

PERFIL DAS TESES E DISSERTAÇÕES ENVOLVENDO NÚMEROS RACIONAIS NO CATÁLOGO CAPES

PROFILE OF THESES AND DISSERTATIONS INVOLVING RATIONAL NUMBERS IN THE CAPES CATALOG

PERFIL DE LAS TESIS Y DISERTACIONES QUE ENVUELVEN NÚMEROS RACIONALES EN EL CATÁLOGO CAPES

Vagner Viana da Graça *  

Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen **  

RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar um perfil das teses e dissertações disponíveis no Catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) produzidas no Brasil envolvendo os números racionais no contexto do currículo do Ensino Fundamental. A busca no sistema CAPES foi realizada a partir das seguintes expressões: “número racional”; “fração”; e, “número decimal”. Trata-se de pesquisa qualitativa na modalidade Estado da Arte. Adotamos como método de pesquisa a aproximação com a revisão de literatura bibliométrica em três etapas: 1) revisão sistemática para coleta de dados de forma organizada e pré-definida; 2) análise bibliométrica por meio de planilhas digitais e criação de gráficos; e 3) análise dos dados da planilha articulando-os com possíveis interpretações dos gráficos bibliométricos. O perfil encontrado indicou foco considerável no sistema semiótico de frações, trazendo, inclusive, abordagens que prejudicam o entendimento de que frações e números decimais são sistemas semióticos numéricos possíveis de representar o mesmo objeto matemático, a saber, números racionais. Logo, existe a real necessidade de se promover estudos sobre números racionais que discutam o ensino desse objeto a partir de atividades de conversão semiótica entre o registro fracionário e o registro decimal.

Palavras-chave: Revisão bibliométrica. Números racionais. Representações semióticas.

ABSTRACT

This article aims to present a profile of theses and dissertations available in the Catalog of the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) produced in Brazil involving rational numbers in the context of the Elementary School curriculum. The search in the CAPES system was performed from the following expressions: "rational number", "fraction" and "decimal number". It is a qualitative research in the State of the Art modality. We adopted as a research method the approach to the bibliographic literature review in three stages: 1) systematic review for data collection in an organized and pre-defined way; 2) bibliometric analysis through digital spreadsheets and creation of

* Mestre em Educação, Universidade do Estado do Pará (UEPA). Professor de matemática, Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC-PA) e Secretaria Municipal de Educação de Belém/PA (SEMEC-BELÉM/PA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Alameda José Alves, 26, Canudos, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66070-280. E-mail: vagner.graca@universo.univates.br

** Doutora em Ciências/Ecologia pela UFRGS. Docente Permanente dos Programas de Pós-graduação: Doutorado e Mestrado em Ensino (PPGEnsino) e Doutorado e Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE). Universidade Vale do Taquari - Univates – Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Sergipe, 426, São Cristovão, Lajeado/ES. CEP: 95.913-218. E-mail: aaguim@univates.br

graphs; and 3) analysis of spreadsheet data articulating them with possible interpretations of bibliometric graphs. The profile found indicated considerable focus on the semiotic system of fractions, bringing, even, approaches that impair the understanding that fractions and decimal numbers are semiotic numerical systems possible to represent the same mathematical object, namely, rational numbers. Therefore, there is a real need to promote studies on rational numbers that discuss the teaching of this object from semiotic conversion activities between the fractional record and the decimal record.

Keywords: Bibliometric review. Rational numbers. Semiotic representations.

RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo presentar un perfil de las tesis y disertaciones disponibles en el Catálogo de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) producidas en Brasil involucrando los números racionales en el contexto del currículo de la Enseñanza Fundamental. La búsqueda en el sistema CAPES fue realizada a partir de las siguientes expresiones: "número racional", "fracción" y "número decimal". Se trata de investigación cualitativa en la modalidad Estado del Arte. Adoptamos como método de investigación la aproximación con la revisión de literatura bibliométrica en tres etapas: 1) revisión sistemática para recolección de datos de forma organizada y predefinida; 2) análisis bibliométrico por medio de hojas de cálculo digitales y creación de gráficos; y 3) análisis de los datos de la hoja de cálculo, articulando éstos con posibles interpretaciones de los gráficos bibliométricos. El perfil encontrado indicó foco considerable en el sistema semiótico de fracciones, trayendo, inclusive, abordajes que perjudican el entendimiento de que fracciones y números decimales son sistemas semióticos numéricos posibles de representar el mismo objeto matemático, es decir, números racionales. Luego, existe la real necesidad de promover estudios acerca de números racionales que discutan la enseñanza de ese objeto a partir de actividades de conversión semiótica entre el registro fraccionario y el registro decimal.

