

Livro Didático e Fração: um olhar em teses e em dissertações brasileiras

ROSEMARY GONÇALVES TEIXEIRA CARVALHO ¹

THIAGO BEIRIGO LOPES²

IDEMAR VIZOLLI³

Resumo

O uso do livro didático no Brasil tem deixado de ser apenas um apoio para as aulas de matemática e tem também sido tratado como instrumento guia para as atividades docentes. Nesse contexto, foi realizada uma pesquisa que teve o objetivo de analisar as abordagens sobre o ensino de frações nos livros didáticos, por meio de uma revisão bibliográfica de dissertações e teses. Usou-se como metodologia a revisão bibliográfica do tipo Estado do Conhecimento. A busca por dissertações ou teses foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações, o corpus textual de pesquisa constituído por 21 publicações e analisados com auxílio do IRaMuTeQ. Como resultados, destaca-se que a abordagem mais usada é a com significado Parte-Todo e que o Livro Didático é o principal ou o único instrumento utilizado para o ensino de fração. Além disso, observou-se uma concentração de estudos na região Sudeste, e uma conexão significativa entre os termos analisados, ressaltando a importância da temática para a compreensão conceitual no contexto educacional.

Palavras-chave: *Fração, Livro Didático, Estado do Conhecimento.*

Abstract

The use of textbooks in Brazil has evolved beyond merely supporting mathematics classes and has also been treated as a guiding tool for teaching activities. In this context, research was conducted with the objective of analyzing what dissertations and theses say about the approach to teaching fractions in textbooks. The methodology used was a bibliographic review of the State of Knowledge type. The search for dissertations or theses was carried out in the Catalog of Theses and Dissertations, with the textual research corpus consisting of 21 publications and analyzed with the help of IRaMuTeQ. The results highlight that the most used approach is the Part-Whole meaning, and that the Textbook is the main or the only instrument used for teaching fractions. In addition, a concentration of studies in the Southeast region was observed, as well as a significant connection between the analyzed terms, emphasizing the importance of the theme for conceptual understanding in the educational context.

Keywords: *Fraction, Textbook, Status of Knowledge.*

Considerações Iniciais

Com o passar do tempo, o livro didático se tornou um importante e, em alguns casos,

¹ Universidade Federal do Tocantins. PPG em Educação – e-mail: rosemarydno@gmail.com.

² Instituto Federal de Mato Grosso. PPG em Ensino – e-mail: thiago.lopes@ifmt.edu.br.

³ Universidade Federal do Tocantins. PPG em Educação – e-mail: idemar@uft.edu.br.

imprescindível instrumento auxiliar à prática docente. Nesse percurso, foram realizadas várias pesquisas sobre essa ferramenta. Munakata (2012) destaca a tese de doutorado *Livro didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar*, defendida por Circe Bittencourt em 1993, mesmo não sendo pioneira, como um marco para as pesquisas sobre o livro didático.

O livro didático é o recurso de apoio às aulas mais utilizado pelos professores, atuando muitas vezes como orientador de sua prática e deixando de ser apenas um apoio no processo de ensino e de aprendizagem (Vasconcelos; Souto, 2003). Em tempo, Rocha e Farias (2020) enfatizam que, embora o livro didático seja percebido como um excelente recurso, pode ser um agente dificultador quando utilizado de modo equivocado ou como único material de mediação entre o ensino e a aprendizagem. No entanto, ainda sob o ponto de vista de Rocha e Farias (2020), o que comumente é observado são professores e estudantes tornando-se dependentes do livro didático.

Diversos estudos relacionados à Educação Matemática evidenciam que os processos de ensino e de aprendizagem de fração implicam em grandes esforços, sem muitas vezes, ser efetivamente compreendido, tornando uma tarefa difícil tanto para o professor como para o estudante. Pesquisadores como Vizolli (2001), Nunes *et al.* (2005), Merlini (2005), Silva (2007), Cavalcante e Guimarães (2008), Santana (2012), Lapa (2013), Carvalho (2017), Barros (2018), dentre outros, evidenciam as limitações nos conhecimentos desse objeto matemático. Esses autores afirmam que, para haver compreensão conceitual de fração, é essencial o conhecimento dos diferentes significados: Parte-Todo, Número, Medidas, Quociente e Operador Multiplicativo.

No significado Parte-Todo, a ideia presente, segundo Nunes *et al.* (2005), é aquela que consiste na partição de um todo em n partes iguais, na qual cada parte dele representa $1/n$. Neste significado a fração estabelece uma relação entre um todo e suas partes, sendo que este todo pode ser uma quantidade contínua ou discreta, dividida em partes iguais em situações estáticas, cuja utilização de um procedimento de dupla contagem permite chegar a uma representação correta. Isto é, esse processo corresponde em quantas partes o todo foi dividido (denominador) e o número de partes tomadas (numerador).

A fração com significado de Número, segundo Merlini (2005), enseja em reconhecer que os números racionais formam um conjunto contido nos números reais, e as propriedades associadas com a topológica métrica dizem respeito à sua densidade. Assim, uma fração a/b , com $b \neq 0$ assume esse significado quando transformada em sua forma de

numeração decimal ou quando posicionada na reta numérica em forma fracionária.

A fração com significado de Medida está ligada à ideia de quantas vezes uma unidade cabe em outra correspondente. Nesse aspecto, o sentido refere-se à ideia de comparar duas quantidades. De outro modo, Santana (2012) esclarece que se faz necessário o estabelecimento de um referencial de comparação unitário para grandezas de mesma espécie, como, por exemplo, centímetros para metros.

Segundo Lapa (2013), a fração com significado Quociente está relacionada com a divisão ou partilha, sendo que numerador e denominador se referem às duas variáveis diferentes. O significado quociente é inerente à uma situação em que a divisão é empregada como recurso para a resolução. Conforme Barros (2018), a operação de divisão consiste na técnica apropriada na resolução de situações de significado quociente, em que o ato de dividir uma quantidade a em partes iguais b está ligado à noção de relacionar um número fracionário a/b , com $b \neq 0$, e a operação $a \div b$.

O significado de Operador Multiplicativo é definido por Cavalcante e Guimarães (2008) como a fração que indica um valor escalar aplicado a uma quantidade, ou seja, um multiplicador da quantidade indicada. Esse significado está relacionado à transformação, podendo reduzir ou aumentar uma determinada quantidade ou número.

Voltando aos pesquisadores Vizolli (2001), Nunes *et al.* (2005), Merlini (2005), Silva (2007), Cavalcante e Guimarães (2008), Nunes, Magina e Bryant (2009), Santana (2012), Lapa (2013), Carvalho (2017), Barros (2018), dentre outros, é indicada também a necessidade de trabalhar as quantidades contínuas e discretas, intensivas e extensivas dentro do contexto de situações que exploram os diferentes significados de fração apresentado.

A Quantidade Contínua é a unidade convencional com características de medida. Pode-se dizer que, mesmo que as unidades possam ser divididas exaustivamente, elas mantêm as mesmas características iniciais. Vizolli (2001) indica que a quantidade contínua é aquela que pode crescer ou decrescer por graus tão pequenos quanto se queira. Para exemplificar, uma mesma pizza pode ser dividida de várias formas distintas, em que cada unidade pode ser $1/2$, $1/4$ ou $1/8$, dentre outras possibilidades a interesse de quem divide.

