
A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NO ENSINO DE FRAÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS E A MOBILIZAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO MATEMÁTICO: UM OLHAR PARA TESES E DISSERTAÇÕES

THE THEORY OF SEMIOTIC REPRESENTATION REGISTERS IN THE TEACHING OF FRACTIONS IN TEXTBOOKS AND THE MOBILIZATION FOR THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LITERACY: A LOOK AT THESES AND DISSERTATIONS

LA TEORÍA DE REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA EN LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES EN LIBROS DE TEXTO Y LA MOVILIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA LITERACIDAD MATEMÁTICA: UNA MIRADA A TESIS Y DISERTACIONES

Gisele de Souza Pinheiro*
Thiago Beirigo Lopes**

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as produções sobre a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) no ensino de fração em livros didáticos, com vistas ao desenvolvimento do Letramento Matemático. Para isso, foi realizada a busca de produções científicas no repositório digital do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), separadas em três buscas de agrupamento, dois a dois, dos termos: 'Registros de Representação Semiótica', 'Letramento Matemático' e 'livro didático'. Esta pesquisa qualitativa caracteriza-se, quanto aos procedimentos, como pesquisa bibliográfica, do tipo Estado do Conhecimento, e tem como aporte teórico a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, além das concepções do Letramento Matemático. Para a identificação, categorização e análise, o Estado do Conhecimento foi dividido em quatro etapas, conforme explicitado por Kohls-Santos e Morosini (2021), incluindo categorização com o auxílio do software IRaMuTeQ. As análises apontaram que, apesar de serem poucas as publicações que abordam a relação entre Letramento Matemático e TRRS no ensino de fração em livros didáticos, elas revelam a preocupação com a abordagem dos significados de fração e a efetiva utilização dos registros de representação semiótica para a aprendizagem dos estudantes. Destacam também a importância que o livro didático tem nesse processo, como importante recurso pedagógico de auxílio para os professores.

Palavras-chave: Semiótica. Letramento Matemático. Ensino de fração. Livro Didático.

* Mestranda em Ensino pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT). Professora da Rede Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: gisele.pinheiro@edu.mt.gov.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2112-4483>

** Doutor em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Confresa, Mato Grosso, Brasil. E-mail: thiago.lope@ifmt.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9409-6140>



ABSTRACT

This research aims to analyze the productions on the Theory of Semiotic Representation Registers (TRRS) in the teaching of fractions in textbooks, with a view to the development of Mathematical Literacy. For this, the search for scientific productions was carried out in the digital repository of the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), separated into three grouping searches, two by two, of the terms: 'Registers of Semiotic Representation', 'Mathematical Literacy' and 'textbook'. This qualitative research is characterized, in terms of procedures, as bibliographic research, of the State of Knowledge type, and has as theoretical contribution the Theory of Semiotic Representation Registers by Raymond Duval, in addition to the conceptions of Mathematical Literacy. For identification, categorization and analysis, the State of Knowledge was divided into four stages, as explained by Kohls-Santos and Morosini (2021), including categorization with the help of the IRaMuTeQ software. The analyzes pointed out that, although there are few publications that address the relationship between Mathematical Literacy and TRRS in the teaching of fractions in textbooks, they reveal the concern with the approach of the meanings of fraction and the effective use of semiotic representation registers for student learning. They also highlight the importance that the textbook has in this process, as an important pedagogical resource to help teachers.

Keywords: Semiotics. Mathematical Literacy. Teaching fractions. Textbook.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar las producciones sobre la Teoría de Registros de Representación Semiótica (TRRS) en la enseñanza de fracciones en libros de texto, con miras al desarrollo de la Literacidad Matemática. Para ello, se realizó la búsqueda de producciones científicas en el repositorio digital del Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES), separadas en tres búsquedas de agrupamiento, dos a dos, de los términos: 'Registros de Representación Semiótica', 'Literacidad Matemática' y 'libro de texto'. Esta investigación cualitativa se caracteriza, en cuanto a los procedimientos, como investigación bibliográfica, del tipo Estado del Conocimiento, y tiene como aporte teórico la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Raymond Duval, además de las concepciones de la Literacidad Matemática. Para la identificación, categorización y análisis, el Estado del Conocimiento se dividió en cuatro etapas, como lo explican Kohls-Santos y Morosini (2021), incluida la categorización con la ayuda del software IRaMuTeQ. Los análisis señalaron que, aunque hay pocas publicaciones que abordan la relación entre la Literacidad Matemática y la TRRS en la enseñanza de fracciones en libros de texto, revelan la preocupación por el enfoque de los significados de la fracción y el uso efectivo de los registros de representación semiótica para el aprendizaje de los estudiantes. También destacan la importancia que tiene el libro de texto en este proceso, como importante recurso pedagógico de apoyo para los docentes.

Palabras clave: Semiótica. Literacidad Matemática. Enseñanza de fracciones. Libro de texto.

1 INTRODUÇÃO

A transformação nas perspectivas contemporâneas sobre o ensino de Matemática reflete um reconhecimento crescente da importância de superar o ideal de abordagem centrada

exclusivamente na memorização de operações e fórmulas matemáticas. Os novos parâmetros educacionais estabelecidos visam promover o desenvolvimento de potencialidades para a formação de cidadãos críticos, que também estão relacionadas aos processos de significação e representação de conceitos matemáticos, essencialmente abordados na Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), pelos estudos de Raymond Duval, fundamentada na compreensão de objetos matemáticos por meio de suas várias representações.

Pelas novas necessidades educacionais relacionadas ao ensino de Matemática, vários estudos têm emergido para a investigação e utilização desta teoria nas mais diversas áreas da Matemática, com a finalidade de verificar tendências, metodologias e disseminação de descobertas, assim como averiguar pontos sensíveis. A identificação e análise desses estudos é de fundamental importância, pois contribuem para o avanço do conhecimento específico desta teoria e sua aplicabilidade, além de proporcionar o desenvolvimento de melhorias estratégicas.

Nestes estudos, incluem-se os que relacionam a TRRS ao ensino de fração. Assim, esta pesquisa bibliográfica, do tipo Estado do Conhecimento, tem como objetivo analisar as produções sobre a TRRS no ensino de fração em livros didáticos, com vistas ao desenvolvimento do Letramento Matemático. A opção pela investigação em livros didáticos e o desenvolvimento do Letramento Matemático tem por finalidade indicar a disposição destes, quanto aos princípios da teoria, uma vez que o livro didático é um importante instrumento de apoio didático aos professores e, em muitos casos, o mais importante recurso pedagógico dos estudantes. Quanto à investigação com foco ensino de fração, isso se justifica pela ampla gama de representações disponíveis, que facilitam uma compreensão mais aplicável e abrangente do conceito.

Assim, esta pesquisa está estruturada em duas etapas. A primeira abordará as concepções da TRRS e do Letramento Matemático; enquanto a segunda abordará as concepções a respeito do Estado do Conhecimento que, por sua vez, será subdividida em quatro sub-etapas, que envolve a busca, mapeamento, categorização e análise dos resultados obtidos.

A busca por pesquisas foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O desenvolvimento das etapas do Estado do Conhecimento foi fundamentado pela pesquisa de Kohls-Santos e Morosini (2021), envolvendo categorizações diversas, e, em algumas delas, com a utilização do software IRaMuTeQ, que realiza o tratamento de informações fornecidas pelo corpus textual (Carneiro; Lopes; Dias, 2022).



2 CONCEPÇÕES DA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NO ENSINO DE FRAÇÃO

Os processos de significação, presentes em estudos da Semiótica, possibilitaram avanços no estudo da linguagem e, conseqüentemente, na comunicação. Na Matemática, possibilitou uma linguagem mais acessível com a criação dos símbolos matemáticos e melhor compreensão de conceitos matemáticos por meio de signos, que são utilizados para representação e transmissão de informações (Santaella, 2017).