Palabras clave: Revisión Bibliométrica. Números racionales. Representaciones semióticas.

1 INTRODUÇÃO

No contexto do ensino de matemática, estudos ressaltam a falta de compreensão do conceito de números racionais na Educação Básica pelos alunos, como em Rosa (2007), Cuel (2018) e Lima (2021). O problema começa no ensino fundamental e à medida que esses alunos progredem para anos escolares mais avançados, essas dificuldades se acentuam e geram conflitos na aprendizagem de outros objetos de conhecimento da matemática.

A falta de entendimento do conceito de números racionais pode estar atrelada ao fato de que os objetos matemáticos não são diretamente perceptíveis ou observáveis, necessitando de uma variedade de representações semióticas, conforme Duval (2013), para que o aprendiz de matemática possa desenvolver ideias fundamentais desse componente curricular.

No entanto, estudiosos em aprendizagem da matemática, segundo o autor supracitado, apontam que o ensino de matemática tem deixado para segundo plano os registros de representações na atividade em sala de aula, colaborando com a dificuldade de entendimento

do conceito do objeto matemático pelos alunos.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) aponta que a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros semióticos, pois as representações semióticas desempenham papel fundamental na atividade matemática. Logo, existe uma dicotomia entre a prática do ensinar matemática na educação básica e os apontamentos das teorias da aprendizagem matemática. Diante disso, surge a seguinte situação-problema de pesquisa: Qual o perfil das teses e dissertações disponíveis no Catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) produzidas no Brasil, envolvendo o ensino dos números racionais no contexto do currículo do Ensino Fundamental? Assim, o objetivo desta pesquisa foi apresentar um perfil das teses e dissertações disponíveis no Catálogo da CAPES produzidas no Brasil envolvendo o ensino dos números racionais no contexto do currículo do Ensino Fundamental.

Os números racionais estão presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na unidade “Números”, que tem como finalidade desenvolver maneiras de quantificar atributos de objetos e de lugares, além de interpretar argumentos em quantidades. A BNCC (BRASIL, 2018) aponta que quando se trata de Números, como no caso dos números racionais, o ensino de matemática deve enfatizar os registros semióticos, os seus usos, os significados dos números e suas operações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A TRRS destaca-se pela importância dada à análise do conhecimento matemático na medida em que seus enunciados apontam a forma de acesso aos objetos desse conhecimento pelo aluno. Para essa teoria, a aprendizagem da matemática constitui, claramente, um campo de estudo privilegiado para a análise de conceituação daqueles objetos.

De forma sucinta e objetiva, este estudo apoia-se nos seguintes enunciados sobre aprendizagem matemática apresentados na TRRS, conforme Duval (2017): 1) Não pode haver aprendizagem em matemática se o aluno confunde cognitivamente um objeto e suas possíveis representações semióticas; 2) para acessar conceitualmente um objeto do conhecimento matemático é necessário que os alunos dominem diferentes registros semióticos de um mesmo objeto matemático; e, 3) para ocorrer aprendizagem matemática o aluno necessita, ainda, desenvolver habilidades de transformações semióticas entre os sistemas semióticos disponíveis para aquele objeto do conhecimento.

As representações semióticas são produzidas por um sistema, que só pode efetuar-se por meio da aplicação de um sistema semiótico estreitamente ligado a um estado de desenvolvimento e de domínio acessível a todos os sujeitos que conhecem o referido sistema utilizado, conforme Kluppel e Brandt (2014). Para que um sistema semiótico possa ser um registro de representação deve permitir três atividades cognitivas fundamentais: a formação, o tratamento e a conversão.

A formação implica seleção do conjunto de caracteres e determinações que se quer representar, seja para “expressar” uma representação mental, seja para “evocar” um objeto real. A formação de uma representação identificável deve respeitar regras internas do sistema semiótico de representação usado. Essas regras são essenciais para a construção das operações fundamentais, conforme os autores supracitados.