Quanto à Quantidade Discreta (ou Descontínua), é um conjunto de objetos de mesma natureza que, mesmo depois de realizar algum tipo de operação matemática, continuam sendo da mesma natureza inicial, formando um novo conjunto ou subconjunto, em

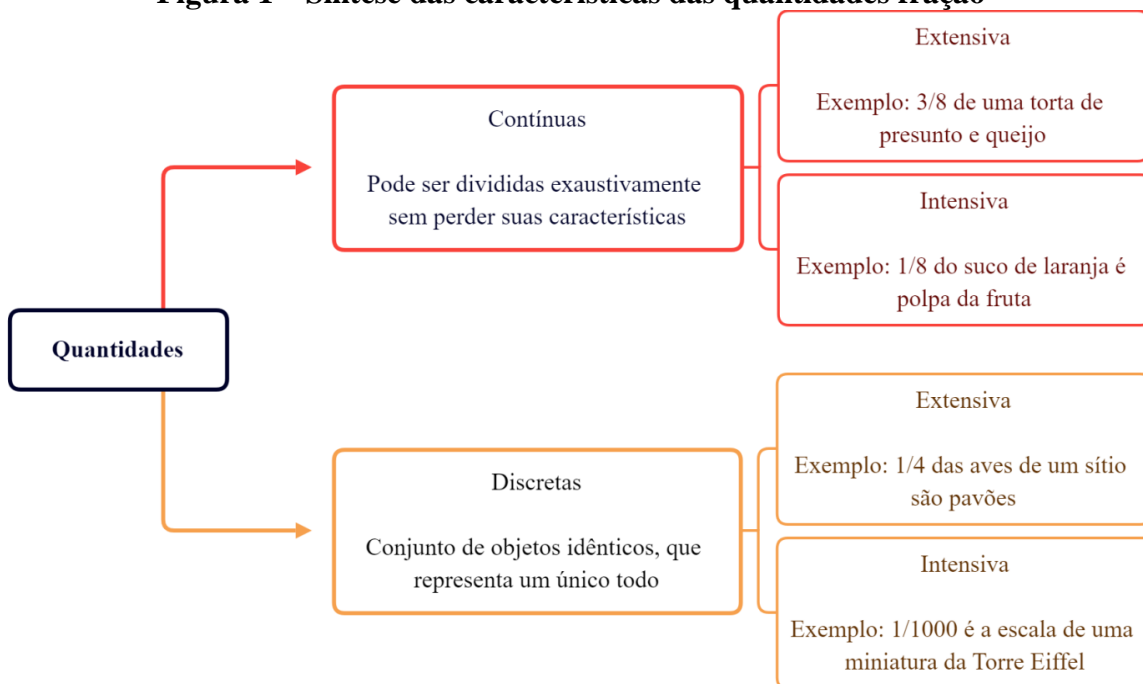
quantidades inteiras. E, desse modo, segundo Vizolli (2001), a unidade não pode crescer ou decrescer conforme se tenha vontade. Um exemplo é separar um subgrupo de 3 lápis em um grupo de 10, representando $3/10$ do total dos lápis.

Quantidade Extensiva é a medida que se baseia na comparação de duas quantidades de mesma natureza e na lógica Parte-Todo, podendo ser contínua ou discreta, baseada no princípio aditivo. Nunes *et al.* (2005) asseguram que em duas quantidades extensivas, o todo é igual à soma das partes e, quando subtraímos do todo, a parte que resta é igual ao todo menos a parte retirada. Como exemplos pode ser elucidado que $3/4$ das aves de um sítio serem pavões (discreta) ou que $1/8$ do suco de laranja é polpa da fruta (contínua), apoiadas na lógica Parte-Todo (princípio aditivo).

Já para a Quantidade Intensiva, Nunes *et al.* (2005) reforçam que as medidas baseadas na relação entre duas grandezas diferentes são medidas de quantidades intensivas. Como exemplos pode ser elucidado que $1/8$ do suco de laranja é polpa da fruta (discreta) ou que $1/1000$ é a escala de uma miniatura da Torre Eiffel, sendo expressas na forma de fração baseada no Operador Multiplicativo.

Com base nas discussões sobre as características das quantidades fração, é apresentada na Figura 1 uma síntese descritiva de todas as quantidades aqui discutida.

Figura 1 – Síntese das características das quantidades fração



Fonte: Dados da pesquisa.

Barros (2018) destaca a importância do entendimento e do domínio no que se refere às

características das quantidades, pois são essenciais para a construção do conceito deste objeto matemático. Não obstante, o autor ainda defende o papel do professor nesse processo, orientando que não se deve abrir mão de aprender e de ensinar fração, pois, quando consegue distinguir as diferenças entre a quantidade contínua da discreta e entre a extensiva da intensiva, facilita a apreensão dos conceitos dos cinco significados de fração que se definem a seguir, consolidando o aprendizado de modo mais significativo e completo.

Diante desse cenário estabelecido sobre ensino de fração, desde a importância do livro Didático no Brasil como política pública, é instituída a questão orientadora da pesquisa: Como as pesquisas de mestrado e doutorado brasileiras abordam o estudo de fração presente no livro didático? Para responder a essa questão, foi realizada uma pesquisa cujo objetivo consistiu em analisar as abordagens sobre o ensino de frações nos livros didáticos, por meio de uma revisão bibliográfica de dissertações e teses.

Este artigo inicia com uma introdução, seguida por uma seção que analisa dissertações e teses sobre o ensino de frações em livros didáticos. Inclui um mapeamento das publicações, uso de Nuvem de Palavras e Classificação Hierárquica Descendente para explorar a frequência e relação entre termos. A análise de similitude é utilizada para conectar conceitos-chave nos objetivos, métodos e resultados das pesquisas. A conclusão destaca os principais achados e suas implicações pedagógicas.

1 Estado do Conhecimento como percurso de pesquisa

As revisões bibliográficas são amplamente utilizadas para compor o referencial teórico de teses e dissertações, inclusive nos campos da Educação e do Ensino, áreas em que este tipo de método é bastante utilizado na constituição de uma pesquisa científica. O itinerário pelo Catálogo de Teses e Dissertações realizado no dia 14 de abril de 2022, tem o propósito de estabelecer um estudo de pesquisas de dissertações e de teses depositadas que investigaram fração no livro didático.

As pesquisas qualitativas, segundo Creswell (2010, p. 206), “empregam diferentes concepções filosóficas, estratégias de investigação e métodos coleta de dados, análise e interpretação dos dados”. Neste contexto, o autor relata que a coleta de dados inclui, em passos mais gerais, a organização e a preparação de dados, uma leitura inicial das informações, a codificação dos dados, o desenvolvimento a partir dos códigos de uma descrição e de uma análise temática, o uso de programas de computadorizados, a representação dos resultados em quadros, gráficos e figuras e a interpretação dos resultados. As interpretações dos resultados numa pesquisa qualitativa envolvem declarar as lições aprendidas, comparar os resultados com as demais literaturas e

levantar questões e/ou sugerir uma agenda para reforma.

Segundo Fonseca (2002, p. 32), “a pesquisa bibliográfica, é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”. E, também, a pesquisa bibliográfica se configura como “um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados ao tema” (Marconi; Lakatos, 2002, p. 142). Vianna (2008, p. 135) considera que “a pesquisa bibliográfica se constitui como início de todos os demais tipos de pesquisa”. Partindo desse pressuposto, para a redação do estado do conhecimento, a pesquisa bibliográfica consiste numa etapa prévia e, em sua utilização nesse âmbito, é imprescindível para o alcance dos objetivos propostos.

O método de pesquisa bibliográfica identificado como Estado do Conhecimento por Morosini (2006) está bastante difundido no ambiente acadêmico com o intuito de estabelecer o estado atual das pesquisas em determinada área do conhecimento. De acordo com Kohl-Santos e Morosini (2021), percebe-se que atualmente, na área de Educação, o Estado do Conhecimento não se restringe a integrar os textos iniciais de teses e dissertações e tem sido foco de grupos de pesquisa, escrita de artigos científicos, dentre outras demandas.

De acordo com Morosini (2006), o Estado do Conhecimento é tido como um estudo quantitativo/qualitativo em que é descrita a trajetória e distribuição da produção científica relacionada a um determinado objeto de estudo, estabelecendo relações contextuais com um conjunto de outras variáveis, como data de publicação, temas ou periódicos. A pesquisa em Estado do Conhecimento é constituída por 4 etapas, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - As quatro etapas da pesquisa Estado do Conhecimento

