a organização do ensino e potencializar momentos de análises, reflexões e planificações das ações docentes (DAVIDOV, 1988) (ZEFERINO, 2016, p. 21).</p> <p style="text-align: right;">Continua ...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	A apropriação pelo docente de conceitos favorecerá a organização do ensino, visto que o sujeito encontra um sistema de significação elaborado historicamente e apropria-se dele como se apropria dos instrumentos (ZEFERINO, 2016, p. 26).
	Compreendendo assim, que a atividade de ensino é própria do professor e deve satisfazer a necessidade deste em ensinar os conhecimentos produzidos historicamente aos seus educandos e por meio da atividade de aprendizagem devem sentir a necessidade de aprender aquele conceito (ZEFERINO, 2016, p. 29).
	Ressalta assim, a importância da organização do ensino que favoreça o desenvolvimento do pensamento teórico de todos os atores envolvidos no processo educacional (ZEFERINO, 2016, p. 34).
	Moraes (2008) apresenta como problema central de sua pesquisa a necessidade de avaliar o processo de apropriação dos conhecimentos matemáticos em movimento no desenvolvimento do pensamento teórico, buscando compreender a intervenção pedagógica como promotora do desenvolvimento humano, função essencial da escola. Ribeiro (2011) investiga a apropriação de elementos constitutivos de um modo geral de organização do ensino por futuros professores de matemática no desenvolvimento das disciplinas de Prática de Ensino e de Estágio. Ambas as pesquisas apresentam evidências do movimento da aprendizagem docente por meio dos seguintes elementos: análise, reflexão e planificação teórica das ações, no desenvolvimento do pensamento teórico (ZEFERINO, 2016, p. 35).
	Tomando como referência as pesquisas de Ribeiro (2011) e Moraes (2008) nossa investigação também evidenciará o movimento de análise, reflexão e planificação no desenvolvimento do pensamento teórico, podendo ser observada durante as situações desencadeadoras de aprendizagem estruturadas na organização do ensino de frações (ZEFERINO, 2016, p. 36).  Continua ...

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Essa relação entre a História da Medida e o surgimento das frações apresenta-se como um dos elementos centrais para o ensino de fração - A síntese histórica do conceito (MOURA, 1996) - processo de ensino e de aprendizagem que evidencia quais os elementos essenciais do conceito que deve ser ensinado, um dos componentes estruturantes da proposta teóricametodológica da Atividade Orientadora de Ensino, já abordada no capítulo 1 (ZEFERINO, 2016, p. 45).</p>
	<p>Segundo Rosa et al. (2013), observamos que o desenvolvimento de números fracionários nos livros didáticos ou apostilas e a introdução deste conceito se dá de forma superficial, com exemplos de situações de contagem (quantificação discreta), se limitando a contextos do cotidiano, sem estabelecer sentido aos alunos, afastando-se da gênese do conceito de frações e das situações que permitam o desenvolvimento da quantificação contínua que é própria do conceito, a comparação de grandezas, sua representação geométrica de área e sua localização na reta numérica. Isso torna o ensino de frações um obstáculo para professores e alunos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil (ZEFERINO, 2016, p. 46).</p>
	<p>Observamos, mais uma vez, que na introdução do conceito de fração no ensino fundamental, são utilizadas situações envolvendo chocolate ou pizza, nas quais o estudante deve contar quantos pedaços tinha e quantos pedaços foram comidos, este exemplo é típico da quantificação discreta. Além de trabalhar apenas com frações menores que uma unidade, como podemos notar na proposta de exercício do próximo livro didático do 5º ano (ZEFERINO, 2016, p. 48).</p>
	<p>Nas situações, descritas anteriormente, é notório o distanciamento do conceito de fração a sua origem histórica, a sua relação com a reta numérica e a comparação entre grandezas, princípio do conceito de medir. Dessa forma, a organização do ensino proposto nos livros didáticos analisados está ancorada apenas no desenvolvimento do pensamento empírico (ZEFERINO, 2016, p. 50).</p> <p style="text-align: right;">Continua ...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	Mediante o exposto, apresentaremos uma pequena síntese das cinco concepções mais usuais no ensino do conceito de frações: parte-todo, medida, quociente, razão e operador (ZEFERINO, 2016, p. 53).
	A relação do grupo com ensino da matemática foi projetada a partir de lembranças das experiências marcantes, positivas ou negativas, em relação a sua história com o ensino da matemática (ZEFERINO, 2016, p. 60).
	Considerando a intenção de compreender Como a organização do ensino da matemática, mais especificamente do conceito de Fração, a partir das contribuições da Teoria histórico-cultural e da Atividade Orientadora de Ensino, influencia e é influenciada pelo desenvolvimento do pensamento teórico do professor que ensina matemática, no quarto e quinto ano do ensino fundamental, optou-se durante todo o processo priorizar os participantes que estivessem, naquele ano, trabalhando com os educandos dos quartos e quintos anos do ensino fundamental (ZEFERINO, 2016, p. 75).
	Assim, os resultados dessa pesquisa reforçam que a aprendizagem docente pode resultar de uma constante busca mediada de novas ações que reflitam novas apropriações teóricas do professor na articulação entre a teoria e a prática na organização do ensino de matemática. Processo esse que ao mesmo tempo influencia e é influenciado pelo desenvolvimento do pensamento teórico do professor que ensina matemática (ZEFERINO, 2016, p. 115).
	Falar da minha história como docente é falar da história de muitas professoras e professores, que assim como eu, passaram pelos mesmos caminhos formativos e dificuldades de atuar como professor que ensina matemática (ZEFERINO, 2016, p. 14).  Continua ...