Nesse sentido, várias pesquisas emergiram para o estudo dos signos e, na Matemática, destaca-se a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TTRS) de Raymond Duval. As representações semióticas, assim intituladas, são formadas pela utilização de signos, que fazem parte de um sistema de representação (Duval, 2012).

Com a finalidade de distinguir um sistema semiótico utilizado especificamente na Matemática, Duval o chamou de registro (de representação semiótica). Assim, na TTRS, os objetos matemáticos são acessados por meio de suas representações e a compreensão da Matemática se dá pela coordenação de pelo menos dois registros (Duval, 2011).

No ensino de fração, existe uma ampla variedade de registros, que podem assumir diferentes significados, remetendo a ideia de ‘quebra’, ‘divisão em partes’ ou ‘parte de algo’. Carvalho, Vizolli e Pereira (2020) abordam uma classificação vinculada a cinco significados: número, parte-todo, quociente, medida e operador multiplicativo.

Estes diferentes significados são expressos em diferentes representações, dentre as quais podemos explicitar os exemplos no Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplos de representações de fração

Representação	Registro
$\frac{1}{4}$	Fracionário
0,25	Decimal
Uma parte de quatro	Língua natural
	Figural

Fonte: Adaptado de Paraol e Rodriguês (2018)

Os registros, por sua vez, se integram em atividades cognitivas por meio das

transformações de tratamentos ou conversões. O tratamento é a ‘transformação de representação interna a um registro’ (Duval, 2009), ou seja, a transformação de uma representação em outra no mesmo registro, que pode ser evidenciado em operações de adição de frações, por exemplo. Já a conversão consiste na ‘transformação externa em relação ao registro de representação de partida’ (Duval, 2009), interpretada como a mudança de registro, verificada na mudança do registro fracionário para o figural, por exemplo.

Ao fazer essa articulação entre os diferentes registros de representação dos objetos matemáticos, é possível que os estudantes apresentem dificuldades cognitivas nesta etapa. Isso ocorre porque as representações na Matemática se distinguem das representações semióticas em outras áreas devido à natureza imaterial dos objetos matemáticos, que não são acessíveis perceptivelmente, mas apenas por meio de registros (Silva Filho, 2022).

Duval (2009) também vincula tais problemas ao fenômeno de não-congruência que pode ocorrer em atividades de conversão, ocasionados, por exemplo, pelo distanciamento entre o registro de partida e o registro de chegada ou em situações de impossibilidade de efetuar a conversão. Acrescenta ainda que “a mudança de registro constitui uma variável cognitiva que se revela fundamental em didática: ela facilita consideravelmente a aprendizagem ou ela oferece procedimentos de interpretação” (Duval, 2009, p. 81). Logo, para que tais impasses sejam minimizados, é importante que o professor tenha domínio dos diferentes registros e utilize estratégias que possibilite a coordenação efetiva entre eles.

3 O LETRAMENTO MATEMÁTICO

As lacunas de aprendizagem que ocasionam dificuldades em Matemática podem estar relacionadas a resultados pouco satisfatórios em práticas vinculadas ao Letramento Matemático. Este termo distingue-se da alfabetização matemática, uma vez que as demandas da sociedade contemporânea exigem o desenvolvimento de habilidades que vão além das práticas de leitura, escrita e resolução de problemas matemáticos escolares.

Maia e Maranhão (2015) evidenciam que enquanto a Alfabetização enfatiza a codificação e decodificação de símbolos, o Letramento enfatiza o significado para a sua utilização na vida, com a perspectiva de desenvolvimento e mudança. Assim, para um estudante ser letrado matematicamente, é necessário que entenda e saiba aplicar os fundamentos da alfabetização



matemática em problemas voltados à prática social, como por exemplo, a leitura e interpretação de gráficos e tabelas presentes em contas de energia (Galvão; Nacarato, 2013).

Considerado como parâmetro de referência em avaliações internacionais, o PISA, tradução de *Programme for International Student Assessment*, define o Letramento Matemático como “a capacidade de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos” (Inep, 2020).

Já a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento normativo para a constituição dos currículos e propostas pedagógicas das instituições públicas e privadas da Educação Básica, estabelece o Letramento Matemático

[...] como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2018, p. 266).

Então, a proposta do Letramento Matemático, a partir dos princípios do PISA, destaca a importância de fazer abordagens que se aproximem da realidade dos estudantes, ultrapassando métodos tradicionais. Nesse sentido, a TRRS oferece uma perspectiva ampla e integrada para o ensino de Matemática por meio da utilização dos diferentes registros para a interpretação e compreensão de conceitos matemáticos.

4 ESTADO DO CONHECIMENTO: ETAPAS PARA MAPEAMENTO DE TESES E DISSERTAÇÕES

As pesquisas de revisão bibliográfica que estabelecem o mapeamento de teses e dissertações, objeto deste texto, são intituladas de Estado do Conhecimento. Morosini e Fernandes (2014) destacam que pesquisas desse tipo envolvem a identificação, registro e categorização de produções científicas sobre uma temática específica, com a finalidade de reflexão e síntese destas. As produções podem ser artigos, teses, dissertações e livros, e evidenciam a contribuição para a o ‘novo’, que podem ser, por exemplo, ideias, desenvolvimento ou aplicação de teorias, métodos e produção de conclusões, entre outros.

Além disso, buscam a construção analítica das concepções a serem analisadas, com o

intuito de subsidiar pesquisas em nível de pós-graduação *stricto sensu*, pois é fundamental que o pesquisador se aproprie do conhecimento anterior, conheça o que está sendo pesquisado e as abordagens que foram utilizadas. Isso possibilita a identificação de perspectivas que ainda não foram abordadas e pontos de vista não pensados e que podem ser explorados em novas pesquisas (Kohls-Santos; Morosini, 2021).

Entretanto, o Estado do Conhecimento não deve ser visto como mero instrumento de análise de pesquisas para subsidiar teses e dissertações, uma vez que ajuda a moldar e fundamentar novas pesquisas, de forma que tenham relevância, originalidade e que possam contribuir para o avanço do conhecimento em determinada área.

Para a sua constituição numa perspectiva para além de uma revisão bibliográfica, Kohls-Santos e Morosini (2021) estabelecem quatro etapas a serem seguidas no desenvolvimento de uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento, especificadas no quadro 2.

Quadro 2 - As quatro etapas do Estado do Conhecimento

Etapas	Definições	Desenvolvimento nesta pesquisa
1 – Bibliografia Anotada	Identificação e seleção, a partir da pesquisa por descritores, dos materiais que farão parte do <i>corpus</i> de análise.	Definição dos critérios de busca (descritores) e identificação do <i>corpus</i> de análise.
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 escrita do estado do conhecimento.	Leitura dos títulos e resumos para identificação de pertinência com os termos da busca.
3 – Bibliografia Categorizada	Reorganização do material selecionado, ou seja, do <i>corpus</i> de análise e reagrupamento destes em categorias temáticas.	Categorização dos resultados: buscas dos termos definidos (descritores) e busca nas referências bibliográficas.
4 – Bibliografia Propositiva	Organização e apresentação de, a partir da análise realizada, proposições presentes nas publicações e propostas emergentes a partir da análise.	Organização e apresentação de, a partir da análise realizada, proposições presentes nas publicações.

Fonte: Adaptado de Kohls-Santos e Morosini (2021).

Também seguem delineadas como as etapas serão desenvolvidas nesta pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

São apresentados os resultados e as discussões das 4 etapas do Estado do Conhecimento evidenciadas por Kohls-Santos e Morosini (2021).