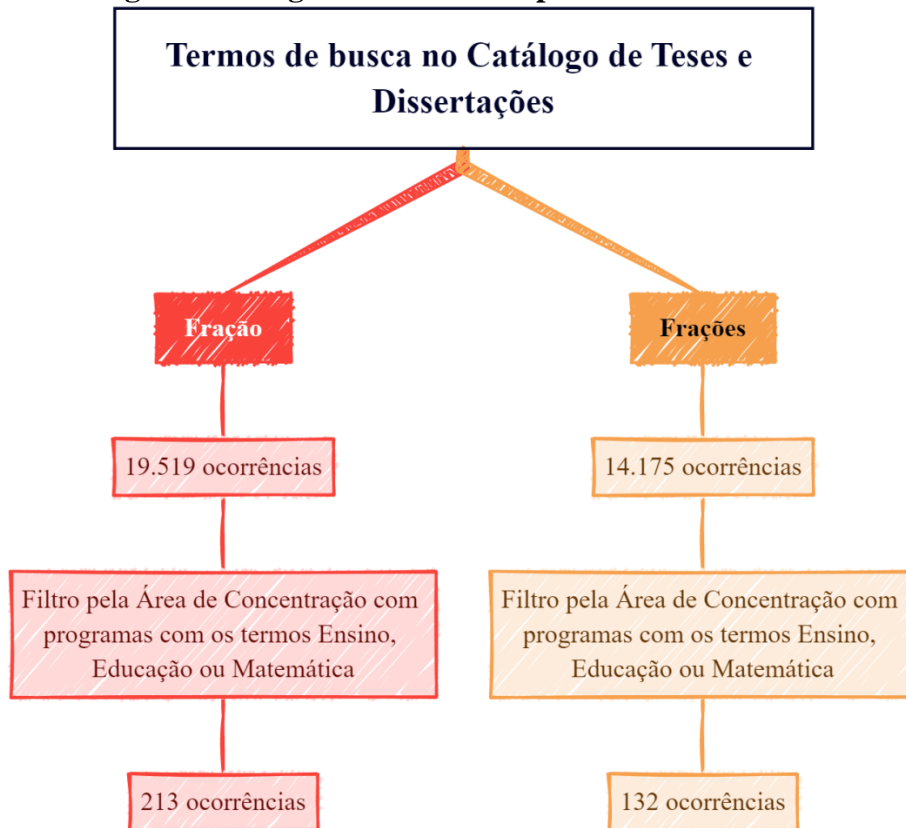
Etapas	Definições	Fase da Pesquisa
1. Bibliografia Anotada	Identificação e seleção, a partir da pesquisa por descritores, dos materiais que farão parte do corpus de análise.	Etapas semelhantes à uma revisão ou levantamento bibliográfico.
2. Bibliografia Sistematizada	Leitura flutuante dos resumos dos trabalhos para a seleção e o aprofundamento das pesquisas, a fim de elencar os que farão parte da análise e da escrita do estado do conhecimento.	
3. Bibliografia Categorizada	Reorganização do material selecionado, ou seja, do corpus de análise e do reagrupamento destes em categorias temáticas.	
4. Bibliografia Propositiva	Organização e apresentação de, a partir da análise realizada, proposições presentes nas publicações e propostas emergentes a partir da análise.	Etapas em que o Estado do Conhecimento se assenta para além de uma revisão ou levantamento

Fonte: Kohl-Santos e Morosini (2021).

Na primeira etapa do Estado do Conhecimento, Bibliografia Anotada, foram realizadas

duas buscas com descritores diferentes que, conjuntamente com a quantidade de ocorrências de publicações, são apresentados na Figura 2.

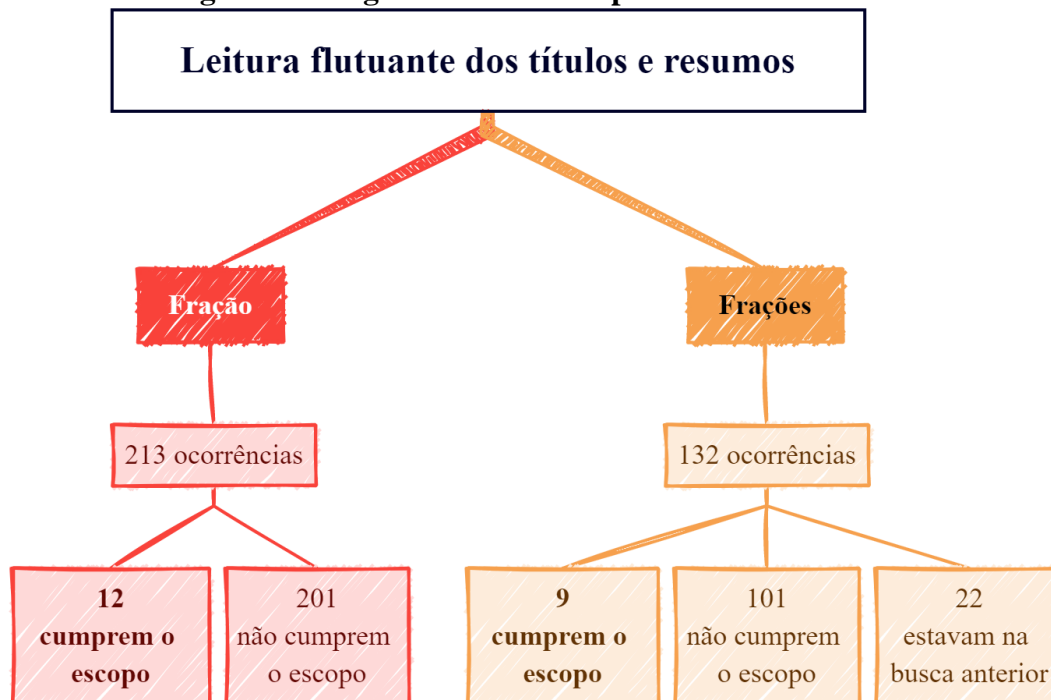
Figura 2 - Diagrama da busca a partir dos descritores



Fonte: Dados da pesquisa.

Durante a segunda etapa, Bibliografia Sistemática, ocorreu a leitura dos títulos e dos resumos de todas as dissertações ou teses encontradas. Os dados obtidos estão apresentados na Figura 3.

Figura 3 - Diagrama da busca a partir dos descritores



Fonte: Dados da pesquisa.

Os trabalhos que cumprem o escopo da pesquisa são vinte e uma dissertações ou teses das publicações encontradas na primeira etapa, a Bibliografia Anotada. Cabe destacar que nem todas as pesquisas tiveram como objeto principal de estudo o livro didático, pois houve pesquisas que utilizaram esses estudos de forma adjacente, como abordagem para compreender outro objeto principal. Também cabe destacar que as trezentas e três publicações que não cumpriam o escopo nas duas buscas não abordaram o livro didático em nenhuma das duas situações descritas.

Conforme estabelecido para a terceira etapa, Bibliografia Categorizada, as publicações foram organizadas em duas categorias que são alinhadas com os parâmetros da busca realizada: 1) Pesquisas cujo objeto de pesquisa foi o livro didático; e 2) Pesquisas em que o livro didático foi utilizado de modo adjacente para delimitar o objeto de estudo.

Na quarta etapa, Bibliografia Propositiva, foi realizado inicialmente um mapeamento das publicações, com indicação do lugar geográfico ao qual pertencem. Também é feita uma análise lexicográfica por meio da Nuvem de Palavras, Classificação Hierárquica Descendente e Análise de Similitude com auxílio do software IRaMuTeQ para o tratamento estatístico.

Tal instrumento é um programa gratuito de fonte aberta, criado por Pierre Ratinaud, que possibilita realizar análises estatísticas sobre corpus textuais e sobre tabelas com base em sua composição de palavras (Camargo; Justo, 2018). Além dessas análises, o programa

ainda faz o tratamento estatístico para outros dois tipos de análises: Estatística Textual Clássica e Especificidade (Carneiro; Lopes; Dias, 2022).

O programa IRaMuTeQ, de acordo com Camargo e Justo (2018, p. 3), “viabiliza diferentes tipos de análises de dados textuais, desde aquelas bem simples, como a lexicografia básica até análises multivariadas”. Ainda, de acordo com os autores, são oferecidas as seguintes análises: a) Análises lexicográficas clássicas; b) Pesquisas de especificidades de grupo; c) Método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD); d) Análise Fatorial de Correspondência (AFC); e) Análise de similitude; f) Nuvem de palavras.

Os tratamentos estatísticos têm o propósito de verificar os termos presentes e os que se aproximam entre si nos textos, o modo como eles se organizam e os seus elementos constituintes. Portanto foi adotado o método de Classificação Hierárquica Descendente (CHD). Para identificar a conectividade entre as palavras e a estrutura de representação, foi utilizada a análise de Similitude. Conforme Marchand e Ratinaud (2012), essa análise baseia-se na teoria dos grafos.

Os resultados desta pesquisa foram organizados em duas partes, sendo: a primeira foi de mapeamento das Dissertações e Teses em que são apresentados o ano de publicação, o autor, o orientador, a instituição, o termo, título e o seu lugar no geográfico em âmbito nacional. A segunda apresenta a análise lexicográfica dos resumos das produções por meio do Método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD), Análise de Similitude e Nuvem de palavras. Tais análises foram realizadas com o auxílio do IRaMuTeQ para o tratamento estatístico.

2 Análise das dissertações e teses sobre a abordagem de fração no livro didático

Devido ao espaço limitado de um artigo não comportar os dados da quantidade de 21 publicações que compuseram o corpus textual que foi fonte de pesquisa, não houve a possibilidade de expor textualmente a análise do teor no corpo do texto desse artigo. A seguir, são apresentados o mapeamento das publicações e as análises lexicográficas dos resumos das produções com o auxílio do IRaMuTeQ para o tratamento estatístico.