Assim, é importante que o ensino de matemática respeite as regras próprias ao sistema empregado, tanto por razões de comunicabilidade, como para possibilitar a utilização dos meios de tratamento oferecidos pelo sistema semiótico. A diferenciação entre representante e representado está associada à compreensão de o quê uma representação verdadeiramente representa, e, por tanto, abre a possibilidade de associar outras representações, e de interligá-las nos procedimentos de tratamento.

Por sua vez, o tratamento semiótico consiste em uma transformação dessa representação no próprio registro em que ela foi formada. Nesse sentido, o tratamento de uma representação semiótica corresponde à sua expansão informacional. Existem tratamentos que são específicos para cada registro, não sendo necessária nenhuma contribuição externa para serem feitos ou justificados, segundo Frizzarini, Nogueira e Sala (2014). O tratamento carrega suas próprias dificuldades, sendo a transformação semiótica que os professores mais usam para ensinar matemática, conforme Duval (2017).

Por outro lado, o conceito de conversão abrange as transformações dessa representação em outro sistema semiótico, conservando a totalidade ou parte do objeto em questão. A conversão é uma transformação que faz passar uma representação de um registro a outro. Ela requer, então, a coordenação dos registros pelo sujeito que a efetua, como indicam Kluppel e Brandt (2014).

A amplitude das dificuldades, que a operação de conversão suscita, tem como base, não somente a pergunta sobre o papel das semioses no funcionamento do pensamento, mas, também, sobre as condições para a diferenciação entre representante e representado. A aprendizagem do conceito de um objeto matemático ocorre quando o aluno entende as regras

de formação de pelo menos dois sistemas semióticos diferentes para produzir a representação, sabendo, inclusive, regras de tratamento dentro de cada registro, e que, de forma espontânea, possa converter de um sistema semiótico a outro as representações produzidas. Quando o aluno não consegue entender e aplicar a atividade de conversão semiótica, acaba confundindo a representação e o objeto representado.

Do mesmo modo, somente ao separar as atividades de tratamento e de conversão se pode ver a persistência das atividades de conversão e a importância dos fenômenos de separação dos registros. A conversão requer a percepção da diferença entre o conteúdo de uma representação e o que ela representa, conforme Duval (2017). Sem isso, a atividade de conversão resulta impossível ou incompreensível.

Sobre a conversão semiótica, não há regras, bem explicitadas, para trocar de um registro para outro, como as que existem para as atividades cognitivas de formação e de tratamento. Mesmo se houvesse essas regras de conversão, as dificuldades e as ambiguidades não desapareceriam. Sendo assim, as três atividades: formação, tratamento e conversão, são de suma importância ao ensino de matemática para uma aprendizagem conceitual. No entanto, o espaço dado, pelo ensino de matemática, à conversão, é mínimo, quando não nulo, efetuando-se apenas com o objetivo de simplicidade e economia de tratamento, segundo o autor supracitado.

Diante do contexto de um ensino de matemática que concentra suas atividades pedagógicas no tratamento de um único registro, não leva em consideração que a conversão constitui a atividade cognitiva menos espontânea para aprendizagem dos alunos, sendo a mais difícil de adquirir para a maioria deles. E ainda mais a atividade cognitiva de conversão é vista, pelo ensino de matemática, como se fosse natural, ou adquirida pelos alunos desde os primeiros anos escolares, não necessitando ser ensinada. O produto desses fatores tem gerado uma lacuna na aprendizagem conceitual dos objetos matemáticos.

Ao se abordar a conversão semiótica, é importante mencionar o conceito de congruência das representações semióticas, à medida que a dificuldade da conversão de uma representação depende do grau de congruência entre a representação de saída e a representação de chegada. Convém explicar que dois registros de representação serão congruentes se obedecerem a três critérios: correspondência semântica das unidades de significado; univocidade semântica terminal; mesma ordem das unidades de significado no registro de partida e no de chegada, segundo Bassoi e Peccin (2014).

Ademais, parece existir uma técnica para verificar o referido grau de congruência, em que para determinar se duas representações são congruentes ou não, é necessário começar por segmentá-las em suas respectivas unidades significantes, de maneira tal que possam ser postas em correspondência. Ao término dessa segmentação comparativa, é possível ver se as unidades significantes são, em cada um dos dois registros, unidades significantes simples ou combinações de unidades simples. Essa comparação pode ser feita diretamente ou por intermédio de uma terceira representação, que de alguma maneira codifique as representações que se deseja comparar, como salienta Duval (2017).