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Dessa forma, é importante conhecer desde a origem das ações docentes até a apropriação do conhecimento matemático, os motivos da atividade e quais sentidos lhes são conferidos, pois acreditamos que o professor, ao agir intencionalmente para satisfazer as necessidades das suas ações docentes, transforma-se como indivíduo e, desse modo, favorece o desenvolvimento do pensamento teórico, Por isso, direcionamos nossas atenções para conhecer os fundamentos dessa perspectiva teórica advinda das produções de Vigotski (2007, 2010), Leontiev (1978), Davidov (1982, 1988), entre outros estudiosos (ZEFERINO, 2016, p. 19).</p>
	<p>Compreender a formação docente como processo de aprendizagem nos conduz ao conceito da formação humana como um processo que promove o desenvolvimento, Moretti e Moura (2010, p. 347) ressaltam “que é no trabalho docente, ao desenvolver ações intencionais que tenham por objetivo dar conta dos desafios cotidianos do ensinar, que o professor constitui-se professor” (ZEFERINO, 2016, p. 23).</p>
	<p>Quando o professor toma consciência da fundamental importância de suas ações docentes, acontecem mudanças essenciais da atividade surgindo à possibilidade da transformação no tipo de pensamento (ZEFERINO, 2016, p. 31).</p>
	<p>Assim, procuramos entender a relação entre o desenvolvimento do pensamento teórico do professor que ensina matemática e as suas ações de organização do ensino, perpassando desde a origem das ações docentes, até a apropriação do conhecimento científico matemático (ZEFERINO, 2016, p. 110).</p>
	<p>Ou seja, ao começar a pensar teoricamente sobre o conceito, o professor passa a ter como preocupação desenvolver o pensamento teórico de seus estudantes. Assim, foi possível notar que passou a haver uma compreensão de que o processo de apropriação do conhecimento científico, sobre o conceito de fração, deve estar presente na organização do ensino, pois a forma e conteúdo são vertentes do objeto de estudo (ZEFERINO, 2016, p. 114).</p> <p style="text-align: right;">Continua ...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>É, portanto, importante que o aluno construa e observe a transformação da sociedade e da tecnologia durante o desenvolvimento humano, vislumbrando a necessidade de aprimorar a notação, a representação e os instrumentos, para concluírem a forma atual que estes se apresentam, bem como sua necessidade social (ZEFERINO, 2016, p. 39).</p>
Isabela Ruiz Cavalcanti de Carvalho	<p>Além disso, é importante que o professor compreenda quem são seus alunos, conheça sua trajetória acadêmica e aproxime sua prática docente da realidade deles. Indo ao encontro dessa ideia, Freire (1997, p. 53) afirma que "procurar conhecer a realidade em que vivem nossos alunos é um dever que a prática educativa nos impõe: sem isso não temos acesso à maneira como pensam, dificilmente então podemos perceber o que sabem e como sabem." Nesse trecho, Freire deixa claro que acredita ser importante conhecer seus alunos e suas realidades porque essas são formas de acompanhar o aprendizado dos alunos e se aproximar deles (CARVALHO, 2022, p. 12).</p>
	<p>Nesse sentido, ela retoma que os professores tinham como concepção que seus alunos não entendiam e não aprendiam frações, mas que como já dito, os docentes se surpreenderam negativamente com os próprios conhecimentos sobre números fracionários o que pode fazer com que mudem as concepções que tinham sobre seus alunos. (CARVALHO, 2022, p. 23)</p>
	<p>Ao longo de seu texto, Nunes mostra algumas diferenças entre o "ensino tradicional " de frações para as crianças e a forma como ela acredita que isso possa ser ensinado. Seu modo de ensino é baseado no fato de que existem muitas situações em que as frações são usadas no cotidiano e por isso as crianças podem aprender esse tema a partir de situações que elas conhecem. Para ela, também é importante fazer a relação entre o conceito de divisão e o conceito de fração. Além disso, a notação deve aparecer como consequência do processo de aprendizagem e não como uma regra "sem sentido" (CARVALHO, 2022, p. 24).</p> <p style="text-align: right;">Continua ...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Existem pessoas que defendem que a aprendizagem de signos técnicos deve ser somente o suficiente para pessoas que não serão especialistas nesse assunto, entendam o básico dos conceitos e outros que defendem que o mais importante é a compreensão global dos assuntos por aqueles que está aprendendo (CARVALHO, 2022, p. 32).</p>
	<p>Santos (2015) destaca os objetivos do ensino de Matemática na escola, aqui vamos destacar dois deles: o primeiro é o aluno realizar a construção de ferramentas conceituais e práticas necessárias para o exercício da cidadania, já o segundo é quando o estudante consegue desenvolver habilidades relacionadas ao pensamento, ao raciocínio lógico-matemática e a leitura, interpretação, compreensão de situações cotidianas em que exista Matemática (CARVALHO, 2022, p. 35).</p>
	<p>Retomando assim, que é importante que os alunos saibam utilizar os procedimentos e técnicas, saibam também os conceitos matemáticos por trás das situações problema, tenham um aprendizado com sentido e significado e saibam reconhecer e utilizar sua aprendizagem de matemática em situações cotidianas (CARVALHO, 2022, p. 39).</p>
	<p>Especificamente, aos professores do quinto ano, perguntamos se há a intenção de saber qual mudanças fariam em suas aulas, se fossem ensinar frações para os alunos do sexto ano, com a intenção de notar se haveria diferença com o repertório utilizado nas aulas do quinto ano. Com o mesmo intuito, também criamos uma pergunta específica aos professores do sexto ano, indagando a eles se eles mudariam algo em suas aulas se fossem ensinar frações para turmas do quinto ano (CARVALHO, 2022, p. 48).</p>
	<p>Aqui, é retomada a ideia de que é importante que ocorram articulações entre os professores do quinto e do sexto ano, mas também adaptações curriculares a fim de que a aprendizagem dos alunos se dê de forma contínua, o que pode melhorar a qualidade do ensino nessa fase escolar (CARVALHO, 2022, p.81).</p> <p style="text-align: right;">Continua ...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	[...] só ensinar a técnica não é suficiente, é necessário que o aluno conheça e domine também o significado daquele mecanismo para então conseguir uma aprendizagem completa (CARVALHO, 2022, p. 113).
	Assim, podemos afirmar que priorizar só a técnica parece não ser suficiente para que os alunos aprendam e entendam como fazer essas operações com frações. Além disso, como no episódio anterior havíamos questionado se a falta de abordagem de temas como frações na formação de pedagogia poderia influenciar na aprendizagem dos alunos, temos aqui um exemplo em que isso acontece. Isso porque a docente externou durante a entrevista que sentia falta de ter estudado isso durante sua formação e quando o assunto se tornou um pouco mais complexo, ela optou por priorizar a técnica e, sob nosso ponto de vista, demonstrou uma certa dificuldade em trabalhar com os significados das “regrinhas”. (CARVALHO, 2022, p. 120)
	Nesse caso, a docente está questionando o fato de que os exemplos cotidianos relacionados a frações são sempre os mesmos: pizza e chocolate. É comum em matemática que os professores tentem trazer situações do dia a dia dos alunos para tentar engajá-los mais nas aulas e também como forma de dar um sentido a determinada situação ou cálculo. [...] vimos nos outros episódios deste trabalho que pizza e chocolate são realmente os elementos que mais aparecem nesse tipo de situação (CARVALHO, 2022, p.120).
	Um segundo ponto que chamou a nossa atenção foi a presença do uso de técnica e significado nas aulas de matemática. Segundo Machado (2011), essa não é uma questão dicotômica, mas sim uma questão de ênfase ou de prioridade. Isto é, em determinado momento da aprendizagem será necessário que os alunos aprendam mais sobre as técnicas e os signos técnicos, porém em outros o significado e o sentido do conhecimento abordado serão mais importantes. [...] pudemos observar [...] como os professores do quinto e do sexto ano trabalham com a dualidade de técnica e significado. [...] os professores buscaram trabalhar tanto com uma e com a outra, priorizando cada uma delas nesses momentos em que consideravam uma mais importante do que a outra (CARVALHO, 2022, p. 138).  Continua ...