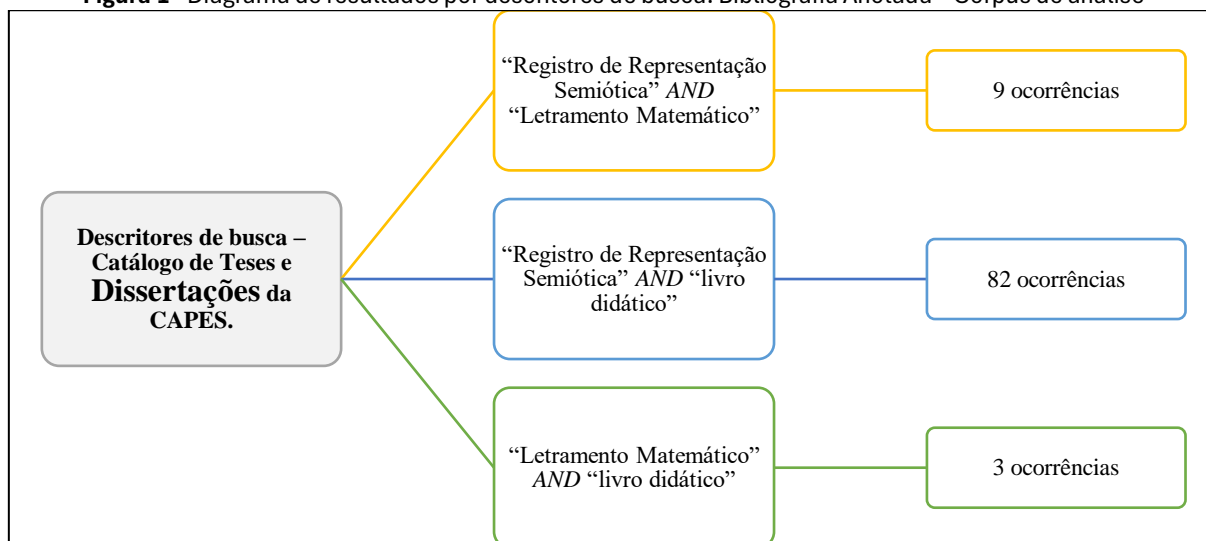


5.1 Bibliografia anotada

Nesta etapa, os critérios de busca foram definidos por termos em alinhamento com o objetivo desta pesquisa. Dessa forma, considerou-se a inter-relação entre: TRRS no ensino de fração, livro didático e Letramento Matemático. As buscas por teses e dissertações que abordam esses descritores ocorreram no dia 18 de setembro de 2023, no repositório digital do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, sem data inicial definida até o ano de 2023.

Para a obtenção do *corpus* de análise, ou seja, de pesquisas que contemplassem as especificidades, optou-se por estabelecer a junção de dois termos, utilizando o operador booleano *AND*, em três buscas, delineadas pelos descritores a seguir: “Registro de Representação Semiótica” *AND* “Letramento Matemático”, “Registro de Representação Semiótica” *AND* “livro didático” e “Letramento Matemático” *AND* “livro didático”. Os resultados das buscas seguem apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama de resultados por descritores de busca: Bibliografia Anotada – Corpus de análise



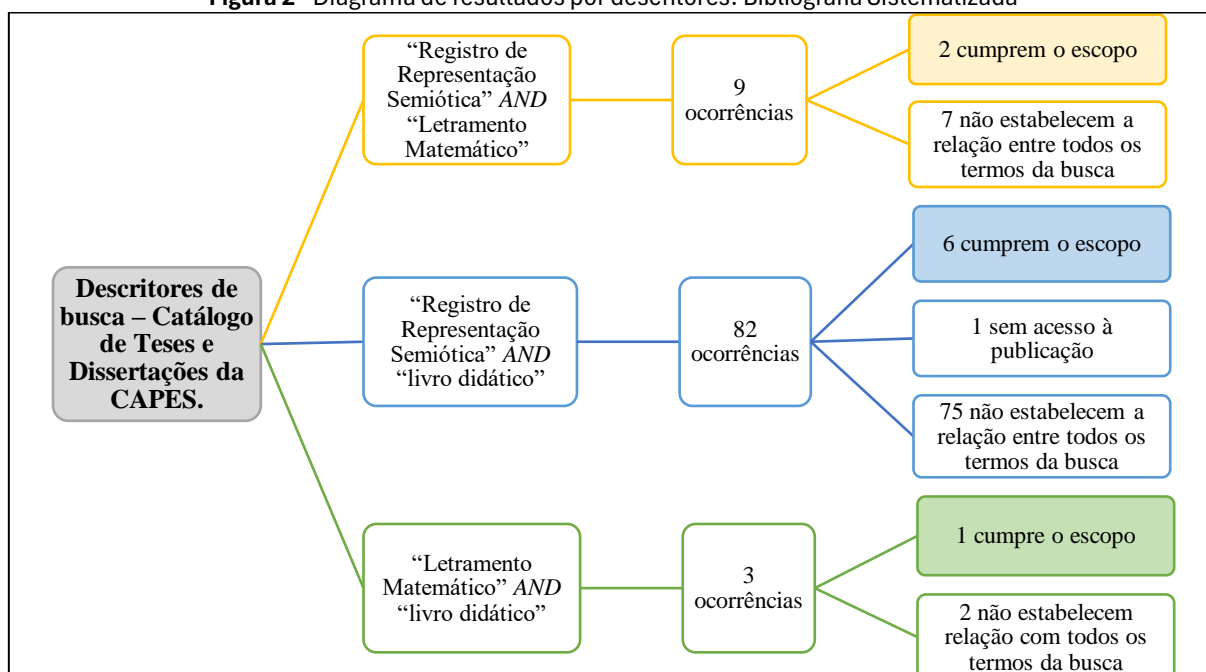
Fonte: Dados da Pesquisa.

Nas três buscas, foram encontradas 94 dissertações ou teses, todas distintas entre si, sendo: 9 (nove) ocorrências na busca por “Registro de Representação Semiótica” *AND* “Letramento Matemático”, 82 ocorrências na busca por “Registro de Representação Semiótica” *AND* “livro didático” e 3 ocorrências para a busca por “Letramento Matemático” *AND* “livro didático”.

5.2 Bibliografia sistematizada

Esta etapa procedeu com o refinamento das pesquisas, por meio da leitura flutuante dos títulos e dos resumos das 94 pesquisas, com a finalidade de identificar quais estavam alinhadas com o escopo de cada busca e, conseqüentemente, com o objetivo proposto nesta pesquisa. A escolha também estava condicionada às pesquisas que possibilitavam acesso à publicação na íntegra. Os resultados detalhados desta etapa estão apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Diagrama de resultados por descritores: Bibliografia Sistematizada



Fonte: Dados da Pesquisa.

É relevante destacar que na busca pelos termos “Registro de Representação Semiótica” AND “livro didático”, as 75 ocorrências que não estabeleceram a relação entre todos os termos da busca abordaram diversos temas da Matemática, abrangendo assuntos como funções, matrizes, sistemas lineares, limites, derivadas e integrais, entre outros. Entretanto, para o refinamento desta pesquisa, foram consideradas as publicações relacionadas à “fração” ou a “números decimais”, com recorte específico para a abordagem de fração.

Assim, com a leitura e verificação de atendimento às especificidades em consonância com o objetivo desta pesquisa, foram encontrados 9 (nove) ocorrências de pesquisas, sendo todas dissertações.



5.3 Bibliografia categorizada

Esta etapa consiste na categorização dos resultados encontrados nas etapas anteriores, evidenciando suas características gerais, tipologia e categorização por meio da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e Análise de Similitude, com a utilização do *software* IRaMuTeQ. Essas ações auxiliam na identificação de particularidades e similaridades, além de contribuir para uma análise mais aprofundada e enriquecedora para esta pesquisa (Carneiro et al., 2022).

Para melhor visualização das informações encontradas nas dissertações, no quadro 3 seguem especificadas as informações gerais das 9 (nove) dissertações encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, seguindo a sequência dos descritores de busca.