Assim, o grau de congruência entre dois registros de representação pode tornar a atividade de conversão complexa, como apontam Bassoi e Peccin (2014). No caso de não haver congruência, faz a conversão resultar impossível de ser efetuada ou, inclusive, de ser compreendida. A seguir, é apresentada a proposta metodológica da pesquisa, destacando procedimentos racionais e sistemáticos que tiveram o objetivo de proporcionar respostas ao problema de pesquisa, sendo desenvolvida mediante o concurso de procedimentos disponíveis e a utilização cuidadosa dos procedimentos científicos.

3 METODOLOGIA

A metodologia científica é a soma de determinadas regras e procedimentos com o objetivo de sistematizar e dar clareza à pesquisa científica, segundo Gil (2019). Dessa forma, quanto à natureza, pretende-se gerar conhecimentos para a ciência, sem que estes tenham aplicação prática pré-definida, assim como busca-se maior familiaridade com os apontamentos dos estudos em nível de pós-graduação *stricto sensu* envolvendo os números racionais em suas diferentes representações semióticas.

O fenômeno do ensino de números racionais foi examinado na tentativa de atribuir os significados que não podem ser analisados simplesmente pela quantificação de dados, como número de acertos de um teste diagnóstico. Por isso, buscou-se analisar o fenômeno por meio das dissertações e teses produzidas no Brasil e que se encontram disponíveis no catálogo da CAPES. Para tanto, houve aproximação da revisão de literatura bibliométrica, tratando-se de pesquisa qualitativa na modalidade Estado da Arte. As informações obtidas foram analisadas de forma descritiva, conforme o autor supracitado.

Na pesquisa realizada, acompanhou-se o desenvolvimento do campo do “ensino”, no contexto dos números racionais, visando a qualificar os produtos científicos já existentes no

Brasil, no que tange a dissertações e teses, permitindo a avaliação quantitativa e qualitativamente desses documentos científicos publicados, como indica Araújo (2006).

Nesse sentido, delimitou-se as bases de dados para coleta do material que seria analisado, assim foi feita a opção pelo Catálogo de teses e dissertações da CAPES, pois trata-se de uma fundação do Ministério da Educação criada com a finalidade de assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do País, além de buscar a qualidade dos Programas de Pós-graduação em âmbito nacional, segundo Garcia, Redigolo e Benchimol (2018).

Após a escolha da base de dados, determinou-se os algoritmos de busca no sistema CAPES, onde, conforme apontou a TRRS em relação aos números racionais, optou-se pelos termos: números racionais, fração e número decimal, colocando cada termo entre aspas. Ao realizarmos a busca por meio dos termos citados, o sistema apresentou um painel de informações quantitativas dos estudos encontrados. Nesse momento, delimitou-se apenas os dados sobre o tipo de pesquisa, em que selecionou-se as opções doutorado e mestrado; e o ano de publicação, em que foram marcados os itens de 2013 a 2022.

Logo, realizou-se o *download* de todos os estudos disponíveis para uma pasta virtual no computador pessoal de um dos autores e passou-se para a exposição dos indicadores bibliométricos de cada estudo coletado na planilha construída. Optou-se pelos seguintes indicadores de distribuição das “Dissertações e teses produzidos no Brasil nos anos de 2013 a 2022” com o tema “Números racionais”, disponíveis no catálogo CAPES: sujeitos/objetos da pesquisa; sistema semiótico enfatizado nas pesquisas; tipo de estudo em nível de mestrado ou doutorado; área de conhecimento; grande área de conhecimento; e regiões do Brasil em que os Programas de Pós-Graduação estão localizados.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

A pesquisa realizada na base de dados do catálogo de teses e dissertações da CAPES, a partir das palavras-chave “número racional”, “fração” e “número decimal”, que estão presentes entre os registros semióticos disponíveis para os números racionais, apresentou 30 estudos, dentro do período de 2013 a 2022, o que demonstra a atualidade da pesquisa. A distribuição anual dessas dissertações e teses pode ser observada na Tabela 1 a seguir:

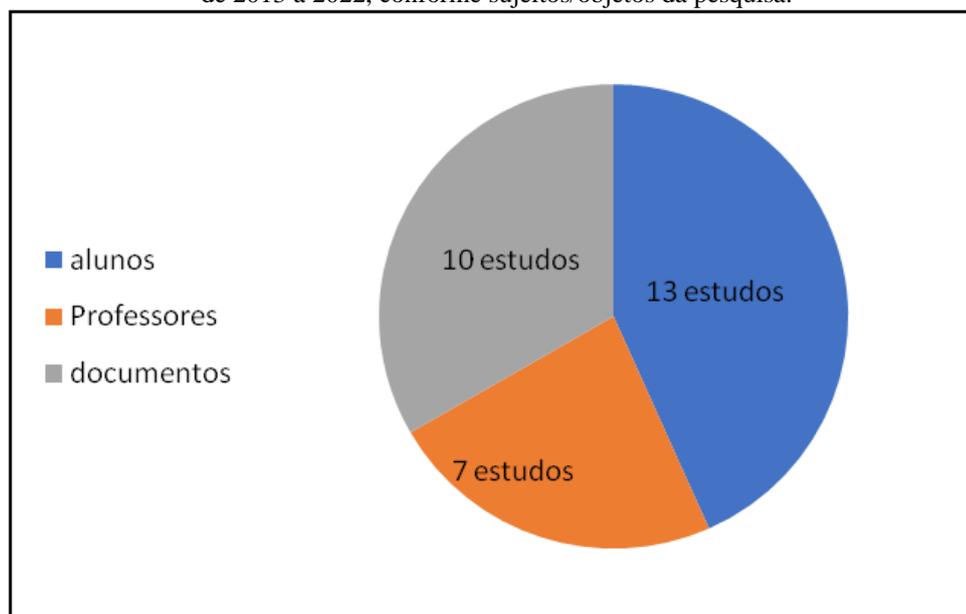
Tabela 1 – Quantidade de dissertações e teses disponíveis no catálogo CAPES produzidas no Brasil nos anos de 2013 a 2022 com o tema Ensino de números racionais

Ano	Frequência absoluta	Frequência relativa
2013	4	13%
2014	1	3%
2015	4	13%
2016	2	6%
2017	3	9%
2018	6	20%
2019	2	6%
2020	4	13%
2021	4	13%
Jan a junho de 2022	0	0%
Total	30	100%

Fonte: elaborada pelos autores

Nesta tabela, nota-se que, no período analisado, a produção científica envolvendo os números racionais se tornou mais expressiva em 2018. Importa destacar que, apesar da pandemia de *Corona Virus Disease* ano 2019 (COVID-19), constata-se que nos anos 2020 e 2021 se identificou quantidade de produções igual à dos anos 2013 e 2015, conforme Gráfico 1. Para Moresi e Pinho (2022), surtos de pandemia, como a COVID-19, apresentam desafios únicos para a educação como, por exemplo, a necessidade de continuar ensinando enquanto se mantinha a distância física.

Gráfico 1 – Distribuição das dissertações e teses disponíveis no catálogo CAPES produzidas no Brasil nos anos de 2013 a 2022, conforme sujeitos/objetos da pesquisa.



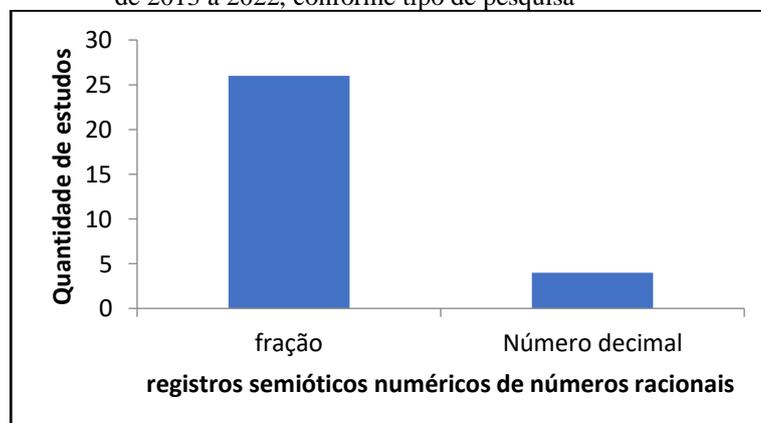
Fonte: elaborada pelos autores

A maioria dos estudos realizados envolveu alunos, como Marinho (2013), e enfatizaram

que a aprendizagem dos números racionais é um grande obstáculo que precisa ser superado na Educação Básica, além de apresentarem questionamentos que giraram em torno de saber os motivos que levam os alunos a ter dificuldades para entender o conceito de números racionais, conforme observado no Gráfico 1.