2.1 Mapeamento das publicações

O mapeamento das 21 produções que atenderam o escopo da pesquisa inicialmente foi

distribuído cronologicamente no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, considerando que em 12 delas foi encontrado o termo “fração” e em 9 o termo “frações”. Vale ressaltar que somente a pesquisa de Rafael Pontes Lima é uma tese, as demais publicações são dissertações.

Quadro 2 - Síntese do mapeamento das Dissertações e Teses

Temática	Termo/Título
Dissertação Ano: 2013 Autor: Alexandre Marinho Orientador: Mônica C. Freire Mandarino (UFRJ)	Termo: Fração Título: As frações nos livros didáticos do sexto ano do ensino fundamental
Dissertação Ano:2013 Autor: Clesia Maria dos Santos Orientadora: Rita de Cássia Pistóia Mariani (UFSE)	Termo: Fração Título: O ensino de fração e seus diferentes significados: Um estudo a partir do livro didático A Conquista da Matemática e dos registros dos cadernos de alunos do 7º ano da rede municipal de Aracaju/SE
Dissertação Ano: 2013 Autor: Gresliela Ramos de Carvalho Souza Orientador: Gladys Denise Wielewski (UFMT)	Termo: Frações Título: Números racionais: concepções e conhecimento profissional de professores e as relações com o livro didático e a prática docente
Tese Ano: 2014 Autor: Rafael Pontes Lima Orientador: Pedro Franco de Sá (UFMT)	Termo: Frações Título: O ensino e a aprendizagem significativa das operações com frações: Sequência didática e o uso de tecnologias digitais para alunos do Ensino Fundamental II
Dissertação Ano: 2014 Autor: Sandro Henrique Barbosa da Costa Orientador: José Walter Cárdenas Sotil (UNIFAP)	Termo: Frações Título: O ensino das frações no ensino fundamental e seu reflexo no Ensino Médio
Dissertação Ano: 2015 Autor: Ana Paula Cabral Couto Pereira Orientador: Humberto José Bortolossi (UFF)	Termo: Fração Título: O ensino de frações na escola básica: o Currículo Common Core nos EUA, Hung-Hsi Wu e uma análise comparativa em dois livros didáticos do PNLD
Dissertação Ano: 2015 Autor: Joelma Cruz de Oliveira Freire Orientador: Angélica da Fountoura G. Silva (UNIAN)	Termo: Fração Título: Os significados das frações presentes em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental
Dissertação Ano: 2015 Autor: José Luiz Soares Dos Santos Orientador: Rogério Monteiro de Siqueira (USP)	Termo: Frações Título: O movimento da matemática moderna e o ensino das operações com números fracionários: uma análise histórica de livros didáticos
Dissertação Ano: 2016 Autor: Daiane de Freitas Orientador: Ademir Damazio (UNESC)	Termo: Fração Título: O movimento do pensamento expresso nas tarefas particulares proposta por Davýdov e colaboradores para apropriação do sistema conceitual de fração
Dissertação Ano: 2016 Autor: Viviane Pereira Silva Orientador: Orlando Fernández Aquino (UFU)	Termo: Fração Título: Formação dos conceitos relativos aos números racionais no 6º ano do ensino fundamental: uma proposta experimental
Dissertação Ano: 2017 Autor: Elisabeth Machado Bastos Orientador: José Ronaldo Melo (UFAC)	Termo: Fração Título: GeoGebra: uma opção para construir objetos de aprendizagem para o ensino de fração

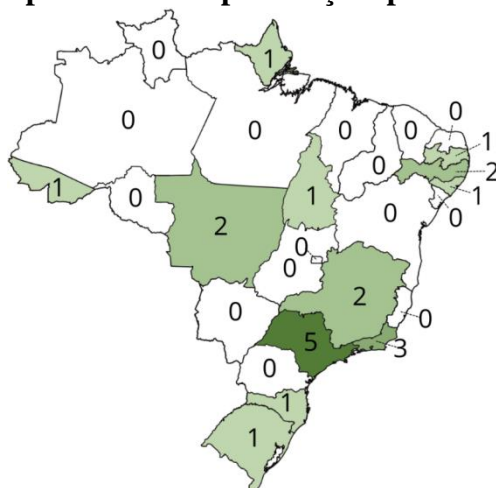
Dissertação Ano: 2017 Autor: Marcia Porto de MEGGIOLARO Vianna Orientador: Nei Carlos dos Santos Rocha (UFRJ)	Termo: Frações Título: Tratamento das frações no 6º e 7º anos do ensino fundamental para o letramento da probabilidade e estatística
Dissertação Ano: 2018 Autor: Thiago Cavalcanti Azevedo Orientador: Paula Moreira Baltar Bellemain (UFPE)	Termo: Frações Título: Uma análise da “tensão” entre o discreto e o contínuo no ensino de frações
Dissertação Ano: 2019 Autor: Alan de Paula Almeida Orientador: Luiz Gonzaga Xavier de Barros (UNIAN)	Termo: Frações Título: Ensino aprendizagem de frações: análise de livros didáticos apoiada na Teoria dos registros de representações semióticas
Dissertação Ano: 2019 Autor: Roseane Nunes Garcia de Souza Orientador: Cydara Cavedon Ripoll (UNIAN)	Termo: Frações Título: Abordagem de frações equivalentes: uma experiência no 6º ano do ensino fundamental
Dissertação Ano: 2020 Autor: Daiana Dos Santos Oliveira Fischer Orientador: Cydara Cavedon Ripoll (UFRGS)	Termo: Frações Título: Investigando o ensino e a aprendizagem de multiplicação de frações: um estudo com alunos do 6º ano
Dissertação Ano: 2020 Autor: Roberto Nogueira de Sousa Lopes Orientador: Edelweis José Tavares Barbosa (UFPE)	Termo: Fração Título: Praxeologia do professor: uma investigação do conceito de fração sob a ótica da teoria antropológica do didático
Dissertação Ano: 2020 Autor: Vanderson Gomes Bossi Orientador: Ismar Frango Silveira (UNICSUL)	Termo: Fração Título: Análise das atividades de um livro didático relacionadas ao conceito de Fração à luz do Pensamento Computacional
Dissertação Ano: 2020 Autor: Wander Moraes da Silva Júnior Orientador: Elenice de Souza Lodron Zuin (PUC)	Termo: Fração Título: Frações e seus diferentes significados em alguns materiais didáticos de matemática
Dissertação Ano: 2021 Autor: Karina Vicente de Oliveira Rocha Orientador: Aníbal de Menezes Maciel (UEPB)	Termo: Fração Título: O texto e o contexto do ensino de fração nos livros didáticos de matemática
Dissertação Ano: 2021 Autor: Wander Alberto José Orientador: Idemar Vizolli (UFT)	Termo: Fração Título: Obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota-se que o maior número de produções encontradas foi com o termo “fração” e que a única tese presente nesta busca foi com o termo “frações”. Observa-se também que o ano de 2020 foi o que teve maior quantidade de publicações referentes ao escopo da pesquisa, com 4 ocorrências. Evidencia-se também, que a orientadora Cydara Cavedon Ripoll se destaca, orientando 2 dissertações.

O quantitativo de pesquisas de pós-graduação publicadas no Brasil no período de 2012 a 2021, por unidade da federação, está apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Mapeamento das publicações por estado brasileiro



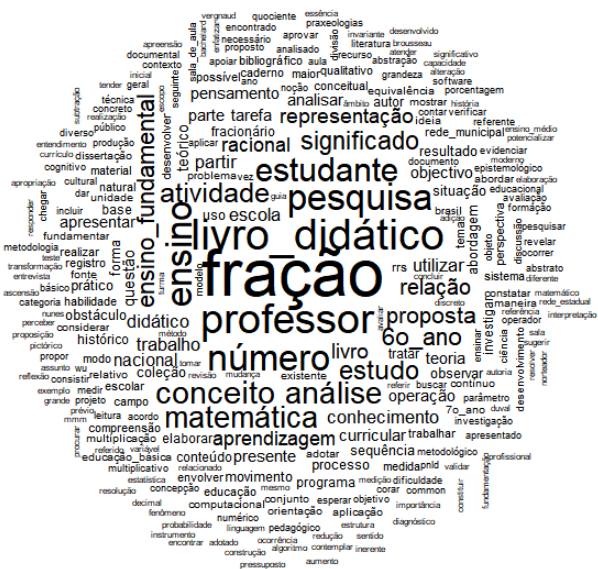
Fonte: Dados da Pesquisa

A fração é destacada como um objeto de conhecimento que possui um elevado grau de dificuldade para a compreensão conceitual por parte dos estudantes. Conforme Corrêa, Meggiolano e Reis (2019, p. 5) “o livro didático torna-se um recurso básico para o aluno e para o professor”. Diante desse mapeamento realizado, percebe-se que das 5 regiões brasileiras, a região Sudeste é a que se destaca com mais produções nesse contexto e que, das 10 produções dessa região e que 5 são vinculadas às universidades do estado de São Paulo. Ainda, 3 dessas são vinculadas à Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN). A única tese encontrada está vinculada à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

2.2 Nuvem de Palavras

A análise por meio de Nuvem de Palavras agrupou e organizou graficamente em função da sua frequência, a palavra-chave ‘fração’ que teve a maior frequência, conforme Figura 5.