Autor	Recortes das dissertações
Patrícia Perlin	<p>No contexto desta investigação, tendo em vista que nosso olhar estava voltado à formação de professores dos anos iniciais na organização do ensino de frações, propusemo-nos a, inicialmente, pesquisar sobre o conteúdo no âmbito da educação escolar, nos primeiros anos de escolarização, sob dois aspectos. Um voltado a identificar o que as atuais pesquisas vêm apontando sobre o ensino e aprendizagem deste conteúdo matemático, mais especificamente sobre a formação de professores, e outro lançando um olhar para as atuais orientações dos documentos oficiais brasileiros (PERLIN, 2014, p. 35).</p>
	<p>O fator mais relevante a ser considerado, em relação a esta pesquisa, segundo os autores, é a reflexão do professor inserido num processo de formação continuada aliada a um trabalho colaborativo, pois o trabalho colaborativo foi característica citada por todos os professores por influenciar positivamente nas reflexões ocorridas. Os autores concluem que "essa colaboração poderá ser potencializada se o grupo estiver inserido numa proposta comum. Caso contrário, ocorrem colaborações pontuais que, embora sejam importantes, muitas vezes produzem mudanças apenas superficiais" (idem, p.14) (PERLIN, 2014, p. 40).</p>
	<p>Quanto à abordagem do conteúdo matemático frações, o referencial teórico da pesquisa é a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990). Embora o artigo discuta bastante a formação de professores segundo a perspectiva do conteúdo matemático números racionais, o seu ensino e aprendizagem não são discutidos. Ainda assim, os autores afirmam que existe uma relação intrínseca entre as concepções dos professores sobre a própria aprendizagem e a sua influência sobre o ensino e aprendizagem dos alunos, de forma que as concepções destes sejam diretamente pelo trabalho do professor (PERLIN, 2014, p. 40).</p> <p style="text-align: right;">Continua ...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Dos oitenta e um artigos encontrados, cujo foco era a formação de professores, apenas quatro trabalhos (5% do total) tratavam da formação de professores envolvendo o conteúdo matemático dos números racionais. Os sujeitos de pesquisa de todos os trabalhos eram professores dos anos iniciais e, em sua maioria, professores experientes, atuantes no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, sendo alguns, inclusive, participantes de cursos de formação continuada (PERLIN, 2014, p. 44).</p>
	<p>Com este estudo, percebemos uma carência de pesquisas que abarquem a formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais sobre a temática dos números racionais. Os resultados das pesquisas apontam a defasagem do conhecimento dos professores, em início da carreira ou experientes, quanto aos números racionais e que essa dificuldade do professor reflete na sua prática. Com essa conclusão demonstra-se a importância da discussão deste tema nos cursos de formação, inicial e continuada, assim como a necessidade de pesquisas que permitam maiores esclarecimentos e possibilidades de encaminhamentos (PERLIN, 2014, p. 45)</p>
	<p>A formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da atividade orientadora de ensino (PERLIN, 2014, P. 53).</p>
	<p>Os professores são aqueles sujeitos que têm como característica comum a prática de ensinar algo a alguém, assim sua principal atividade é a atividade de ensino. Ao compreender o ensino como o objeto principal de seu trabalho e a formação do sujeito como objeto da ação educativa, o professor pode planejar sua atividade, orientar, organizar e avaliar suas ações de modo a aprimorar o seu fazer, modificando, assim o seu modo de ser e de agir (PERLIN, 2014, p. 76).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Nesse sentido, percebe-se a complexidade quando pensamos em curso de formação de professores que pretenda organizar-se de modo a propiciar a experiência docente aos estudantes professores no decorrer do curso. Essas experiências, além de exigirem o engajamento dos formadores, buscando mediar os conflitos e demais relações existentes nessa prática, também demandam muito tempo na medida em que essas experiências sejam planejadas, organizadas, executadas e ainda possibilitem, no ambiente acadêmico, a reflexão sobre elas (PERLIN, 2014, p. 97).</p>
	<p>Por muitos anos os professores se conformaram de que o seu papel era ensinar, transmitir conhecimento, “passar a matéria”. A partir do momento em que se volta o olhar do conteúdo ao aluno e percebe-se seu sentimento de insatisfação, o professor descobre seis alunos como gente, ser humano assim como ele, descobrindo que sua docência é uma humana docência. (ARROYO, 2000) (PERLIN, 2014, p. 97).</p>
	<p>O maior destaque do relato da professora foi a sua avaliação sobre o que não deu certo na atividade, tomando para si a responsabilidade é ao mesmo tempo resultando a capacidade do professor de contornar as dificuldades e as situações imprevistas no planejamento. (PERLIN, 2014, p. 124)</p>
	<p>Desta forma, a organização do ensino por meio de atividades orientadoras, assim como qualquer outra proposta que tenha como objetivo a apropriação do conhecimento teórico, não pode ser "ensinada" aos professores em uma “cartilha”, sem que eles tenham se apropriado do referencial teórico que norteia essa organização. É necessário que ele se coloque em um movimento de aprendizado (PERLIN, 2014, p. 140).</p>
	<p>Concluimos que o processo de formação que visa a mudança de qualidade da ação do professor não pode ser simplificado a indicações do que o professor pode ou deve fazer, como em muitos cursos de formação em que os professores aprendem a seguir uma "cartilha". É preciso que o professor se coloque num movimento que lhe permita estar em atividade e isso lhe dará condições de tomar consciência sobre o seu trabalho e compreender o seu papel social na escola (PERLIN, 2014, p. 171).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
Josiane Bernini Jorente Martins	<p>Ressalta-se que o professor não é o único responsável pela melhoria da qualidade da educação, entretanto, a melhoria no ensino passa pela formação dos professores que atuam nesse processo, uma vez que o trabalho pedagógico é essencial para o efetivo aprendizado discente. “Em que pese as limitações das políticas educativas em vigor, é necessário que o trabalho pedagógico dos professores prossiga e persista na busca da qualidade, resistindo à tendência para a facilitação e o aligeiramento do ensino” (SAVIANI, 2013, p. xi–xii). (MARTINS, 2016, p. 15).</p>
	<p>Considerar que a melhoria da qualidade da educação é responsabilidade exclusiva da escola, seus alunos e professores constitui um equívoco, considerando que há vários fatores, intra e extraescolares que interferem no processo educativo: as políticas públicas, a desigualdade social, as condições de trabalho, a infraestrutura, a gestão do trabalho escolar, o currículo, a formação docente, entre outros (MARTINS, 2016, p. 15).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>O interesse em investigar esse tema surgiu da experiência, como graduada em Matemática, ao lecionar essa disciplina no curso de Formação de Docentes em nível médio em um colégio estadual. Essa experiência possibilitou constatar, no discurso de muitos alunos, que eles não gostavam de estudar Matemática e a consideravam uma disciplina difícil, alguns manifestavam o desejo de cursar Pedagogia por não tê-la em sua grade. Essa constatação provocou um desconforto, uma inquietação. É contraditório que, visando “fugir” da Matemática, decida-se cursar Pedagogia, uma vez que o curso habilita o Pedagogo para lecionar as diversas disciplinas da grade curricular da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, entre elas, a Matemática (MARTINS, 2016, p. 16).</p>
	<p>A análise do desempenho matemático dos alunos do quinto ano e de professores do Ensino Fundamental, dos concluintes dos cursos de Formação de Docentes em nível médio e de Pedagogia assim como as discussões sobre as oportunidades de apropriação dos conceitos matemáticos nos cursos de formação inicial para docência nos primeiros anos da Educação Básica, visam contribuir com as reflexões sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais e fornecer dados que possibilitem a reorganização da formação inicial ou a oferta de formação continuada que venham atender ao proposto pela Pedagogia Histórico Crítica, ou seja, que a escola, em todos os níveis de ensino, possibilite aos alunos a apropriação dos conceitos científicos.. (MARTINS, 2016, p. 19).</p>
	<p>A perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica defende e valoriza o conhecimento científico e sua apropriação por meio da educação escolar, por considerar o saber objetivo elemento essencial na formação humana. A partir do momento em que é negado à grande parte da humanidade o acesso ao conhecimento sistematizado, tem-se a alienação de uma classe, que é dominada por outra, detentora desse conhecimento (MARTINS, 2016, p. 23).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	Um ensino nessa perspectiva exige do professor conhecimento dos conceitos científicos que serão abordados, que lhe possibilitem realizar uma mediação efetiva sem que as deficiências em sua formação provoquem obstáculos desnecessários decorrentes de falhas na própria utilização da linguagem (MARTINS, 2016, p. 37).
	Porém, para que o professor proponha atividades mediadoras entre o aluno e o objeto de conhecimento, é necessário que se aproprie desse objeto em algum momento de sua formação. Ao aplicar o pensamento de Vygotski ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, compreende-se a importância de que os professores desse nível de escolarização se apropriem dos conceitos matemáticos que deverão ensinar (MARTINS, 2016, p. 39).
	Diante do que determina a lei e compreendendo o professor como responsável pelas atividades de mediação no processo de ensino e aprendizagem, faz-se necessário que sua formação inicial para a docência lhe possibilite a apropriação dos conhecimentos científicos que está autorizado a ensinar (MARTINS, 2016, p. 44).
	Os professores formados no curso de Pedagogia, além de serem responsáveis por etapas fundamentais da Educação Básica (Educação Infantil e Ensino Fundamental, anos iniciais), são autorizados, por esse curso, a exercerem outras funções no campo educacional em contexto escolar e não escolar. Diante disso, faz-se necessário que esses profissionais, durante sua formação acadêmica desenvolvam os múltiplos conhecimentos necessários ao exercício da profissão [...] (MARTINS, 2016, p. 51).
	Dessa maneira, faz-se necessário que as 2.800 horas destinadas para as atividades formativas, sejam distribuídas de forma a atender todas as necessidades de formação do curso, ficando restrito o tempo destinado a formação específica das disciplinas que o pedagogo estará habilitado a lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, é possível que os conteúdos específicos sejam tratados de forma superficial, sem que seja possível estabelecer uma relação entre conteúdo e metodologia, ou seja, entre o que ensinar e como ensinar (MARTINS, 2016, p. 52).  Continua...