Quadro 3 - Mapeamento de informações gerais das pesquisas encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES

Autor e ano	Título	Instituição	Descritores de busca	Nome do Curso	Nome do(a) orientador(a)
PROENÇA, Laís Isabele (2021).	A mobilização dos Registros de Representação Semiótica na prática pedagógica do processo de ensino-aprendizagem dos números racionais.	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	“Registro de Representação Semiótica” AND “Letramento Matemático”	Mestrado em Matemática	Paulo César de Oliveira
RABELLO, Maria Guadalupe Dourado (2022).	Estratégias metacognitivas de leitura na interação linguagem matemática-língua materna.	Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP)	“Registro de Representação Semiótica” AND “Letramento Matemático”	Mestrado em Ciências da Linguagem	Francisco Madeiro Bernardino Junior
ALMEIDA, Alan de Paula (2019).	Ensino-aprendizagem de frações: Análise de livros didáticos apoiada na teoria dos Registros de representações semióticas.	Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN-SP)	“Registro de Representação Semiótica” AND “livro didático”	Mestrado em Educação Matemática	Luiz Gonzaga Xavier de Barros
FISCHER, Daiana dos Santos Oliveira (2020).	Investigando o ensino e a aprendizagem de multiplicação de frações: um estudo com estudantes do 6º ano.	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	“Registro de Representação Semiótica” AND “livro didático”	Mestrado em Ensino de Matemática	Cydara Cavedon Ripoll
LOPES, Roberto Nogueira de Sousa (2020).	Praxeologia do professor: uma investigação do conceito de fração sob a ótica da teoria	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	“Registro de Representação Semiótica” AND “livro didático”	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Edelweis José Tavares Barbosa

	antropológica do didático.				
ROCHA, Karina Vicente de Oliveira (2021).	O texto e o contexto do ensino de fração nos livros didáticos de matemática.	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	“Registro de Representação Semiótica” AND “livro didático”	Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática	Aníbal de Menezes Maciel
SILVA, Marcelo Cordeiro da (2008).	Reta graduada: um registro de representação dos números racionais.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	“Registro de Representação Semiótica” AND “livro didático”	Mestrado Profissional em Ensino de Matemática	Sonia Barbosa Camargo Igliori
SOUZA, Roseane Nunes Garcia de (2019).	Abordagem de frações equivalentes: uma experiência no 6º ano do Ensino Fundamental.	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	“Registro de Representação Semiótica” AND “livro didático”	Mestrado Profissional em Ensino de Matemática	Cydara Cavedon Ripoll
SOUZA, César Augusto Pimentel de (2017).	Alfabetização e Letramento Matemático: perspectivas e relações entre PNAIC e livro didático.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	“Letramento Matemático” AND “livro didático”	Mestrado em Educação Matemática	Cileda de Queiroz e Silva Coutinho

Fonte: Dados da Pesquisa.

Com o intuito de ampliar os resultados a serem incorporados a esta pesquisa, foram examinadas as referências bibliográficas das 9 (nove) dissertações mencionadas anteriormente. A identificação de possíveis ocorrências iniciou pela leitura dos títulos e, caso constatada conexão com as temáticas abordadas, procedeu-se à leitura dos resumos para verificar a correlação com os descritores de busca delineados na etapa 3.1. Apenas uma dissertação cumpriu os requisitos e, além disso, possibilitava acesso à publicação na íntegra. Consideramos importante a categorização desta pesquisa, pois é citada em cinco das nove pesquisas encontradas. As informações gerais desta pesquisa seguem explicitadas no Quadro 4.



Quadro 4 - Mapeamento de informações gerais da pesquisa encontrada na busca das referências bibliográficas das dissertações

Autor e ano	Título	Instituição	Nome do Curso	Nome do(a) orientador(a)
CATTO, Glória Garrido (2000).	Registros de representação e o número racional: uma abordagem em livros didáticos.	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	Mestrado em Educação Matemática	Sonia Barbosa Camargo Igliori

Fonte: Dados da Pesquisa.

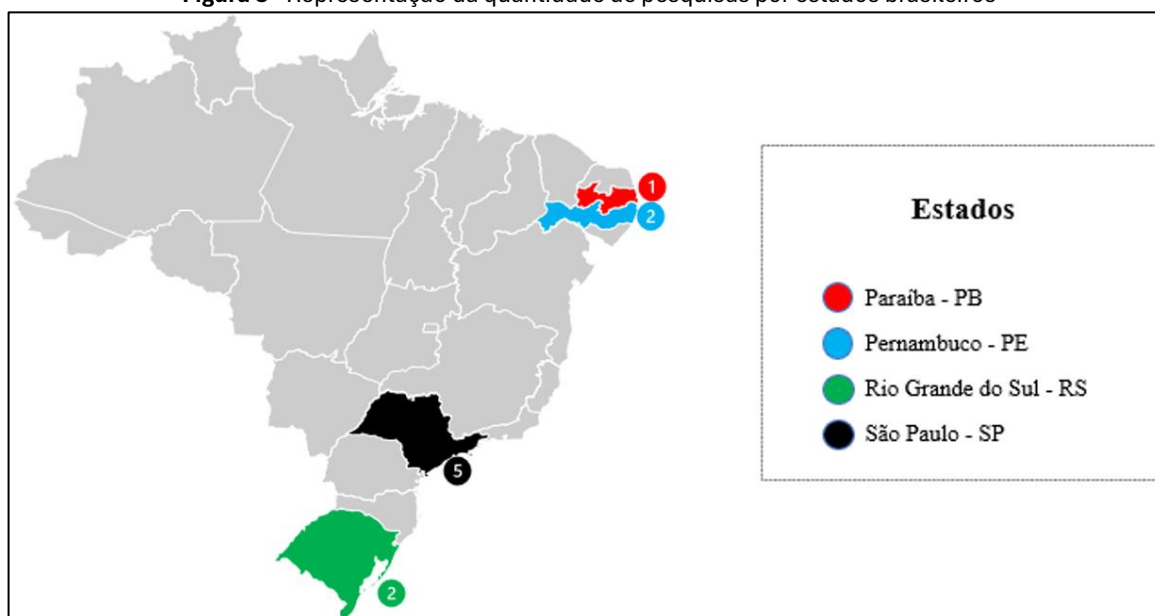
Dessa forma, temos um total de 10 dissertações mapeadas e categorizadas, que constituem o *corpus* de análise desta pesquisa. No quesito temporalidade, observamos que sete delas foram publicadas a partir de 2019 e apenas três publicadas no período de 2000 a 2018. Os resultados de temporalidade seguem elencados no quadro 5.

Quadro 5 - Quantitativo de publicações por ano

Ano	Quantidade de dissertações
2000	1
2008	1
2017	1
2019	2
2020	2
2021	2
2022	1
Total	10

Fonte: Dados da Pesquisa.

Agora, investigando as regiões de publicações, observa-se que as pesquisas são oriundas das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do país, com predominância no estado de São Paulo. A categorização nesta vertente mostra regiões de maior interesse investigativo por pesquisas em consonância com o objetivo da presente pesquisa. Além disso, mostra regiões, que até o ano de 2022, não havia pesquisas nessa vertente ou que não tenham suas pesquisas publicadas e disponibilizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Assim, os resultados por estado seguem especificados na Figura 3.

Figura 3 - Representação da quantidade de pesquisas por estados brasileiros

Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto à caracterização de tipologia de pesquisa, o Quadro 6 apresenta o mapeamento das informações referentes ao campo de investigação, tipo de pesquisa e abordagem utilizada, além da metodologia empregada para coleta e análise dos dados.