Figura 5 - Nuvem de Palavras dos resumos dos trabalhos analisados



Fonte: Dados da pesquisa (2022), organizado com base no software IRAMUTEQ

Nota-se que na Figura 4 os termos são posicionados aleatoriamente e, além de evidenciar a palavra-chave ‘fração’, que é o objeto de estudo desta pesquisa, destacaram outras palavras como: ‘livro didático’, ‘pesquisa’, ‘ensino’, ‘professor’, ‘estudante’, ‘número’, ‘significado’, ‘representação’, entre outras que fazem parte do contexto que está ligado à palavra central. Partindo inicialmente desses dados, é esclarecida a relação entre os termos apresentados, bem como a inter-relação desses termos destacados nas análises CHD e da Análise de Similitude nos resumos das pesquisas mapeadas realizadas anteriormente por meio do IRaMuTeQ.

2.3 Classificação Hierárquica Descendente

O processamento para a CHD do corpus textual constatou relações entre as classes e os termos presentes, quando aproximados no corpus textual. Conforme a Figura 6, foram geradas quatro classes por meio das análises dos resumos e que foram nomeadas como: Características do livro didático; Atributos do conteúdo de fração; Aspectos teóricos e normativas do livro didático; Conceitos sobre fração. As porcentagens apresentadas em cada classe evidenciam o grau de importância concernente a cada uma, sendo notável que não apresentam grande variação entre elas, havendo uma homogeneidade entre os graus.

Figura 6 - Organograma da Classificação Hierárquica Descendente Dos Resumos



Fonte: Dados da pesquisa

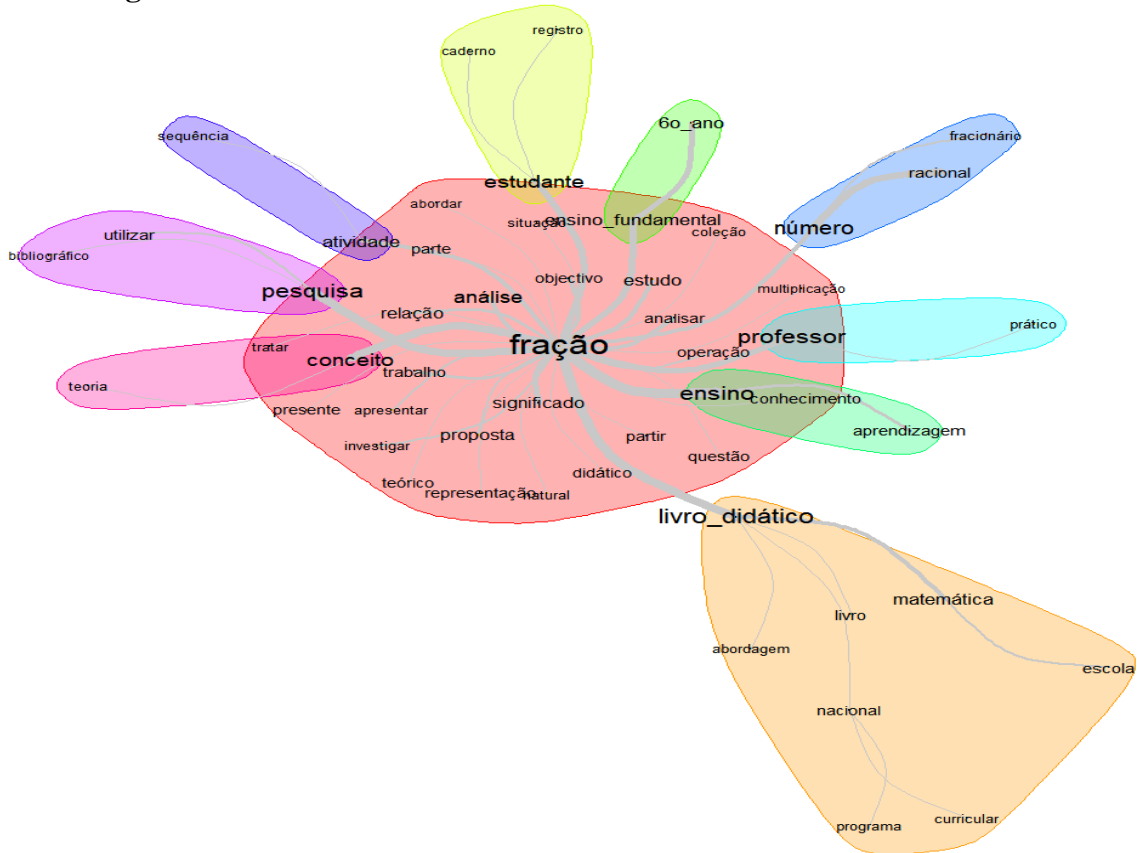
Na Figura 6 é possível observar os resumos constituintes de cada classe, desde a de menor ocorrência. A hierarquização entre as classes é percebida na parte superior da figura em voga, em que se destaca a estabelecida entre as classes *Características do livro didático* e *Atributos do conteúdo de fração*, bem como a relação percentual inferior destas com a classe *Aspectos teóricos e normativas do livro didático*. Estas se relacionam com a última classe estabelecida, que é *Conceitos sobre fração*. No entanto, embora haja homogeneidade nas porcentagens de cada classe, é possível perceber que há uma maior aproximação entre as três primeiras classes.

2.4 Análise de Similitude dos resumos

Análise de similitude dos resumos apresenta a conexão entre as palavras, por meio de suas raízes semânticas lematizadas. Na figura 3, a palavra ‘fração’ é o termo central constatado no corpus textual e que, no entanto, é o objeto de estudo mapeado, ramificando aos termos subjacentes ‘pesquisa’, ‘atividade’, ‘estudante’, ‘ensino fundamental’, ‘número’, ‘professor’, ‘ensino’, ‘livro-didático’ e ‘conceito’. A espessura da linha que liga o termo central com os termos subjacentes e da área que se encontram evidencia a relação entre os dois termos, sendo que, quando mais espessa, maior é a intensidade de ligação de cada termo subjacente com o termo central. Com base na Figura 7, as conexões

entre esses dois termos têm as mesmas proximidades em suas regiões.

Figura 7 - Análise de similitude dos resumos dos trabalhos analisados



Fonte: Dados da pesquisa (2022), organizado com base no software IRAMUTEQ

As regiões dos termos subjacentes apresentam outros termos com subconexões. Da ramificação da palavra ‘livro-didático’ emergem expressões como ‘abordagem’, ‘livro’, ‘matemática’, ‘escola’, ‘programa’ e ‘curricular’, e a maioria destas expressões estão relacionadas aos estudos desta pesquisa e algumas pesquisas catalogadas nas Dissertações e Teses, como Lapa (2013), Freire (2015), Almeida (2019), Souza (2019), Lopes (2020), Silva Júnior (2020), Rocha (2020) e José (2021).

O termo ‘ensino’ está coligado aos termos ‘conhecimento’ e ‘aprendizagem’, que convergem com o propósito desta pesquisa. O termo ‘professor’ está aliado à palavra ‘prático’, e o foco deste termo está referindo à prática docente, às concepções e ao conhecimento e à sua relação com o livro didático ao ensinar fração, pois estes são conceitos necessários aos professores na sua atuação docente, como é evidenciado por Souza (2013) e por Silva (2016) em seus estudos.