Nisso, Duval (2017) menciona que podemos inferir que o motivo de os alunos não aprenderem números racionais está no fato de que os números racionais, para serem manipulados, necessitam que o aluno possa representá-los utilizando diferentes sistemas semióticos, dando uma visão de todo conteúdo que o objeto pode suscitar dentro de um contexto de aplicação. Nesse ponto existe um paradoxo no ensino, pois considerando os registros semióticos fração e números decimais, observa-se um predomínio de pesquisas relacionadas a frações, como observado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Distribuição das dissertações e teses disponíveis no catálogo CAPES produzidas no Brasil nos anos de 2013 a 2022, conforme tipo de pesquisa



Fonte: elaborada pelos autores

O foco do ensino de matemática envolvendo números racionais no registro fracionário impede que o aluno desenvolva a habilidade de conversão semiótica, e suas atividades práticas em sala de aula irão se restringir apenas ao tratamento semiótico que, apesar de proporcionar uma expansão informacional do objeto representado, como indicam Frizzarini, Nogueira e Sala (2014), não contribui para o avanço da aprendizagem conceitual do aluno, visto que ele terá uma visão definida por um único parâmetro de análise.

Silva (2015) sugere que, apesar das frações serem consideradas como a porta de entrada para a construção da noção de número racional no ambiente escolar, existe uma dissociação entre esses dois termos escolares por parte do aluno, e isso é consequência de um ensino que não desenvolve a habilidade de conversão semiótica, definida por Kluppel e Brandt (2014)

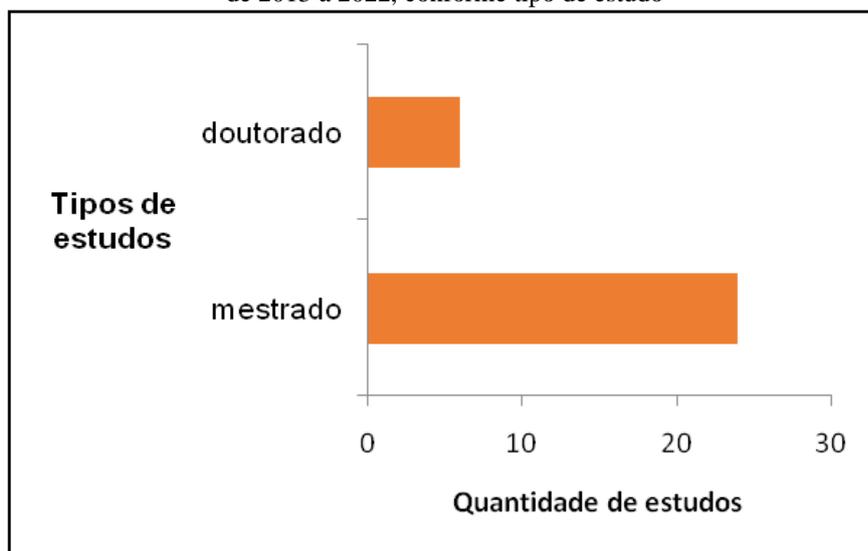
como sendo uma transformação da representação semiótica em outro registro semiótico, conservando a totalidade ou parte do objeto em questão.

As pesquisas coletadas envolvendo o registro fracionário de números racionais abordaram experimentos didáticos com jogos, *softwares* educativos específicos de matemática, além daqueles que fizeram abordagens dentro de teorias, como o ensino por atividades presentes em Alves (2018). Também foram desenvolvidas atividades didáticas com foco em resolução de problemas e com base em teorias específicas, como a Teoria Histórica-Cultural citada em Fecchio (2020). Apesar dessas estratégias e recursos apontados nas pesquisas serem de fato reconhecidos dentro da Educação Matemática como potencializadores de aprendizagem, Duval (2017) destaca que somente ao separar as atividades de tratamento e de conversão é que se poderá ver a persistência das atividades de conversão, não importando os recursos escolhidos no ensino de matemática.