Quadro 6 - Tipologia das pesquisas encontradas

Termos de busca	(Estudo) Autor/ Ano	Tema/ Assunto	Campo de investigação/ fonte de informações	Tipo de Pesquisa e Abordagem	Coleta de dados e Metodologia de Análise
“ Registro de Representação Semiótica” AND “ Letramento Matemático”	Proença, (2021)	Ensino-aprendizagem dos números racionais	14 estudantes de uma turma de 6º ano, da Escola Estadual Dona Elisa de Campos Lima, da cidade de Itaporanga – SP.	<p>- Tipo: Pesquisa de campo.</p> <p>- Abordagem: Qualitativa.</p>	<p>- Coleta de dados: Observações, análise de livro didático e aplicação de sequência didática.</p> <p>- Metodologia de Análise: Para a análise do livro didático, caracterizou como estudo de abordagem cognitiva. Para a sequência didática, não foi evidenciada a metodologia de análise de dados; porém, pelas características, se aproxima de Análise de Conteúdo.</p>



Termos de busca	(Estudo) Autor/ Ano	Tema/ Assunto	Campo de investigação/ fonte de informações	Tipo de Pesquisa e Abordagem	Coleta de dados e Metodologia de Análise
	Rabello, (2022)	Interação linguagem matemática - língua materna	Professores de Língua Portuguesa e Matemática.	<p>- Tipo: Não foi evidenciado o tipo de pesquisa quanto aos procedimentos; porém, pelas características, se aproxima de pesquisa de campo.</p> <p>- Abordagem: qualitativa e quantitativa.</p>	<p>- Coleta de dados: Três questionários via <i>Google Forms</i>.</p> <p>- Metodologia de Análise: Não foi evidenciada a metodologia de análise de dados; porém, pelas características, se aproxima de Análise de Conteúdo.</p>
"Registro de Representação Semiótica" AND " livro didático"	Almeida, (2019)	Ensino-aprendizagem de frações.	Livros didáticos do 6º, 7º e 8º ano de uma coleção de livros didáticos.	<p>- Tipo: Pesquisa bibliográfica de caráter documental.</p> <p>- Abordagem: qualitativa e quantitativa.</p>	<p>- Coleta de dados: Exemplares de livros de 6º, 7º e 8º anos de uma coleção de livros didáticos.</p> <p>- Metodologia de Análise: Análise de Conteúdo.</p>
	Fischer, (2020)	Ensino e aprendizagem de multiplicação de frações.	24 estudantes do 6º ano de uma escola municipal de Parobé/RS.	<p>- Tipo: Não foi evidenciado o tipo de pesquisa quanto aos procedimentos; porém, pelas características, se aproxima de pesquisa de campo.</p> <p>- Abordagem: qualitativa.</p>	<p>- Coleta de dados: Análise de livros didáticos e aplicação de sequência didática.</p> <p>- Metodologia de Análise: Não foi evidenciada a metodologia de análise de dados; porém, pelas características, se aproxima de Análise de Conteúdo.</p>
	Lopes (2020)	Praxeologia do professor no conceito de fração.	Um professor de Matemática que leciona em uma turma de 6º ano de uma Unidade Escolar do município de Caruaru.	<p>- Tipo: Pesquisa de campo.</p> <p>- Abordagem: qualitativa.</p>	<p>- Coleta de dados: Análise de livro didático e gravações de aulas.</p> <p>- Metodologia de Análise: Não foi evidenciada a metodologia de análise de dados; porém, pelas características, se aproxima de Análise de Conteúdo.</p>

Termos de busca	(Estudo) Autor/ Ano	Tema/ Assunto	Campo de investigação/ fonte de informações	Tipo de Pesquisa e Abordagem	Coleta de dados e Metodologia de Análise
	Rocha (2021)	O texto e o contexto de fração.	Duas coleções de livros didáticos de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental.	- Tipo: Pesquisa bibliográfica. - Abordagem: qualitativa.	- Coleta de dados: Análise de livros didáticos. - Metodologia de Análise: Análise Textual Discursiva.
	Silva (2008)	Um registro de representação dos números racionais.	PCN para os ciclos II (3ª e 4ª séries) e ciclo III (5ª e 6ª séries) do Ensino Fundamental e duas coleções de livros didáticos, sendo uma do ciclo II e outra ciclo III.	- Tipo: Não foi evidenciado o tipo de pesquisa quanto aos procedimentos; porém, pelas características, se aproxima de pesquisa documental. - Abordagem: Não foi evidenciado o tipo de pesquisa; porém, pelas características, se aproxima de abordagem qualitativa.	- Coleta de dados: Análise dos PCN e livros didáticos. - Metodologia de Análise: Pesquisa descritiva.
	Souza (2019)	Abordagem de frações equivalentes.	Uma turma de 6º ano de uma escola municipal da cidade de Porto Alegre.	- Tipo: Não foi evidenciado o tipo de pesquisa quanto aos procedimentos; porém, pelas características, se aproxima de pesquisa de campo. - Abordagem: qualitativa.	- Coleta de dados: Análise de livros didáticos e aplicação de sequência de atividades, incluindo atividades impressas, respostas orais e escritas pelos estudantes, anotações em diário de campo, vídeos e fotos. - Metodologia de Análise: Não foi evidenciada a metodologia de análise de dados; porém, pelas características, se aproxima de Análise de Conteúdo.



Termos de busca	(Estudo) Autor/ Ano	Tema/ Assunto	Campo de investigação/ fonte de informações	Tipo de Pesquisa e Abordagem	Coleta de dados e Metodologia de Análise
"Letramento Matemático" AND " livro didático"	Souza (2017)	Alfabetização e Letramento Matemático.	Caderno 4 do PNAIC/2014 e uma coleção de livros didáticos do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental do PNLD/2016.	<p>- Tipo: Pesquisa bibliográfica e documental.</p> <p>- Abordagem: qualitativa.</p>	<p>- Coleta de dados: Análise do Caderno 4 do PNAIC/2014 e uma coleção de livros didáticos do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental do PNLD/2016.</p> <p>- Metodologia de Análise: Não foi evidenciada a metodologia de análise de dados; porém, pelas características, se aproxima de Análise de Conteúdo.</p>
Busca em Referências Bibliográficas	Catto (2000)	Registros de Representação e o Número Racional.	Duas coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental da 1ª a 8ª séries (estrutura seriada antiga).	<p>- Tipo: Não foi evidenciado o tipo de pesquisa quanto aos procedimentos; porém, pelas características, se aproxima de pesquisa bibliográfica.</p> <p>- Abordagem: Não foi evidenciado o tipo de pesquisa; porém, pelas características, se aproxima de abordagem qualitativa.</p>	<p>- Coleta de dados: Análise de duas coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental da 1ª a 8ª séries (estrutura seriada antiga).</p> <p>- Metodologia de Análise: Análise de Conteúdo.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa.

A construção gráfica da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e da Análise de Similitude foram realizadas com o auxílio do software gratuito IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), desenvolvido por Pierre Ratinaud e utilizado no Brasil a partir de 2013, contribuindo para as várias possibilidades de processamentos de dados em pesquisas qualitativas (Souza et al., 2018).

O IRaMuTeQ possibilita uma variedade de análises de dados textuais, desde as mais simples, como Lexicografia Básica, até análises multivariadas (Classificação Hierárquica Descendente e Análise de Similitude). Estrutura a distribuição do vocabulário de maneira facilmente compreensível e visualmente clara (Camargo; Justo, 2013). Para esta pesquisa,

serão aplicadas a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e a Análise de Similitude.

O método da CHD utiliza o Modelo de Reinert, que realiza a classificação dos segmentos de texto em função dos seus respectivos vocabulários, com a repartição realizada pela frequência das formas reduzidas (palavras já lematizadas), visando obter classes de Unidades de Contexto Elementares (UCE) que apresentam vocabulário semelhante entre si e vocabulário diferente das UCE de outras classes; essa interface possibilita recuperar, no *corpus* original, os segmentos de texto associados a cada classe, o que possibilita a análise qualitativa dos dados, com a identificação do contexto das palavras estatisticamente significativas (Camargo; Justo, 2013). Em outras palavras, essa classificação organiza as formas lexicais em classes, evidenciando a importância relativa de cada uma.