Já com o termo ‘número’, estão coligados ‘racional’ e ‘fracionário’. Uma vez que o IRaMuTeQ agrupou estas palavras, indica que estão interligadas pelo sentido da palavra

central ‘fração’, relacionada como número, que é uma das representações de uma fração. Na palavra ‘ensino fundamental’ está ligado somente ao termo ‘6º ano’. Esta ligação refere-se aos estudos em que a análise de abordagem e o significado de fração ocorre nos livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental.

No termo ‘estudante’ estão coligados aos termos ‘caderno’ e ‘registro’. As palavras dão sentido aos registros do significado de fração representadas pelos estudantes nos seus cadernos de matemáticas e nos livros didáticos. A palavra registro também está ligada ao sentido da teoria de Registro de Representações Semiótica fundamentada por Raymond Duval.

O termo ‘atividade’ está ligado somente ao termo ‘sequência’. Nesse contexto, o termo ‘sequência’ está inserido nos estudos que analisaram a sequência de atividades do livro didático do 6º ano do ensino fundamental envolvendo fração mediado pelo professor, como as pesquisas oriundas de Lima (2014).

O termo ‘pesquisa’ está coligado aos termos ‘utilizar’ e ‘bibliográfico’. Esses termos referem-se à pesquisa bibliográfica que foi realizada, com foco de estudo na abordagem de fração nos livros didáticos como objeto documental.

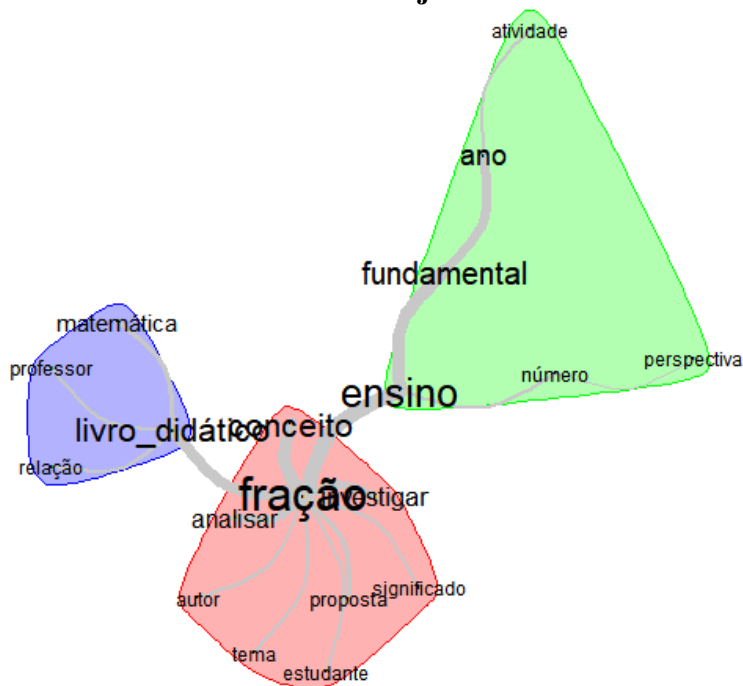
Da expressão ‘conceito’ emergiu os termos ‘tratar’ e ‘teoria’. Tratam de pesquisas que foram realizadas com o objetivo de analisarem a abordagem de fração nos livros didáticos, embasadas em algumas concepções teóricas como a de Vygotsky, sócio-histórico que trata do conceito de zona proximal na perspectiva da aprendizagem significativa; Gerard Vergnaud, que trata das teorias dos Campos Conceituais; Raymond Duval, que faz reflexões sobre os Registros de Representação Semiótica no processo de conversão de um objeto de estudo propiciando a compreensão conceitual do objeto de estudo; Chevallard, que traz como proposta a Teoria Antropológica do Didático (TAD); e a teoria de Bachelard, que trata dos obstáculos e o olhar mais atento em relação ao conceito de fração.

2.5 Análise de Similitude dos objetivos indicados no resumo

Na análise de similitude dos objetivos das produções do mapeamento das dissertações e teses, conforme indicado na árvore de concorrência na Figura 8, pode-se identificar três núcleos, sendo o termo central ‘fração’ ligando fortemente com os termos ‘livro didático’ e ‘ensino’. No entanto, igualmente como ocorreu no gráfico da análise de similitude dos resumos, o termo ‘fração’ destacou-se como termo central, ou seja, como objeto principal da pesquisa, e os termos ‘livro didático’ e ‘ensino’ também fazem conexões com o termo

central.

Figura 8 - Análise de similitude dos objetivos dos trabalhos analisados



Fonte: Dados da pesquisa (2022), organizado com base no software IRAMUTEQ

O termo ‘livro didático’ está conectado com os termos ‘relação’, ‘matemática’ e ‘professor’. Esses termos foram utilizados em pesquisas que apresentaram como objetivo analisar os livros Didáticos de Matemática utilizados pelos professores, elucidando sua relação com a abordagem do conceito de fração.

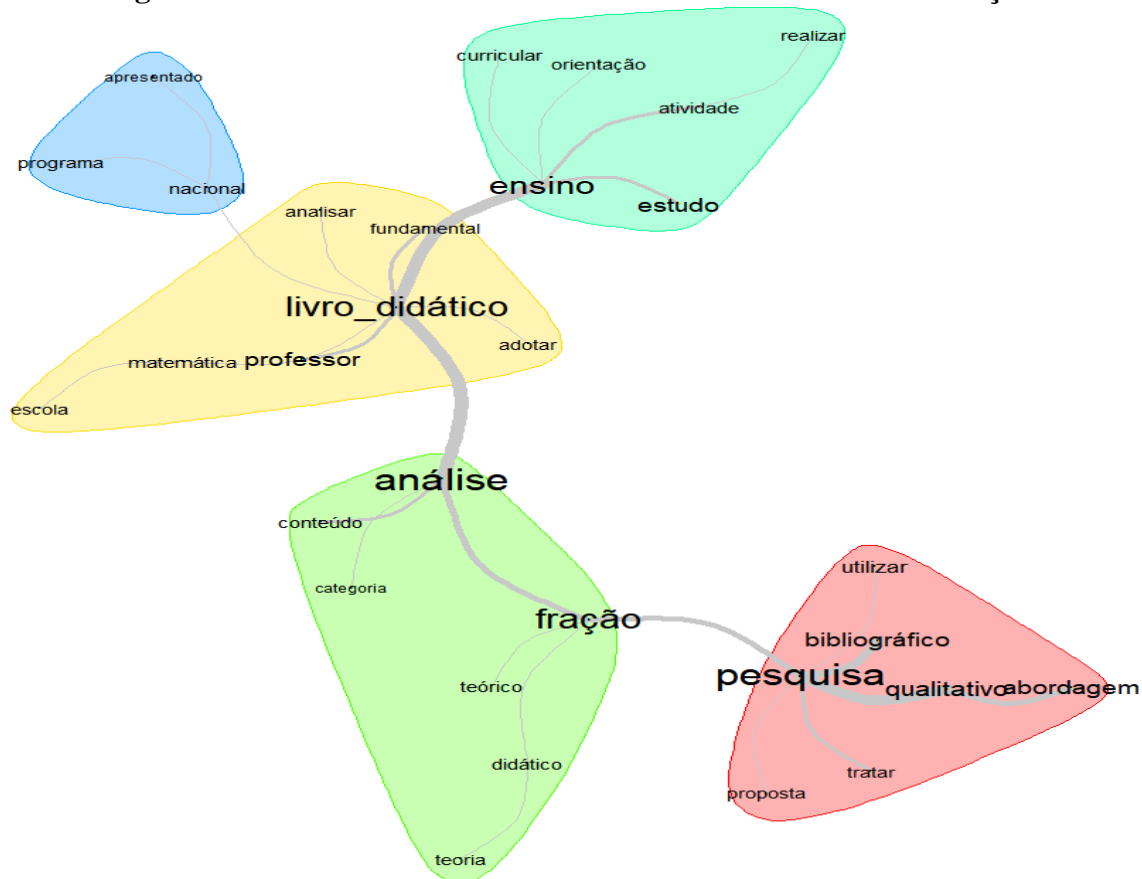
Já o termo ‘ensino’ fez conexões com os termos ‘fundamental’, ‘ano’, ‘atividade’, ‘número’ e ‘perspectiva’. Os termos ‘ano’, ‘fundamental’ e ‘atividade’ são os que fizeram referências às análises do modo como as atividades dos livros didáticos abordam fração, restringindo a pesquisa a uma etapa do ensino e ao ano de curso. A palavra ‘número’ foi relacionada aos objetivos que trataram do estudo de números racionais. O termo ‘perspectiva’ trouxe duas vertentes que objetivaram o estudo: a perspectiva relacionada a algumas teorias como fundamentos ou referencial teórico, e o objetivo na perspectiva de observação de como o ensino de números fracionários foi desenvolvido nas atividades propostas nos livros didáticos.