Autor	Recortes das dissertações
	<p>De maneira geral, percebe-se que ainda que o curso de Pedagogia possua uma estrutura curricular muito vasta, a carga horária destinada ao estudo das disciplinas específicas que o professor irá lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, entre as quais está a Matemática, é limitada. Com o tempo destinado à formação matemática reduzido, dificilmente o futuro professor irá se apropriar dos conhecimentos científicos necessários para ensinar os conteúdos matemáticos aos alunos dos primeiros anos da Educação Básica (MARTINS, 2016, p. 55).</p>
	<p>As reflexões sobre esse tema, trazem alguns questionamentos: Qual a formação inicial do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Como se deu a formação matemática desse professor? Sua formação inicial possibilitou a apropriação dos conhecimentos científicos matemáticos que se propõe a ensinar? (MARTINS, 2016, p. 56).</p>
	<p>Ainda dentro da categoria formação continuada outra perspectiva de análise envolve a construção ou reformulação do currículo. Motta (2011) e Santos (2013), ao investigarem formações promovidas nas escolas com esse intuito, verificaram que esses momentos de formação, além de possibilitarem a construção/reformulação do currículo, possibilitam também aos professores aprofundamento dos conhecimentos matemáticos e a reflexão sobre a prática pedagógica (MARTINS, 2016, p. 65).</p>
	<p>A análise das grades curriculares dos cursos de Pedagogia e de Formação de Docentes em nível médio e a revisão bibliográfica sobre a formação matemática de professores para os anos iniciais, revelam que, tanto o curso de Formação de Docentes em nível médio, quanto o curso de Pedagogia, propiciam aos futuros docentes poucas oportunidades de apropriação dos conceitos matemáticos, revelando-se insuficientes, como processos formativos. Entretanto, dificilmente um curso poderia abarcar todos os conhecimentos necessários à atuação profissional, ainda mais se considerarmos a gama de atividades profissionais permitidas legalmente ao pedagogo (MARTINS, 2016, p. 123).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	Ainda, para superação das lacunas deixadas pela formação inicial, com relação aos conhecimentos matemáticos necessários à docência nos primeiros anos da Educação Básica, as pesquisas são unânimes em apontar a importância da formação continuada dos professores em exercício nesse nível de escolarização. (MARTINS, 2016, p. 123)
	Algumas dificuldades apresentadas pelos alunos do quinto ano, são também observadas nas resoluções e respostas dadas por professores e futuros professores, às questões da prova. Esse fato dá indícios de que, a aprendizagem ineficiente apresentada pelos alunos em relação a alguns conceitos matemáticos, advém de uma deficiência no ensino de Matemática, causado pelas lacunas na formação dos professores que atuam nos primeiros anos da Educação Básica (MARTINS, 2016, p. 125).
	Outra possibilidade de superação das dificuldades dos professores em relação aos conteúdos matemáticos dos anos iniciais é a oferta de um processo de formação permanente, que contribua para a superação de suas dificuldades possibilitando-lhes a apropriação dos conhecimentos matemáticos e didáticos necessários para que organizem o trabalho docente, tendo como foco o aprendizado efetivo dos alunos desse nível de ensino (MARTINS, 2016, p. 127).
	Por fim, almeja-se que este trabalho seja lido e questionado, contribuindo para a reflexão sobre a formação inicial de professores para os anos iniciais e, principalmente, possa indicar perspectivas de formação continuada adequada aos professores que ensinam matemática nas redes municipais de ensino (MARTINS, 2016, p. 129).

Fonte: Quadro realizado pela pesquisadora.

As dissertações analisadas trazem muito sobre a formação do professor, destacando que é por meio de processos formativos que o professor desenvolve conhecimentos e estratégias para promover novas abordagens em sala de aula. Entretanto sentimos falta do conceito “abordagem exploratória”, em nenhuma das dissertações se encontrou o termo. Mesmo assim, é possível perceber variações de seu significado.

Termos, tal como “investigação”, “proposta” e “apropriar-se do conhecimento”, foram utilizados nas buscas em todas as dissertações. A frequência que esses termos apareceram nos

trabalhos sugere que embora as pesquisas não tratem especificamente dessa perspectiva, diferentes iniciativas que se aproximam dessa abordagem vem sendo desenvolvidas.

As dissertações analisadas, voltadas para a formação do professor no ensino da Matemática, trazem uma perspectiva de novos olhares para o engajamento de professores formadores, acadêmicos que vão atuar nas series iniciais do Ensino Fundamental. Essa formação está voltada para o ensino de frações nos quartos quintos e sextos anos do Ensino Fundamental, a exemplo do trabalho de Martins (2016, p. 123), que diz:

Ainda, para superação das lacunas deixadas pela formação inicial, com relação aos conhecimentos matemáticos necessários à docência nos primeiros anos da Educação Básica, as pesquisas são unânimes em apontar a importância da formação continuada dos professores em exercício nesse nível de escolarização.

A análise dos trabalhos aponta ainda que o déficit de formação causa impactos no ensino da Matemática, sendo indicada uma formação continuada ou uma formação permanente, na qual o professor possa estar sempre buscando novos conhecimentos e novas práticas. Segundo Martins (2016, p. 55):

De maneira geral, percebe-se que ainda que o curso de Pedagogia possua uma estrutura curricular muito vasta, a carga horária destinada ao estudo das disciplinas específicas que o professor irá lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, entre as quais está a Matemática, é limitada. Com o tempo destinado à formação matemática reduzido, dificilmente o futuro professor irá se apropriar dos conhecimentos científicos necessários para ensinar os conteúdos matemáticos aos alunos dos primeiros anos da Educação Básica.

É necessário ampliar não somente a carga horária nos cursos de Pedagogia, mas em especial as da Matemática cuja carga horária é limitada.

Para Perlin (2014, p.97), “Por muitos anos os professores se conformaram de que o seu papel era ensinar, transmitir conhecimento, “passar a matéria”, essa tendência vem mudando com o passar do tempo à medida que compreendemos que o professor é mediador e, á ele é permitido apresentar as atividades e mediar o conhecimento já existente. Assim, o professor tem o papel de mediador em sala de aula, mostrando para o aluno os prováveis caminhos a seguir e incentivando a busca por novos saberes, permitindo que o aluno tenha uma conduta de explorador. Instigando assim o conhecimento.

Diante da análise das dissertações, é possível perceber que com o entendimento do professor de não ser detentor do conhecimento, sua função é mediar e fornecer meios de como o aluno pode se apropriar de conhecimentos e realizar a aprendizagem. Para tanto, todas as dissertações analisadas na categoria fazem menção a qualificação do professor, demonstrando

que se faz necessário não somente a formação inicial, mas, uma formação continuada, uma formação que vai aprimorando conceitos e inovando nas formas de mediar o conhecimento. A abordagem exploratória vem ao encontro com as necessidades de ampliação das formações continuadas e a inovação de conceitos de mediar e ofertar novos conceitos de ensino. Nesse sentido, o professor faz a mediação do conhecimento e traz a oportunidade de tornar o aluno pesquisador e não apenas a sensação de repetir conceitos e fórmulas.