Já a análise de similitude permite encontrar ocorrências das palavras, de forma a identificar conexão entre elas; isso auxilia na identificação da estrutura de um *corpus*, com a distinção das partes comuns e as especificidades, em função das variáveis descritivas (Camargo; Justo, 2013).

Para o procedimento de ambas as análises, é necessária a constituição do *corpus* textual, que é a base de alimentação do IRaMuTeQ. Este foi elaborado pelas considerações a respeito do objetivo proposto, das concepções teóricas utilizadas, da metodologia empregada e dos resultados obtidos nas 10 dissertações encontradas nas etapas anteriores. A seguir segue o *corpus* textual e as adequações necessárias para a inserção no IRaMuTeQ.

5.4 Bibliografia propositiva

Nesta etapa serão elencadas as proposições presentes nas publicações (dissertações) analisadas e categorizadas pela CHD e pela Análise de Similitude. Este procedimento permite uma compreensão mais abrangente e organizada das estruturas, perspectivas e conclusões das pesquisas analisadas.

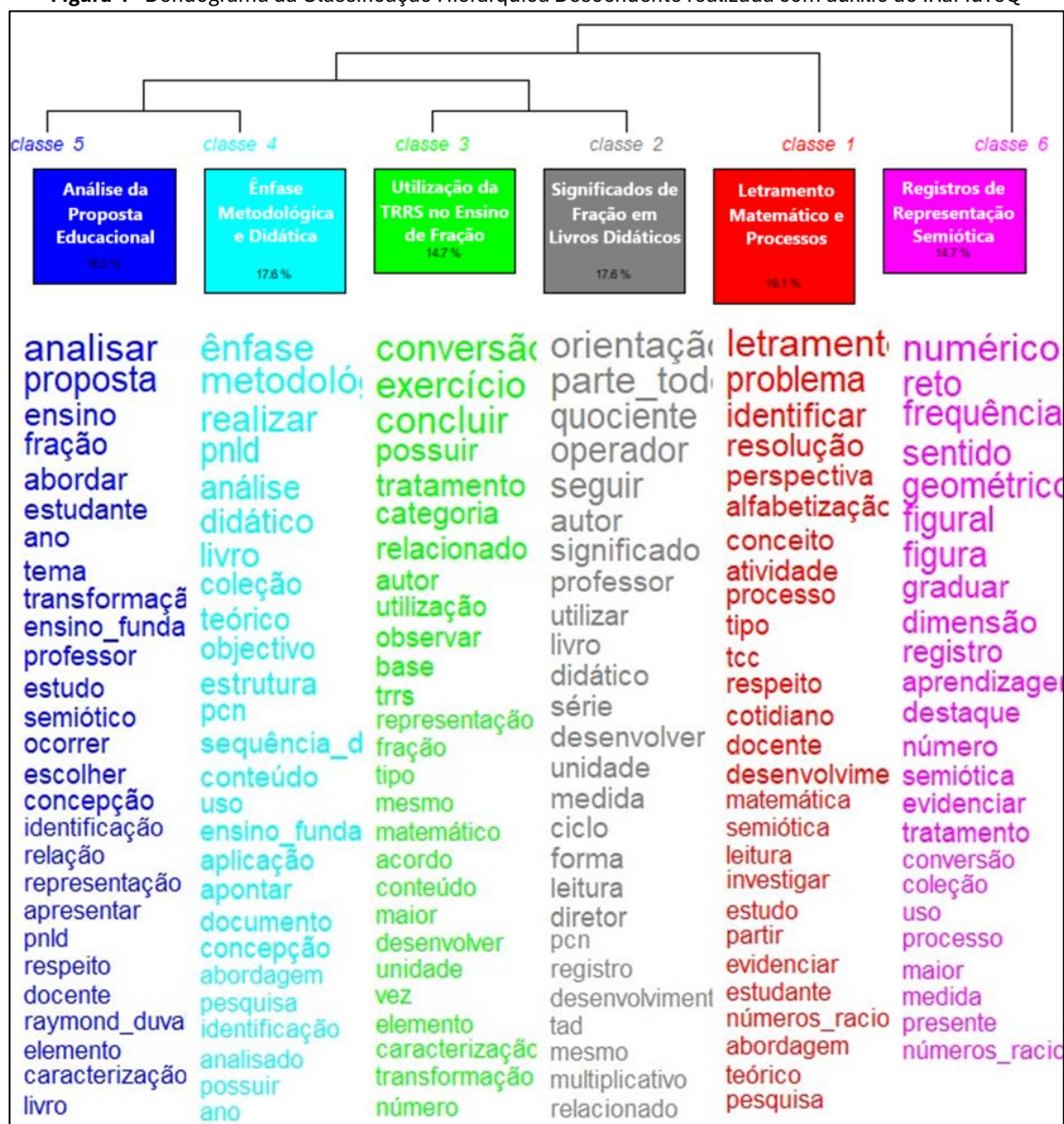
Ao inserir o *corpus* textual nas configurações recomendadas, foram obtidos 93 segmentos de texto (ST) em 3216 ocorrências (palavras, formas ou vocabulários), com 892 palavras distintas e número de hapax 516, ou seja, palavras que possuem apenas uma ocorrência.

Os resultados obtidos pela CHD, por meio do método Reinert, podem ser apresentados



de várias maneiras. Uma representação bastante utilizada é o dendrograma, que agrupa as formas linguísticas mais características ou específicas de cada classe (Sousa, 2021).

A CHD elabora um esquema hierárquico de classes de vocabulários, de forma que as palavras possuam associações entre si dentro de cada classe, que apresenta formas ativas representadas em letras de tamanhos diferenciados, correspondendo, em ordem decrescente, os valores do teste de associação qui-quadrado. Isso significa que as letras maiores indicam uma maior aderência das palavras à própria classe e entre as classes (Batista; Brandalise, 2023). Para dar significado às classes, vamos nomeá-las de acordo com o contexto em que foram agrupadas, conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Dendograma da Classificação Hierárquica Descendente realizada com auxílio do IRaMuTeQ

Fonte: Dados da Pesquisa.

A classe 1 intitulada ‘Letramento Matemático e Processos’, concentra-se na perspectiva do Letramento Matemático com vista à resolução de problemas matemáticos, principalmente em situações cotidianas. Ela abarca uma variedade de termos relacionados a conceitos e processos de ensino que servem de auxílio aos professores. Além disso, de forma suplementar, trata da investigação da relação com a teoria da semiótica em números racionais. Na última repartição que dá origem à classe 1, verifica-se que ela está relacionada às classes 2, 3, 4 e 5, por duas repartições: uma que origina as classes 2 e 3 e outra que origina as classes 4 e 5,



conforme mostrado na Figura 4.

A classe 2, 'Significados de fração em livros didáticos', aborda os significados de fração presentes em livros didáticos e de como são importantes recursos didáticos para os professores. Além disso, destaca-se o papel dos livros didáticos em oferecer abordagens diversificadas e contextualizadas, que auxiliam os professores a trabalharem o conteúdo de forma mais efetiva e adaptada às necessidades dos estudantes. Relacionada a esta classe na última repartição, temos a classe 3, intitulada 'Utilização da TRRS no ensino de fração', que identifica a utilização da TRRS por meio de tratamentos e conversões dos diferentes tipos de representação de fração e de como se relacionam para a melhor compreensão dos estudantes. A TRRS é tratada como uma ferramenta pedagógica de relevância para promover uma aprendizagem mais integrada.