2.6 Análise de Similitude dos métodos indicados no resumo

Através do corpus textual composto dos métodos das dissertações e teses, foi gerado pelo programa IRaMuTeQ o gráfico de análise de similitude expresso na Figura 9. Pode-se

observar pela figura que foram formadas cinco regiões com os termos chaves ‘ensino’, ‘análise’, ‘livro didático’ e ‘nacional’, porém sendo ‘livro didático’ o termo central. É perceptível também que houve uma forte ligação dos termos ligados ao termo central com os termos das sub-regiões. Nesse processo, ocorreu que o termo ‘pesquisa’ ficou como extensão do termo ‘fração’ e não como oposto.

Figura 9 - Análise de similitude dos métodos das Teses e Dissertações



Fonte: Dados da pesquisa (2022), organizado com base no software IRAMUTEQ

Sobre o termo ‘análise’, há uma relação forte com o termo ‘fração’ e representa o verbo mais utilizado, já que corresponde ao objetivo da pesquisa realizada com o objeto fração. Também há uma região em anexo em que estão inseridos os termos ‘pesquisa’, ‘bibliográfico’, ‘qualitativo’, ‘abordagem’, ‘proposta’, ‘tratar’ e ‘utilizar’, e estes estão conectados ao termo ‘fração’, que é um termo integrado à região do termo ‘análise’. Todos esses termos indicam a abordagem ou método da pesquisa.

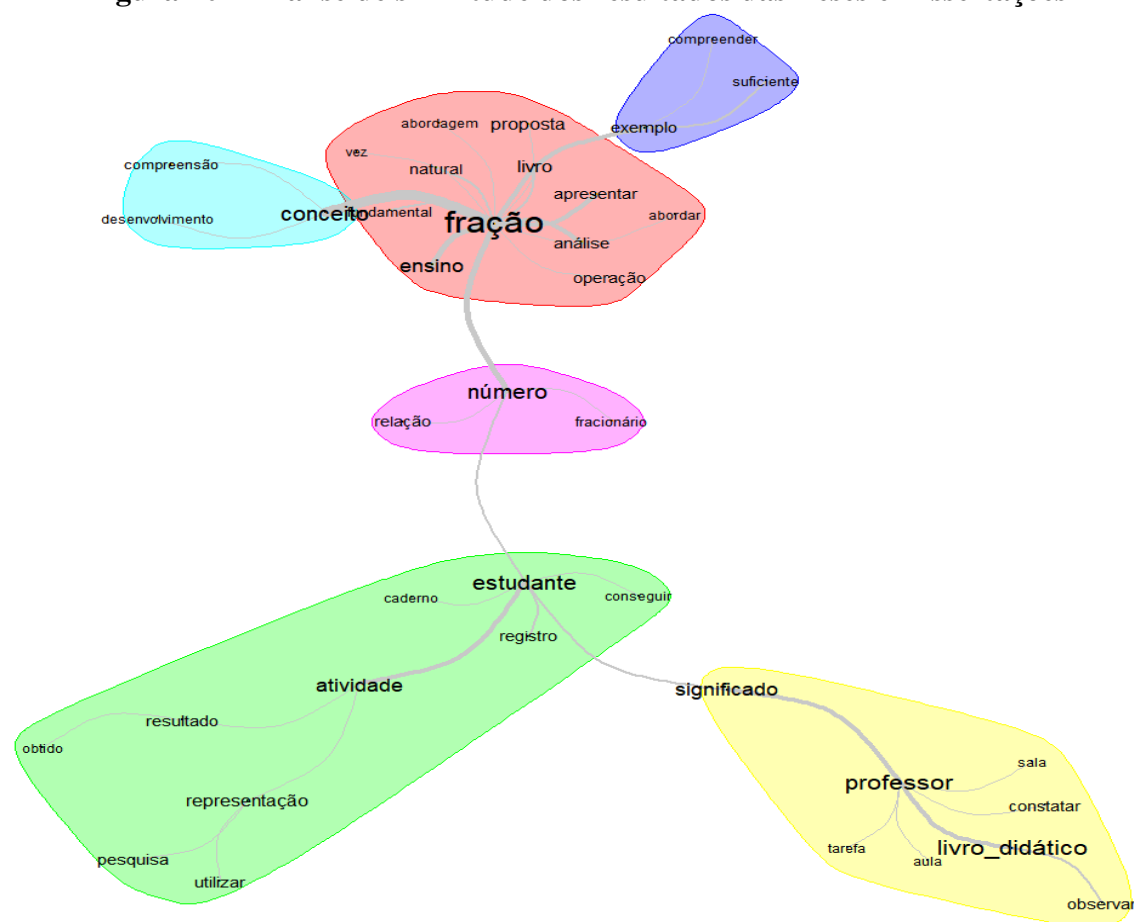
O termo ‘ensino’ está coligado aos termos ‘curricular’, ‘orientação’, ‘realizar’, ‘atividade’ e ‘estudo’. Já o termo ‘nacional’ está coligado aos termos ‘apresentado’ e ‘programa’. Pode-se observar a relação dos termos entre as duas sub-regiões, pois ambos tratam de

investigar o ensino do objeto da pesquisa, que é fração, utilizando o livro didático do Programa Nacional do livro didático como ferramenta de pesquisa.

2.7 Análise de Similitude dos resultados indicados no resumo

A Figura 10 apresenta o tratamento estatístico para Análise de Similitude dos resultados das pesquisas das Teses e Dissertações.

Figura 10 - Análise de similitude dos resultados das Teses e Dissertações



Fonte: Dados da pesquisa (2022), organizado com base no software IRAMUTEQ

Na representação gráfica apresentada na Figura 10, pode-se observar que foram formadas seis regiões com termos-chaves ‘fração’, ‘número’, ‘conceito’ e ‘exemplo’, mas tendo como termo central ‘fração’. Contudo, igualmente como aconteceu no gráfico da análise de similitude dos métodos, o termo ‘estudantes’ ficou como ramificação de ‘número’, e ‘significado’ ficou como extensão de ‘estudante’.

Na região que apresenta o termo central ‘fração’ apareceram os termos ‘abordagem’, ‘proposta’, ‘livro’, ‘vez’, ‘natural’, ‘apresentar’, ‘abordar’, ‘análise’, ‘operação’, ‘ensino’ e ‘fundamental’, que estão fazendo conexões com as palavras da região que apresenta o

termo chave ‘conceito’, que são ‘desenvolvimento’ e ‘compreensão’. Destaca-se também, na região onde apresenta o termo chave ‘significado’, dois termos contido na região: ‘professor’ e ‘livro didático’, e os dois apresentam a mesma intensidade de ligação.

Para o termo ‘estudante’, o software IRaMuTeQ apresentou o grupo de palavras ‘conseguir’, ‘registro’, ‘caderno’, ‘atividade’, ‘resultado’, ‘representação’, ‘obtido’, ‘pesquisa’ e ‘utilizar’, indicando os resultados das pesquisas realizadas com as produções ou os registros dos estudantes no processo de aprendizagem de fração.

O termo ‘exemplo’ está integrado a ‘compreender’ e a ‘suficiente’, termos que estão relacionados à abordagem do conceito de fração no livro didático por meio de exemplos que não são suficientes para a compreensão do conceito deste objeto de ensino e aprendizagem. Já o termo ‘número’ está coligado aos termos ‘relação’ e ‘fracionário’. Esses termos fazem inferências às relações entre as concepções que os sujeitos da pesquisa possuem sobre ensino de um número fracionário.

No estudo realizado com a análise de teses e dissertações no Catálogo da CAPES ficou evidenciado que ainda é bem tímido o número de produções, principalmente diante da dimensão territorial que é o Brasil e do quantitativo de instituições superiores que existem. Pode-se observar também por meio das Análises CHD, da Análise de Similitude e da Nuvem de palavras nos resumos das pesquisas mapeadas realizadas por meio do IRaMuTeQ, que os termos que mais se destacaram como termo chave foram ‘fração’, ‘livro didático’ e ‘ensino’. Esses termos integram as palavras chaves do projeto desta pesquisa e também apresentam uma conexão que deve haver entre elas.