## 8.2 PAPEL DO ALUNO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM SEGUNDO A ABORDAGEM EXPLORATÓRIA - ALUNO EM FOCO

De que maneira o aluno participa na aprendizagem quando se tem em mente a abordagem exploratória? O aluno é considerado o aprendiz, aquele que adquire o conhecimento. No quadro a seguir recortes de como o aluno participa da aprendizagem, seu papel e como desempenha.

Quadro 7. Recortes referentes à categoria 2: Papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco.

Autor	Recortes de dissertações
Josiana de Góes Pedroso Terres	De acordo com Cosenza e Guerra (2011), a aprendizagem será significativa se o novo conhecimento for considerado importante pelo aprendiz, tendo ligações com aquilo que ele já conhece, pois o cérebro se dedica a aprender aquilo que possui um significado para o sujeito. Relvas (2012) complementa essa abordagem, destacando a importância do professor instigar a curiosidade dos alunos, com aulas desafiadoras, prazerosas, bem elaboradas. Portanto podemos beneficiar os estudantes, propiciando o desenvolvimento de mentalidades matemáticas, baseadas no pensar, na busca de sentido, na pesquisa das ideias fundamentais e conexões (TERRES, 2022, p.15).
	Esta percepção vai ao encontro do que Boaler (2019) relata em suas pesquisas, de como a autoestima dos alunos precisa ser recuperada, para que sintam-se novamente seguros ao participar de uma aula de matemática, podendo perguntar, interagir, argumentar, sem medo de errar (TERRES, 2022, p.18).  Continua...

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Partindo da premissa que ensinar não é transferir conhecimentos, e sim promover situações e estímulos desafiantes ao estudante, é recomendável ao professor procurar entender, e estar em constante atualização sobre os estudos recentes de como a aprendizagem acontece. (TERRES, 2022, p.20)</p>
	<p>Boaler (2019) afirma que um infeliz efeito colateral nas escolas, é que os alunos desenvolvem crenças sobre a inferioridade e superioridade de cada um. Em uma das turmas que Boaler observou, o ensino era tradicional e os estudantes referiam-se uns aos outros como inteligentes, rápidos e lentos. Já em outras escolas, os alunos não falavam dessa forma, pois os professores seguiam um método para tornar o trabalho em grupo mais eficaz, e promover a equidade, enfatizando que todas as crianças eram inteligentes, com pontos fortes em diferentes áreas, e que todos tinham algo importante a oferecer. (TERRES, 2022, p.24)</p>
	<p>Os estudantes tiveram que refletir, resolver e construir cartazes ilustrando a divisão da chácara. Essa atividade proporcionou diferentes formas de pensamento, ilustração e registro. Após a atividade, os alunos foram convidados a apresentar seus resultados para os colegas (TERRES, 2022, p.60).</p>
	<p>Boaler 2020b, em seus estudos, observou que as mentalidades das pessoas mudaram quando tomaram conhecimento das evidências de crescimento e plasticidade cerebral. A autora afirma que ao receber a informação de que o cérebro pode se desenvolver com esforço e trabalho, os níveis de desempenho dos alunos mudam, se acreditarem nessa premissa. Portanto, é importante que os professores compartilhem essa informação sobre mentalidade de crescimento com seus alunos, mostrando-lhes que é possível uma aprendizagem produtiva, a partir do momento em que eles acreditarem que são capazes (TERRES, 2022, p.78).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Segundo Dweck uma das causas que prejudica a aprendizagem é o medo de errar que as crianças começam a ter logo que aprendem a se avaliar, e a serem julgadas. Desse momento em diante passam a ter medo de desafios. Portanto é importante resgatarmos com os alunos questões como o erro e a possibilidade de novas tentativas como parte do processo para se atingir um objetivo (TERRES, 2022, p.80).</p>
	<p>Os professores precisam estar atentos ao tipo de atividade oferecida, procurando não limitar a criatividade que é própria dos alunos. Ainda hoje muitos estudantes perguntam, independentemente de seu nível de estudo, como o professor quer a resposta. Atividades como esta do Papel Diamante permitem que pensem, que criem, e que estimulem diferentes áreas cerebrais (TERRES, 2022, p.87).</p>
	<p>Utilizar-se de diferentes estratégias em sala de aula, de forma adequada e bem pensada, pode colaborar positivamente com a aprendizagem dos alunos e despertar o interesse dos mesmos. Atividades repetitivas e cansativas acabam desestimulando-os, e conseqüentemente tornando a aprendizagem mais precária e desinteressante (TERRES, 2022, p.91).</p>
	<p>Boaler (2019) em seus estudos realizou centenas de entrevistas com alunos que passavam por um ensino de abordagem passiva. Os resultados apontaram que a grande maioria relatou que pensar não é necessário, ou mesmo permitido na aula de matemática, acreditavam que era necessário ser obediente e memorizar o que o professor ensinasse. Aprendiam que deviam simplesmente memorizar métodos, mesmo quando não faziam sentido (TERRES, 2022, p.105).</p>
	<p>Segundo Boaler, a matemática deveria envolver curiosidade, pensamento e raciocínio, mas muitas vezes leva os alunos a acreditarem que não exige pensamento. Precisamos, enquanto educadores, mostrar a ligação da matemática com o cotidiano, e fazer o máximo possível para que os estudantes encontrem sentido naquilo que estão realizando, despertando o interesse e a curiosidade, estimulando o pensamento e raciocínio (TERRES, 2022, p.106).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Além de perguntar, raciocinar e justificar, o aluno também deve ser incentivado a representar a solução dos desafios com desenhos, gráficos, construções, diagramas e outras formas, pois a representação é uma parte essencial do trabalho matemático, e muitas vezes acaba sendo esquecido no ensino da matemática. Os problemas matemáticos podem ser vistos e resolvidos de maneiras diferentes, e embora possam ter uma única resposta, podem ser respondidos por meio de diferentes estratégias, e essa é a beleza da matemática. Por fim, sintetizo as considerações com a indicação de que é necessário incentivar os alunos a perguntar, raciocinar, compartilhar, representar e pensar sobre métodos diferentes, para que percebam o quanto a matemática pode ser interessante, flexível, desafiadora e prazerosa (BOALER, 2019) (TERRES, 2022, p.112).</p>
Liliane Giglio Canelhas de Abreu Segeti	<p>Nas últimas décadas, os processos de ensino e de aprendizagem de matemática têm recebido ampla atenção por parte de pesquisadores. Educadores matemáticos buscam compreender como ocorre a construção do conhecimento pelos alunos a fim do aprimoramento de suas metodologias de ensino e a consequente melhora nos indicadores nacionais das competências e habilidades matemáticas dos estudantes na educação básica assim como a supressão de lacunas no domínio dos conteúdos fundamentais e necessários à etapa seguinte: o ensino superior (SEGETI, 2015, p. 15).</p>
	<p>Por diversas vezes, deparei-me com muitos alunos nos anos finais do ensino fundamental que não dominavam os conceitos iniciais básicos desse conteúdo e que apresentavam insegurança e rejeição diante da necessidade de operar com números racionais na forma fracionária (SEGETI, 2015, p. 18).</p>
	<p>Com o conhecimento da Teoria das Inteligências Múltiplas, assumi a postura de que os alunos não devem ser classificados em inteligentes ou menos inteligentes, mas sim como possuidores de inteligências em níveis diferentes e por áreas (SEGETI, 2015, p. 20).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Uma visão pluralista da mente justifica, por exemplo, alunos com baixo rendimento na disciplina matemática e com grandes capacidades inseridas em outras áreas, como ao tocar instrumentos musicais, desenhar, compor poemas, praticar esportes, etc. (SEGETI, 2015, p. 20).</p>
	<p>É comum, no final dos anos letivos, a aplicação de provas para observação dos índices de aprendizagem. O que se observa nessas provas é uma ênfase dada às disciplinas Português e Matemática e uma padronização de instrumentos que classificam os alunos mediante seus desempenhos nessas duas disciplinas (SEGETI, 2015, p. 37).</p>
	<p>[...] a avaliação deve fazer parte dos processos de ensino e de aprendizagem, não como um elemento classificatório, mas sim como um registro da evolução do aluno ao longo de seu desenvolvimento (SEGETI, 2015, p. 40).</p>
	<p>Definidos os tipos de conceitos que se deseja que os alunos compreendam e apresentem ao concluir a fase escolar, propõe que esses conteúdos sejam revistos numerosas vezes de modo que os professores saibam o que seus alunos já trabalharam e como trabalharam anteriormente, buscando continuidade e, assim, possibilitando a oportunidade de obtenção de conhecimentos nucleares mais profundos. (SEGETI, 2015, p. 43)</p>
	<p>Fato é que os alunos, em pouco tempo, precisam se adequar a uma nova realidade dos números, que parece ir contra a lógica que seguiam desde seus primeiros anos de vida (SEGETI, 2015, p. 53).</p>
	<p>Responsabilizar o aluno pode ser uma forma de conforto pessoal para não se assumir uma parcela de culpa como o profissional que está à frente do processo, ou para não se sair de uma zona de conforto de se ter aulas já preparadas e que ensinam aqueles que “querem aprender”. Mover-se em busca de respostas às indagações, conflitos e questionamentos pessoais procurando entender e modificar uma realidade que não esteja trazendo a satisfação esperada é o que considero o primeiro passo a ser dado. Se após o entendimento de alguma dessas questões houver disposição em arriscar algo novo para modificá-la, as chances de sucesso e realização profissional e pessoal aumentarão (SEGETI, 2015, p. 120).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Ressalto que, certamente, existem outras abordagens bem sucedidas para o trabalho com as frações em seu significado parte-todo, utilizando outros pressupostos, e que esta é uma proposta que se utilizou de uma lente teórica através de motivações e problemas resultantes de uma prática particular, que pode ou não coincidir com os desafios de outros colegas (SEGETI, 2015, p. 121).</p>
<p>Mariana Laís Batista</p>	<p>A situação apresenta a relação do conceito com o cotidiano, ao pensar na necessidade humana de representar quantidades não inteiras. É nessa via de um conceito historicamente construído, como é o caso da fração, que o professor em atividade de ensino irá criar condições para que o aluno se coloque em atividade de aprendizagem. Mas, ao pensar em atividade de aprendizagem, faz-se necessário primeiramente compreender como a criança desenvolve sua personalidade e coloca-se em atividade de aprendizagem (BATISTA, 2022, p. 19).</p>
	<p>No contexto do ensinar e aprender, temos enquanto atividade de ensino e atividade de aprendizagem dois sujeitos: o professor e o aluno, com seus objetivos: ensinar e aprender. Os motivos que ressoam para o sujeito em atividade de ensino é a organização deste, e do sujeito em atividade de aprendizagem a apropriação dos conhecimentos. Para que isso ocorra, conta-se com as ações e operações. No caso do professor, as ações são basicamente os procedimentos que visam criar condições para o desenvolvimento do pensamento teórico, e, no caso do estudante, as ações referem-se à resolução de problemas de aprendizagem, enquanto que as operações são os recursos que os sujeitos em suas atividades utilizam, ou seja, as ferramentas e instrumentos (MOURA et al, 2010) (BATISTA, 2022, p. 23).</p>
	<p>Um aspecto comum na proposição da situação desencadeadora de aprendizagem é a relação da necessidade histórica do conceito que será elucidado e a exposição do aluno de forma intencional a esta necessidade, na busca pela resolução coletiva e cooperativa (BATISTA, 2022, p. 27).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	<p>Cultura viva, em que, ao usufruir de bens culturais já produzidos, o aluno receba condições para desenvolver o olhar indagador que busca soluções para um conceito historicamente construído, e o aperfeiçoe. Nas palavras de D'Ambrosio, (1999) é impossível discutir educação sem remeter à cultura, estilos de aprendizagem, tradições e história, sendo o maior erro na educação desvincular a matemática das outras atividades humanas. E, no caso da matemática, há ideia matemática em toda ação humana, enquanto que se considera a “forma matemática de estar no mundo” (D'AMBROSIO, 1999, p. 98) (BATISTA, 2022, p. 37).</p>
	<p>A HV parte dos conceitos da AOE, ao resgatar o movimento histórico da criação do conceito de fração, colocar o aluno em atividade de aprendizagem frente ao motivo que o é apresentado, e nesse movimento histórico-lógico na busca por soluções para as questões desencadeadoras de aprendizagem, pelo coletivo e cooperativo (BATISTA, 2022, p. 37).</p>
	<p>Conclui-se, portanto, que se faz necessário pensar na organização do ensino por meio de situações de ensino que apontem para a motivação dos estudantes, podendo relacionar as ciências Música e Matemática, e gerar atividade de aprendizagem, com ênfase nas construções histórico-culturais dos conceitos, as necessidades e motivos e a intencionalidade pedagógica (BATISTA, 2022, p. 79).</p>
	<p>Assevero ainda, como psicóloga, com experiência docente nos anos iniciais, e hoje professora universitária na formação inicial de professores em um curso de Pedagogia, a importância de novas pesquisas envolvendo o desenvolvimento humano, pelo olhar da Psicologia Histórico-Cultural e as relações da motivação na unidade afeto-cognição, em situações de ensino que envolvam música e conceitos matemáticos. Também, por observar que este estudo se concluiu, mas abre outras 80 frentes de pesquisa, como por exemplo: na formação (seja inicial ou continuada), visto que se optou aqui por trabalhar na intervenção direta com os estudantes (BATISTA, 2022, p. 79).</p> <p style="text-align: right;">Continua...</p>