A classe 4, denominada de 'Ênfase Metodológica e Didática', enfatiza a Metodologia e a Didática utilizada em livros didáticos do Ensino Fundamental, além da análise da estrutura e das concepções teóricas de acordo com os Parâmetros Curriculares. A esta classe está vinculada a classe 5 na última repartição, nomeada como 'Análise e Proposta Educacional', que trata da análise e proposta do ensino de fração no Ensino Fundamental na concepção da Semiótica de Raymond Duval (TRRS).

E, relacionada a todas as anteriores, está a classe 6. Intitulada como 'Os Registros de Representação Semiótica', esta classe evidencia os tipos de registros de representação semiótica que se relacionam por tratamentos e conversões. Destaca os registros mais utilizados na abordagem dos números racionais e discute a importância da integração destes para a aprendizagem dos estudantes.

De maneira geral, o dendograma da CHD pelo método de Reinert realizado no IRaMuTeQ agrupa palavras e temas que refletem diferentes aspectos do ensino e aprendizagem da Matemática. Além disso, as classes formadas apresentam inter-relações, seja de forma direta ou indireta, conforme ilustrado nas repartições das figuras 4 e 6; mostram as possibilidades de desenvolver uma abordagem para o ensino de fração embasada na TRRS de Raymond Duval. Essa perspectiva destaca a importância das múltiplas representações semióticas para a melhor compreensão dos objetos matemáticos.

Já a Análise de Similitude realizada pelo IRaMuTeQ se baseia na teoria dos grafos, identificando e representando as conexões entre as formas ativas do *corpus* textual. Essa

análise permite examinar a estrutura de construção dos textos e os temas abordados nas pesquisas, possibilitando identificar quais formas ativas estão mais próximas ou distantes umas das outras, ou seja, determinar o grau de conexão entre elas. Quanto mais espessa for a linha de ligação entre as formas ativas, maior será a conexão entre elas (Batista; Brandalise, 2023).

A configuração em formato de nuvens coloridas mostrou as relações semânticas e contextuais do *corpus*, com a presença de ramificações das palavras centrais para os outros vocabulários presentes em cada nuvem, mostrando o caminho de conexão tanto nas nuvens como entre nuvens. Assim, foram obtidas seis nuvens coloridas: Nuvem Azul, Nuvem Vermelha, Nuvem Amarela, Nuvem Roxa, Nuvem Rosa e Nuvem Verde. Conforme Figura 5.

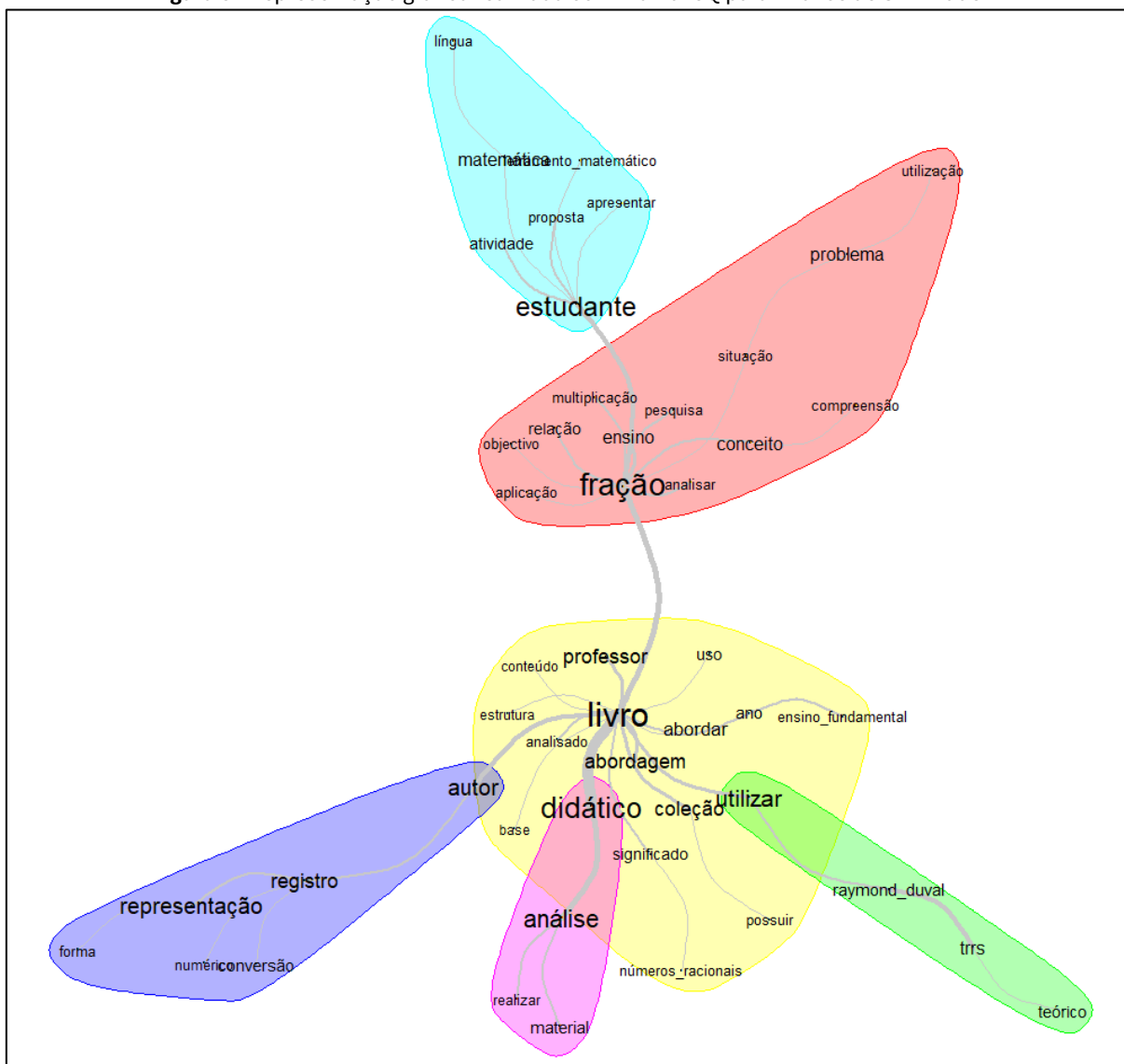
A Nuvem Azul, cuja palavra central é ‘estudante’, trata da apresentação de propostas de atividades que abordam o Letramento Matemático. A presença do termo língua refere-se à abordagem de conceitos em língua materna.

A Nuvem Vermelha tem como elemento central a palavra ‘fração’. Este grupo tem por objetivo o ensino de fração e a compreensão do conceito deste por meio de situações-problema. Além disso, destaca a relação da fração ao conceito de multiplicação, assim como a pesquisa e a aplicação dos conhecimentos adquiridos.

A Nuvem Amarela, que possui maior destaque na Análise de Similitude, tem como elemento central a palavra ‘livro’. Este grupo aborda a utilização de livros didáticos como base de apoio aos professores, pois é um importante instrumento pedagógico. Destacam a estrutura e o conteúdo dos livros por ano ou das coleções de livros do Ensino Fundamental, voltados para os significados dos números racionais. As Nuvens Roxa, Rosa e Verde compartilham palavras em comum com a Nuvem Amarela, o que confere maior ligação entre estas, pois as palavras centrais dessas Nuvens são relacionadas à palavra ‘livro’.



Figura 5 - Representação gráfica realizada com IRaMuTeQ para Análise de Similitude



Fonte: Dados da Pesquisa.

Sendo ‘representação’ a palavra central da Nuvem Roxa, este grupo tem como foco a forma dos registros de representação e suas conversões, com destaque para o registro numérico, citado pelos autores das dissertações pesquisadas. A relação com a Nuvem Amarela fica estabelecida a partir da verificação deste registro em livros didáticos analisados.

Já a Nuvem Rosa, que possui o termo ‘didático’ como palavra central, trata da realização de análise de materiais didáticos, que são livros (palavra central da Nuvem Amarela).