Além disso, Mafra, Sá e Silva (2023) indicam que as representações simbólicas e semióticas, na maior parte de propostas pedagógicas, em relação às suas características próprias e especificidades presentes em uma situação didático-pedagógica, fornecem indicadores e evidências, se, de fato, um objetivo de ensino proposto reflete uma aprendizagem no sentido de aquisição (ou pelo menos, uma compreensão inicial) e assimilação de uma definição ou de uma estrutura matemática.

O maior número dos estudos encontrados foi desenvolvido no âmbito do Mestrado, evidenciando que o tema “Números racionais” tem sido foco na formação continuada, dentro de um tempo que abrange até dois anos de pesquisa, conforme Gráfico 3. Rodrigues, Lima e Viana (2017), abordando a importância da formação continuada de professores da Educação Básica, indicam que o professor em sua formação inicial não perpassa por todos os saberes necessários para que atenda às necessidades de uma sala de aula, pois esta muda de acordo com cada realidade e, com isso, é necessário que esse professor permaneça estudando, realizando formações continuadas a fim de ressignificar suas práticas diárias.

Gráfico 3 – Distribuição das dissertações e teses disponíveis no catálogo CAPES produzidas no Brasil nos anos de 2013 a 2022, conforme tipo de estudo



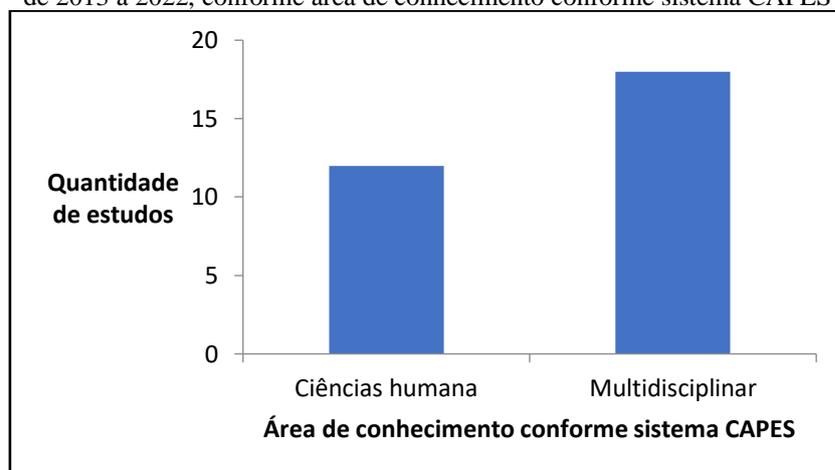
Fonte: elaborada pelos autores

Com base nos resultados expostos no Gráfico 3 e articulando-os com a constatação de que existe um foco da maioria dos estudos no registro fracionário, conforme visto no Gráfico 2, pode-se inferir que o tempo para pesquisa influencia no foco de estudar o ensino de matemática apenas na percepção de um único registro semiótico, na finalidade de entender os obstáculos da aprendizagem de números racionais. Isso acaba reforçando a ideia, conforme assevera Duval (2017), de que a conversão semiótica ainda é vista, pelo ensino de matemática e pesquisas sobre o tema, como se fosse uma habilidade natural do aluno, não necessitando ser ensinada. Nesse sentido, Silva e Santos (2022) aponta que o sistema cognitivo não trabalha de forma desorganizada, pois é necessária a organização das estruturas cognitivas existentes, bem como a adaptação do sistema cognitivo às novas estruturas que vão surgindo. Essa adaptação, porém, é sempre em termos de vinculação das novas estruturas a serem integradas às estruturas já incorporadas ao sistema cognitivo.

Em geral, as pesquisas envolveram a área de conhecimento do Ensino de ciências e matemática, mais precisamente a área multidisciplinar, conforme o Gráfico 4. A classificação das Áreas de Conhecimento tem finalidade prioritariamente prática, objetivando proporcionar aos órgãos que atuam em ciência e tecnologia uma maneira ágil de agregar e sistematizar as informações. Tem-se, dessa forma, um conjunto de conhecimentos inter-relacionados, coletivamente construído, reunido segundo a natureza do objeto de investigação com finalidades de ensino, pesquisa e aplicação prática, em que a maioria da pesquisa se enquadra

na área de conhecimento específica de Ensino de Ciências e Matemática.