Autor	Recortes das dissertações
	Destaco também que, ao pensar em Educar com a Matemática, amplia-se o olhar para práticas coletivas e cooperativas, que visam a humanização, buscando, assim, romper com práticas reducionistas e reprodutivistas, que não concernem a ideia de atividade de ensino e atividade de aprendizagem (BATISTA, 2022, p. 80).
	O que esta pesquisa aponta e traz de novo? Qual sua relevância? A nível social e acadêmico, a pesquisa permite relacionar ciências (música, matemática e psicologia); viabilizar formas e olhares ampliados para o ensino, desenvolvimento humano e arte; atende ao fim maior da educação: formar cidadãos engajados e críticos, que atuem diretamente na sociedade. Assim, ao propor formas de ensino que favoreçam o desenvolvimento afetocognitivo, com motivação e olhar amplo e articulado entre essas ciências, acredita-se que é possível apresentar a todas as crianças, sem distinção social, o mundo: com suas músicas, números e afetos! (BATISTA, 2022, p. 80).

Fonte: Quadro realizado pela pesquisadora.

Também em se tratando de abordagem exploratória não encontramos trabalhos que fazem menção específica ao termo, entretanto da mesma forma que na categoria anterior encontramos termos com significados semelhantes.

A apresentação das propostas indicam que o papel do aluno é o de protagonismo, sendo ele o responsável por realizar as investigações.

Para Terres (2022, p.15), “Portanto podemos beneficiar os estudantes, propiciando o desenvolvimento de mentalidades matemáticas, baseadas no pensar, na busca de sentido, na pesquisa das ideias fundamentais e conexões”. É imprescindível que o aluno pense, busque sentido, entenda as ideias fundamentais e suas conexões. Considerando que o aluno possa investigar, raciocinar, problematizar, questionar e pensar sua busca pelo conhecimento seria ampliada.