A Nuvem Verde, cuja palavra central é ‘utilizar’, aborda a utilização da TRRS de Raymond Duval como importante recurso teórico para a abordagem de fração em livros didáticos, o que mostra a sua conexão com a Nuvem Amarela.

Com base essas considerações, pode-se dizer que a disposição em formato de nuvens coloridas permitiu a visualização das conexões entre os descritores de busca definidos no início das etapas do Estado do Conhecimento. A análise em livros didáticos da utilização da TRRS no ensino de fração, com a perspectiva para o desenvolvimento do Letramento Matemático, destaca a crescente preocupação com a apresentação de conceitos para a melhor compreensão dos estudantes. Uma abordagem amplamente utilizada é a exploração das diferentes formas de representação dos objetos matemáticos por meio de situações-problema práticas, proporcionando aplicabilidade aos conceitos teóricos. Além disso, há a preocupação contínua com a qualidade dos livros didáticos, reconhecendo-os como ferramentas essenciais de auxílio aos professores no processo de ensino.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu elencar as considerações sobre as publicações encontradas pela busca nas etapas do Estado do Conhecimento, com apresentação de possibilidades de tratamento das informações pelo IRaMuTeQ, pela CHD e Análise de Similitude. Esses tratamentos conferem maior rigor científico na interpretação das informações, realizada da Bibliografia Propositiva.

A primeira etapa do Estado do Conhecimento evidenciou que das 94 dissertações encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, apenas 9,57% estavam alinhadas com o objetivo desta pesquisa. Apesar de ter obtido na busca um número satisfatório de pesquisas que tratam da investigação da TRRS em livros didáticos, poucas são relacionadas ao ensino de fração (ou números racionais, que agregam fração).

Também é pouco expressiva a quantidade de pesquisas que abordam a relação entre Letramento Matemático e TRRS no ensino de fração, o que mostra pouco interesse investigativo na relação entre essas temáticas. O Letramento Matemático, em algumas dissertações, foi tratado de forma superficial e sem o devido aprofundamento quando direcionado para a especificidade do ensino de fração.

A organização das informações gerais das 10 pesquisas (dissertações) obtidas e que compuseram o *corpus* textual para análise, evidenciaram que houve aumento significativo de pesquisas a partir de 2019, porém pouco homogêneo nas regiões brasileiras, uma vez que a



maior quantidade de pesquisas se concentra na região Sudeste. Já em relação ao quantitativo de dissertações na região Sul, pelo fato de duas serem da mesma instituição e mesma orientadora, não podemos considerar como uma tendência da região, mas sim como interesse investigativo.

Pelo IRaMuTeQ, a CHD permitiu a identificação de conexão entre as classes estabelecidas, destacando elementos centrais presentes nas dissertações, como a abordagem dos significados de fração presentes em livros didáticos, com predominância do significado parte-todo, e a utilização dos registros de representação semiótica (regidos pela TRRS) no ensino de fração.

Já a Análise de Similitude mostrou a relação entre os principais termos abordados nas pesquisas e suas interconexões. Tanto o Letramento Matemático, quanto a TRRS, voltados para o ensino de fração, foram analisadas em quase todas as dissertações por meio de abordagens em livros didáticos. Assim, a eficácia desses materiais é fundamental para garantir que os conceitos matemáticos sejam apresentados de maneira acessível, para a melhor compreensão e que contribua para a aprendizagem dos estudantes.

Com este estudo, espera-se mostrar as tendências das concepções abordadas na relação entre o Letramento Matemático e a TRRS no ensino de fração, cujo meio de análise é o livro didático, e como o tratamento dos dados pelo *software* IRaMuTeQ pode ser um instrumento valioso para o desenvolvimento do Estado do Conhecimento.

Com este estudo, espera-se mostrar as tendências das concepções abordadas na relação entre o Letramento Matemático e a TRRS no ensino de fração, utilizando o livro didático como meio de análise, de forma a contribuir com futuras pesquisas. Além disso, é importante destacar como o tratamento dos dados pelo *software* IRaMuTeQ pode ser um instrumento valioso para o desenvolvimento do Estado do Conhecimento. A sua aplicação permite uma análise mais rigorosa e detalhada das informações, facilitando a identificação de padrões, tendências e conexões.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Ruhama Ariella Sabião; BRANDALISE, Mary Ângela Teixeira. A utilização do software Iramuteq na análise de dados textuais em revisão sistemática de literatura. **Roteiro**, [S. l.], v. 48, n. 1, p. 6, 2023.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CARNEIRO, Raylson dos Santos; JOSÉ, Wander Alberto; BARROS, Marcos José Pereira; VIZOLLI, Idemar. Educação Matemática: um mapeamento dos grupos de pesquisa no Estado do Tocantins. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 7, n. Especial, p. e22114–e22114, 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22114.id1774>.

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**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. e035–e035, 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n1.e35.id1586>.

CARVALHO, Euvaldo de Souza; VIZOLLI, Idemar; PEREIRA, Onésimo Rodrigues. A abordagem de fração em livros didáticos de Matemática do sexto ano do Ensino Fundamental aprovados no PNLD de 2020. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 1529–1546, 2020.

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas**. [s.l.] : Proem, 2011.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. **REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 266–297, 2012.

DUVAL, Raymundo. **Semiósis e Pensamento Humano: Registro semióticos e aprendizagens intelectuais**. [s.l.] : LF Editorial, 2009.

GALVÃO, Elizangela da Silva; NACARATO, Adair Mendes. O letramento matemático e a resolução de problemas na Provinha Brasil. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 81–96, 2013.

INEP. **Brasil no Pisa 2018**. Brasília, DF: Inep, 2020.

KOHL-SANTOS, Pricila; MOROSINI, Marília Costa. O revisitar da metodologia do Estado do Conhecimento para além de uma Revisão Bibliográfica. **Revista Panorâmica online**, [S. l.], v. 33, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/1318/19192476>. Acesso em: 14 jan. 2024.

MAIA, Madeline Gurgel Barreto; MARANHÃO, Cristina. Alfabetização e letramento em língua materna e em matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S. l.], v. 21, p. 931–943, 2015.

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



PARAOL, Cristina Martins; RODRIGUÊS, Jeremias Stein. Os registros de representação semiótica de frações em atividades envolvendo tratamento e conversão. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 21–37, 2018.

SANTAELLA, Lucia. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

SILVA FILHO, Jorge Paulino Da. **Contribuições da teoria semiocognitiva de aprendizagem matemática de Raymond Duval para a análise da produção discente com discalculia do desenvolvimento**. 2022. 208f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/234655>. Acesso em: 7 mar. 2024.

SOUSA, Yuri Sá Oliveira. O Uso do Software Iramuteq: Fundamentos de Lexicometria para Pesquisas Qualitativas. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 1541–1560, 2021.

SOUZA, Marli Aparecida Rocha De; WALL, Marilene Loewen; THULER, Andrea Cristina de Moraes Chaves; LOWEN, Ingrid Margareth Voth; PERES, Aida Maris. O uso do software IRAMUTEQ na análise de dados em pesquisas qualitativas. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [S. l.], v. 52, p. e03353, 2018.

COMO CITAR - ABNT

PINHEIRO, Gisele de Souza; LOPES, Thiago Beirigo. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica no ensino de Fração em livros didáticos e a mobilização para o desenvolvimento do Letramento Matemático: um olhar para teses e dissertações. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 22, n. 36, e24025, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.3809>

COMO CITAR - APA

Pinheiro, G. S., & Lopes, T. B. (2024). A Teoria dos Registros de Representação Semiótica no ensino de Fração em livros didáticos e a mobilização para o desenvolvimento do Letramento Matemático: um olhar para teses e dissertações. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 22(36), e24025. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.3809>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 21 de janeiro de 2024.

Aprovado: 11 de junho de 2024.

Publicado: 17 de julho de 2024.