Considerações Finais

Este artigo traz uma pesquisa que partiu da questão orientadora sobre como o ensino de fração é abordado nas pesquisas de mestrado e doutorado no contexto dos livros didáticos no Brasil, tendo em vista a relevância do livro didático como política pública. Nesse sentido, o objetivo de analisar as abordagens sobre o ensino de frações em livros didáticos foi alcançado por meio de uma revisão bibliográfica detalhada, que considerou 21 publicações entre dissertações e teses. Utilizando o software IRaMuTeQ, foi possível mapear, classificar e relacionar os termos mais frequentes e relevantes das abordagens de frações em contextos educacionais.

A pesquisa conseguiu identificar uma predominância de abordagens Parte-Todo na conceituação de frações e uma concentração significativa de estudos na região Sudeste

do Brasil, além de estabelecer uma ligação significativa entre os termos ‘fração’, ‘livro didático’ e ‘ensino’. Contudo, uma limitação deste estudo é que, devido à vastidão territorial e à diversidade de instituições de ensino superior no Brasil, pode haver produções relevantes não contempladas nesta revisão, sugerindo a possibilidade de existência de outras abordagens e metodologias aplicadas ao ensino de frações.

As contribuições desta pesquisa se destacam ao fornecer uma visão compreensiva das tendências em pesquisa educacional focadas no ensino de frações e ao elucidar as abordagens predominantes, práticas pedagógicas e a utilização de livros didáticos como ferramenta principal no processo educativo. Os resultados obtidos reforçam a importância do livro didático na construção do conhecimento matemático e oferecem uma base para reflexões sobre práticas de ensino eficazes que podem auxiliar educadores e formuladores de políticas educacionais.

Para pesquisas futuras, sugere-se a expansão do corpus de pesquisa para incluir produções acadêmicas que não estejam catalogadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, assim como a realização de estudos empíricos que observem a aplicação prática das abordagens de ensino de frações em sala de aula. Outra possibilidade é a investigação sobre o impacto de diferentes abordagens didáticas no ensino de frações na aprendizagem dos alunos, considerando as variáveis demográficas e socioeconômicas que influenciam a educação em matemática no Brasil.

Agradecimentos

Ao programa de Mestrado em Educação promovido pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Referências

ALMEIDA, Alan de Paula. **Ensino aprendizagem de frações: análise de livros didáticos apoiada na Teoria dos registros de representações semióticas**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2019.

BARROS, Marcos José Pereira. **A solução de situações que envolvem o conceito de fração por professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. 2018. 229f. Palmas: Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2018.

AZEVEDO, Thiago Cavalcanti. **Uma análise da “tensão” entre o discreto e o**

- contínuo no ensino de frações.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- BASTOS, Elisabeth Machado. **GeoGebra: uma opção para construir objetos de aprendizagem para o ensino de fração.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.
- BOSSI, Vanderson Gomes. **Análise das atividades de um livro didático relacionadas ao conceito de Fração à luz do Pensamento Computacional.** 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.
- CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software IRaMuTeQ.** IRaMuTeQ, 2018.
- CARNEIRO, Raylson dos Santos; LOPES, Thiago Beirigo; DIAS, Chiara Maria Seidel Luciano. Ensino de Matemática na Revista Prática Docente: uma Análise de Similitude com o uso do IRaMuTeQ. **Revista Prática Docente**, Confresa/MT, v. 7, n. 1, p. e035, 2022.
- CARVALHO, Euvaldo de Souza. **Sequência Didática: uma proposta para o ensino do conceito de fração.** 2017. 103f. Arraias: Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins Arraias, 2017.
- CAVALCANTI, Érica Michelle Silva; GUIMARÃES, Gilda Lisboa. **Diferentes significados de frações: análise de livros didáticos das séries iniciais.** 2008. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- CORRÊA, Marcia Lima; MEGGIOLARO, Graciela Paz; REIS, Ana Queli Mafalda. Abordagem do conteúdo de frações a partir do Programa Nacional do livro didático. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 6, p. 21-38, 2019.
- COSTA, Sandro Henrique Barbosa da. **O ensino das frações no ensino fundamental e seu reflexo no Ensino Médio.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2014.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto.** 3ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FISCHER, Daiana Dos Santos Oliveira. **Investigando o ensino e a aprendizagem de multiplicação de frações: um estudo com alunos do 6º ano.** 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.
- FONSECA, João José Saraiva da. **Apostila de metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.
- FREIRE, Joelma Cruz de Oliveira. **Os significados das frações presentes em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental.** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

FREITAS, Daiane de. **O movimento do pensamento expresso nas tarefas particulares proposta por Davýdov e colaboradores para apropriação do sistema conceitual de fração**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2016.

JOSÉ, Wander Alberto. **Obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2021.

KOHL-SANTOS, Pricila; MOROSINI, Marília Costa. O revisitar da metodologia do Estado do Conhecimento para além de uma Revisão Bibliográfica. **Revista Panorâmica**, v. 33, p. 123-145, 2021.

LAPA, Clésia Maria dos Santos. **O ensino de fração e seus diferentes significados: um estudo a partir do livro didático A Conquista da Matemática e dos registros dos cadernos de alunos do 7º ano da rede municipal de Aracaju/SE**. 2013. 131f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

LOPES, Roberto Nogueira de Sousa. **Praxeologia do professor: uma investigação do conceito de fração sob a ótica da teoria antropológica do didático**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

MARCHAND, Pascal; RATINAUD, Pierre. Analyse de similitude appliquée aux corpus textuels. In: ACTES DES 11EME JOURNÉES INTERNATIONALES D'ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES. JADT, [S.l.]. **Anais...**, 2012. p. 687-699.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARINHO, Alexandre. **As frações nos livros didáticos do sexto ano do ensino fundamental**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MERLINI, Vera Lucia. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental**. 2005. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

MOROSINI, Marília Costa. Estado do conhecimento sobre internacionalização da educação superior: conceitos e práticas. **Educar**, Curitiba, v. 28, p. 107-124, 2006.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.

MUNAKATA, Kazumi. O livro didático: alguns temas de pesquisa. **Revista**

Brasileira de História de Educação, v. 12, n. 3, p. 179-197, 2012.

NUNES, Terezinha; CAMPOS, Tânia; MAGINA, Sandra; BRYANT, Peter. **Educação Matemática: Números e Operações Numéricas**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

LIMA, Rafael Pontes. **O ensino e a aprendizagem significativa das operações com frações: Sequência didática e o uso de tecnologias digitais para alunos do Ensino Fundamental II**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 2014.

PEREIRA, Ana Paula Cabral Couto. **O ensino de frações na escola básica: o Currículo Common Core nos EUA, Hung-Hsi Wu e uma análise comparativa em dois livros didáticos do PNLD**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2015.

ROCHA, Carlos José Trindade da; FARIAS, Sidilene Aquino de. A importância do livro didático na Integralização de aulas de Química em Escola Pública. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 7, p. 1547-1560, 2020.

ROCHA, Karina Vicente de Oliveira. **O texto e o contexto do ensino de fração nos livros didáticos de matemática**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

SANTANA, Larissa Elfisia de Lima. **Os saberes conceituais de pedagogos em formação inicial, acerca de Fração**. 2012. 182f. Fortaleza: Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

SANTOS, Clesia Maria dos. **O ensino de fração e seus diferentes significados: Um estudo a partir do livro didático A Conquista da Matemática e dos registros dos cadernos de alunos do 7º ano da rede municipal de Aracaju/SE**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2013.

SANTOS, José Luiz Soares Dos. **O movimento da matemática moderna e o ensino das operações com números fracionários: uma análise histórica de livros didáticos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, Angélica da Fontoura Garcia. **O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações**. 2007. São Paulo: Tese (Doutorado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

SILVA, Viviane Pereira. **Formação dos conceitos relativos aos números racionais no 6º ano do ensino fundamental: uma proposta experimental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

SILVA JÚNIOR, Wander Moraes da. **Frações e seus diferentes significados em alguns materiais didáticos de matemática**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2020.

SOUZA, Gresiela Ramos de Carvalho. **Números racionais: concepções e conhecimento profissional de professores e as relações com o livro didático e a prática docente.** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 2013.

SOUZA, Roseane Nunes Garcia de. **Abordagem de frações equivalentes: uma experiência no 6º ano do ensino fundamental.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2019.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. **O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** *Ciência e Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VIANNA, Marcia Porto de Meggiolaro. **Tratamento das frações no 6º e 7º anos do ensino fundamental para o letramento da probabilidade e estatística.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

VIZOLLI, Idemar. **Registros de representação semiótica no estudo de porcentagem.** 2001. 245f. Florianópolis: Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.