Sabendo que os conhecimentos não são transmitidos, Terres (2022, p.20) esclarece:

Partindo da premissa que ensinar não é transferir conhecimentos, e sim promover situações e estímulos desafiantes ao estudante, é recomendável ao professor procurar entender, e estar em constante atualização sobre os estudos recentes de como a aprendizagem acontece.

Segundo o autor, a atualização do professor para estudos recentes em que o aluno é estimulado a pensar, pesquisar, analisar e se desafiar diante da atividade proposta é essencial para favorecer a aprendizagem do aluno. Dessa forma, o aluno tem seu protagonismo evidenciado, trazendo-lhe a oportunidade de se apropriar de conhecimento ao invés de “decorar” conceitos e procedimentos.

De acordo com Terres (2022, p. 87):

Os professores precisam estar atentos ao tipo de atividade oferecida, procurando não limitar a criatividade que é própria dos alunos. Ainda hoje muitos estudantes perguntam, independentemente de seu nível de estudo, como o professor quer a resposta. Atividades como esta do Papel Diamante permitem que pensem, que criem, e que estimulem diferentes áreas cerebrais.

O entendimento de que a aprendizagem precisa estar centrada no aluno e seu protagonismo, solicita do professor adaptar atividades de forma que o aluno tenha a oportunidade de estimular sua criatividade, bem como ter autonomia para realizar as atividades propostas. A aprendizagem do aluno em Matemática requer propostas que estimulem o aluno a pensar por si próprios.

Para Segeti (2015, p. 53), “Fato é que os alunos, em pouco tempo, precisam se adequar a uma nova realidade dos números, que parece ir contra a lógica que seguiam desde seus primeiros anos de vida”. O aluno está acostumado apenas com números naturais e com a apresentação dos números racionais uma nova realidade é vivenciada em que a lógica vai ser desafiada. Diante disso, a maneira como o ensino de frações é mediado pelo professor traz consequência para a apropriação do conhecimento por parte do aluno.

Segeti (2015, p. 120) sinaliza que:

Responsabilizar o aluno pode ser uma forma de conforto pessoal para não se assumir uma parcela de culpa como o profissional que está à frente do processo, ou para não se sair de uma zona de conforto de se ter aulas já preparadas e que ensinam aqueles que “querem aprender”. Mover-se em busca de respostas às indagações, conflitos e questionamentos pessoais procurando entender e modificar uma realidade que não esteja trazendo a satisfação esperada é o que considero o primeiro passo a ser dado. Se após o entendimento de alguma dessas questões houver disposição em arriscar algo novo para modificá-la, as chances de sucesso e realização profissional e pessoal aumentarão.

O papel de protagonista do aluno não isenta o professor de se qualificar, buscar e questionar-se no processo de aprendizagem do aluno. O professor que não promove a interação entre os alunos e a investigação de conceitos e propriedades por meio de tarefas adequadas precisa repensar a sua prática. Deste modo, o protagonismo do aluno deve estar em

acordo com a qualificação do professor, o aluno deve ser estimulado a desafiar seu conhecimento enquanto o professor tem a função de estimular o aluno nessa etapa.

As mudanças que vêm ocorrendo no ensino de frações diante da utilização de uma abordagem exploratória permitem ao aluno assumir o papel de protagonista, bem como desafiar seus conhecimentos. O professor nesse processo de levar o aluno a ser protagonista, tem papel fundamental como mediador, sendo assim, a sua preparação precisa ser contínua. O aluno precisa ser instruído a pesquisar, a investigar, a raciocinar e analisar possibilidades na resolução de frações. Já o professor precisa estar preparado para possibilitar a pesquisa, investigação e raciocínio do aluno. Para o professor saber conduzir a aula, para o aluno aproveitar a oportunidade de poder investigar sob a mediação do professor para obter uma apropriação satisfatória de conhecimento.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância da pesquisa para o campo educacional, em específico na área da Matemática, nesse campo voltada para a abordagem exploratória de frações no quinto ano do Ensino Fundamental, nos centramos nas possibilidades apontadas pelas pesquisas da área e pela Base Nacional Comum Curricular. Dessa forma, a pesquisa foi voltada para ampliar nosso conhecimento sobre o ensino e aprendizagem de frações sob uma abordagem exploratória, que se diferencia da tradicional na medida em que permite que o aluno se torne o protagonista da aprendizagem, permitindo assim, que ele explore possibilidades, pesquise, analise e se aproprie do conhecimento.

O objetivo que orientou a pesquisa foi compreender como a abordagem exploratória de frações no quinto ano do Ensino Fundamental pode favorecer mudanças no ensino e na aprendizagem dos alunos. Entretanto depois da pesquisa realizada, podemos ver que o termo “abordagem exploratória” ainda é muito pouco utilizado, na busca pela compreensão de como a abordagem vem sendo utilizada. Nosso entendimento foi que a abordagem exploratória oferece ao aluno a oportunidade de investigar, pesquisar e questionar sobre como a atividade pode ser resolvida. Na abordagem exploratória o professor é mediador e não detentor de conhecimento.

As etapas de desenvolvimento da pesquisa ocorreram a partir da escolha do tema, abordagem exploratória no ensino de frações para o quinto ano, o problema, entender como acontece esse processo em sala de aula, qual o papel dos envolvidos; professor e aluno, como os professores são preparados para essa nova abordagem. O tema decidido, partimos para a pesquisa de entender o que vem a ser a abordagem exploratória, para entender esse conceito voltamos nosso olhar para os pesquisadores como João Pedro da Ponte e Marisa Quaresma que expuseram, em uma palestra proferida no II SILSEM – 2023. Desse modo compreendemos que a abordagem exploratória acontece quando é dada a oportunidade de pesquisar, analisar, compreender e se apropriar do conhecimento através de atividades que permitam sua exploração e são apresentadas a ele.

A pesquisa de base qualitativa teve como base a BNCC, documento norteador do ensino brasileiro, e uma busca na BDTD na qual foram encontradas e analisadas sete dissertações sobre o tema. As dissertações encontradas nos mostraram que o conceito de fração é complexo e muitas vezes apresentado de forma incompreensível para o aluno. Essa busca nos oportunizou o encontro de duas categorias distintas.

A análise da BNCC mostra que mesmo não encontrando o termo abordagem exploratória não nos impede de apresentar uma atividade para o aluno que permita que o mesmo utilize seus conhecimentos prévios em benefício de sua aprendizagem. A BNCC indica o caminho a seguir, entretanto abre oportunidades de professor e aluno encontrarem formas de apresentar e resolver atividades de forma a potencializar o que se aprende com o que se pode ensinar ou mediar o conhecimento.

A primeira categoria encontrada foi mudanças no ensino de frações a partir da abordagem exploratória, qualificação do professor. Essa categoria trata da abordagem exploratória compreendida através da qualificação do professor, na qual se otimiza a qualificação desde a formação inicial, onde o professor é preparado para um ensino de abordagem exploratória e, também, em uma formação continuada ou permanente. Na formação continuada, a pesquisa mostrou que quem oferece essa formação deve estar devidamente qualificado para que o professor compreenda que ele não é detentor do conhecimento e sim um mediador. Desse modo, quando se trata do ensino da Matemática a maioria das dissertações analisadas apontou que falta cursos que priorizem o ensino da Matemática, em especial o ensino de frações pela perspectiva da abordagem exploratória.

Como segunda categoria abordamos o papel do aluno no processo de aprendizagem segundo a abordagem exploratória, aluno em foco, trazendo assim o aluno como protagonista no ensino e aprendizagem. A abordagem exploratória consiste em apresentar ao aluno uma atividade e permitir que ele busque por soluções, pesquise, use suas estratégias para encontrar o caminho para a resolução da tarefa. Desse modo, o aluno explora possibilidades que pode usar na sua aprendizagem, que permitem uma exploração de cada conceito apresentado sobre fração.

Dando continuidade, compreendemos que a partir da qualificação do professor e colocando o aluno protagonista da sua aprendizagem, depois de analisar as duas categorias assimilamos que com uma boa qualificação o professor que ensina frações consegue perceber o quão complexa é a aprendizagem do conceito de fração. Nesse ponto, trazer o aluno para o centro das atenções, ouvir, analisar seu ponto de vista, compreender suas dificuldades e lhe permitir usar suas habilidades possibilita que ele se engaje no seu aprendizado.

A aprendizagem que adquiri durante a realização da pesquisa vem ao encontro dos aprendizados realizados nas CCR ofertadas na área da Matemática na UFFS, na quais compreendemos a importância de ouvir o aluno. Durante a pesquisa também aprendi a como encontrar textos que contribuíssem para minha pesquisa, bem como seus autores. Identifiquei que a abordagem exploratória vem ao encontro de uma educação que permite ao aluno expor

suas habilidades, estratégias e buscar um conhecimento real. Já o professor no ensino de frações visando a abordagem exploratória não precisa criar uma atividade completamente nova, mas pode adaptá-la ou moldá-la conforme ao nível de entendimento de seus alunos. Dessa forma professor e aluno têm na abordagem exploratória, segundo meu aprendizado, definições diferentes do ensino tradicional de frações.

Aprendi durante a pesquisa também a sentar, pensar, raciocinar e ouvir, pois sempre fazia as atividades de forma automática. Agora compreendendo como funciona a abordagem exploratória vejo a necessidade de analisar várias possibilidades antes de ter uma solução definitiva. O conceito de abordagem exploratória não só o meu conhecimento sobre o ensino da Matemática, como também mudou muitos conceitos em minha vida.

Vejo como grande desafio da pesquisa que realizei, ler um texto várias vezes até compreender seu significado. Os textos que lia geralmente eram de fácil compreensão, e alguns dos textos que li durante a pesquisa eram de difícil compreensão. Ainda um dos grandes desafios foi ver a pesquisa tomar forma, tudo pareceu muito complicado, pareceu impossível de início. A pesquisa me trouxe o desafio também do tempo, como definir organizar meu tempo para concluir, as perguntas que mais me vieram à cabeça durante todo o processo vai dar tempo? E vou conseguir atingir o objetivo? Diante desse medo de não conseguir, aprendi a sentar e respirar.

Sabendo ainda que a pesquisa sobre abordagem exploratória no ensino de frações para o quinto ano não tem um fim aqui, essa pesquisa tem potencial para o desenvolvimento de muitos outros trabalhos por ser um tema atual e que está apenas engatinhando no propósito de melhorar a qualidade do ensino da Matemática em especial o ensino de frações. Tornando assim o conhecimento do qual o aluno se apropria, um conhecimento significativo que permita o aluno sair da sala de aula e conseguir aplicar o que aprendeu nos desafios da vida.

## 10 REFERÊNCIAS

- A MATEMÁTICA... [orelha de livro]. In: MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e Jogar: Enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação Matemática**. 3.ed. Belo Horizonte: Ed. Autêntica. 2010. s.p.
- BATISTA, M. L. et al. **A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- BIEMBENGUT, M. S. et al. **Modelagem na Educação Matemática**. Revista do Centro de Referência de Modelagem Matemática no Ensino – CREMM, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> / Acesso em: 28 mar. 2023.
- CARVALHO, I. R. C. de. **O uso da linguagem para ensinar frações na transição do quinto para o sexto ano do ensino fundamental**. 2022. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- D'AMBROSIO. B. S.; LOPES. E.C. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.
- GRAÇA, S.; PONTE. J. P. da, GUERREIRO, A. **Quando as Frações não São Apenas Partes de um Todo...!** Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v. 23, n. 1, p.683-712, 2021 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i1p683-712> acesso em: Jun.2023.
- II SILSEM – 2023. 1 Vídeo (1 hora 43 min. 53 seg.)Disponível em: [https://www.youtube.com/live/4s3\\_dsmo1jQ?feature=share](https://www.youtube.com/live/4s3_dsmo1jQ?feature=share). Acesso em: 05 jun. 2023
- LOPES. A.J. O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando Tentamos lhes Ensinar Frações. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 31, 2008, p. 1 a 22.
- LOSS, A. S. **Anos iniciais: metodologia para o ensino da matemática**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2016.
- LOSS. A.S. **Series Iniciais: Metodologia para o Ensino da matemática**. Erechim/RS:EdiFAPES,2004.
- LUDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, v. 5, n. 31, 1986.
- MAGINA, S.; BEZERRA, F. B.; SPINILLO, A. (2009). Como desenvolver a compreensão da criança sobre fração? Uma experiência de ensino. **RBEP: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 90, n. 225, p. 411-432, maio/ago.
- MARTINS, J. B. J. **Relação entre formação docente e desempenho de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na resolução de problemas matemáticos**. Cascavel, PR, 2016. Dissertação em Pós Graduação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 23. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MUNIZ, C. A. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. Autêntica, 2013.

PERLIN, P. et al. **A formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental no movimento de organização do ensino de frações: uma contribuição da atividade orientadora**. Santa Maria, RS, 2014. Dissertação em Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS).

PONTE, J.P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. **Exercícios, problemas e explorações: perspectivas de professoras num estudo de aula**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/289659808\\_Exercicios\\_problemas\\_e\\_exploracoes\\_Perspetivas\\_de\\_professoras\\_num\\_estudo\\_de\\_aula](https://www.researchgate.net/publication/289659808_Exercicios_problemas_e_exploracoes_Perspetivas_de_professoras_num_estudo_de_aula). Acesso em 07 de outubro de 2022.

RICHIT, A. Desenvolvimento Profissional de Formadores de Futuros Professores de Matemática em Estudos de Aula. In: RICHIT, A.; PONTE, J.P.; SOTO GÓMEZ, E. **Estudos de aula na formação Inicial e Continuada de Professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2022. (no prelo).

RICHIT, A. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.25, p. 1-24, 2020.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; TOMKELSKI, M. L. Desenvolvimento da prática colaborativa com professoras dos anos iniciais em um estudo de aula. **Educar em Revista**, Curitiba, v.36, n.2/3, p.1-24, 2020.

RICHIT, A.; PONTE, J.P.; TOMKELSKI, M. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Distrito Federal, v.254, p. 54-88, 2019.

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M.L. Meanings of mathematics teaching forged through reflection in a lesson study. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v.18, n.9, p.1-15, 2022.

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M. L.; RICHIT, A. Compreensões sobre perímetro e área mobilizadas a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula. **Acta Scientiae**, Canoas, p.01-36, 2021.

SILVA, L. C. A.; SEHN, E. A influência da matemática no ensino das ciências exatas. **R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol**, Medianeira, v. 8, n. 16, 2017.

SEGETI, L. G. C. de A. **O ensino de frações por uma abordagem inspirada nos pressupostos educacionais da Teoria das Inteligências Múltiplas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do ABC, 2015.

TAPPARELLO, D. **Aprendizagens sobre frações a partir da abordagem exploratória em um estudo de aula**. Universidade Federal Da Fronteira Sul. Programa De Pós-Graduação Em Educação Curso De Mestrado Em Educação. Chapecó, 2021.

TERRES, J. de G. P. **Mentalidade matemática de crescimento e aprendizagem sobre frações: estratégias de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental de ensino**. CAXIAS DO SUL, RS, 2022. Dissertação em Pós-Graduação. Universidade de Caxias do Sul.

ZEFERINO, L. C. **Aprender A Ensinar Frações A Partir Do Conceito De Atividade Orientadora De Ensino: Um Estudo Com Professores De Quartos E Quintos Anos Do Ensino Fundamental.** 2016. 123p. 2016. Tese de Doutorado. Dissertação (mestrado)– Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.