Gráfico 4 – Distribuição das dissertações e teses disponíveis no catálogo CAPES produzidas no Brasil nos anos de 2013 a 2022, conforme área de conhecimento conforme sistema CAPES



Fonte: elaborada pelos autores

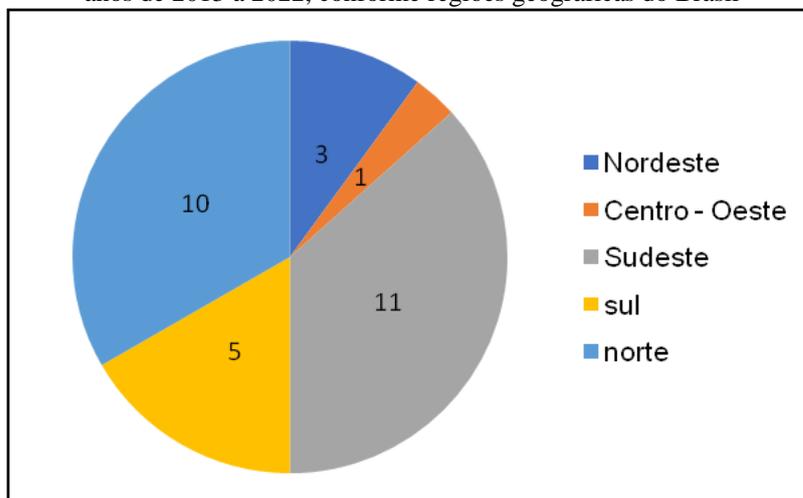
Os números racionais são objeto do conhecimento matemático que tem a potencialidade de serem utilizados como ferramenta de aplicação em várias outras áreas do conhecimento curricular do Ensino Fundamental. Portanto, a falta de aprendizagem conceitual desse objeto acarreta impactos em áreas como as Ciências da Natureza. Se o aluno não aprender a habilidade de conversão semiótica, é quase nula a possibilidade, segundo Bassoi e Peccin (2014), de realizar conversões para casos em que o grau de congruência entre dois registros for complexo ou não houver congruência, fazendo com que a conversão resulte impossível de se efetuar.

Dias, Therrien e Farias (2017), problematizando alguns dos pressupostos epistemológicos e educacionais basilares da área de Ensino, no âmbito da pós-graduação na CAPES, salientam que a área de Ensino foi uma das quatro criadas em 6 de junho de 2011, pela CAPES, incorporando todos os Programas de Pós-Graduação da área de Ensino de Ciências e Matemática, bem como aderindo às suas referências e experiências de organização e avaliação.

Os Programas de Ensino focam pesquisas e produções no ensino de determinado conteúdo, buscando interlocução com as Áreas Geradoras dos conteúdos a serem ensinados, onde o foco é a integração entre conteúdo disciplinar e conhecimento pedagógico, denominado Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Entretanto, conforme Dias, Therrien e Farias (2017), há também desafios a serem superados como: desigualdades regionais; a falta de articulação com a Educação Básica; a ausência de políticas de formação para a docência na Educação Superior. Por fim, constata-se que o tema “Números racionais na educação básica” tem sido

foco de estudo de Programas de Pós-Graduação em nível de pesquisa em todas as Regiões do Brasil, destacando que a maioria dos estudos coletados foi da Região Sudeste, conforme Gráfico 5.

Gráfico 5 – Distribuição das Dissertações e Teses disponíveis no catálogo CAPES produzidas no Brasil nos anos de 2013 a 2022, conforme regiões geográficas do Brasil



Fonte: elaborada pelos autores

Apesar de existir pelo menos uma pesquisa em todas as regiões do País envolvendo o ensino de números racionais, pode-se inferir que o ensino de matemática não leva em consideração os enunciados da TRRS sobre a aprendizagem matemática, conforme Duval (2017), que destaca o fato de que não pode haver aprendizagem em matemática se o aluno confunde cognitivamente um objeto e suas possíveis representações semióticas. Conseguiu-se apresentar um perfil das teses e dissertações disponíveis no Catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) produzidas no Brasil envolvendo o ensino dos números racionais no contexto do currículo do Ensino Fundamental.

5 CONSIDERAÇÕES

Neste estudo, teve-se como objetivo construir um perfil bibliométrico das teses e dissertações disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES produzidas no Brasil nos anos de 2013 a 2022, envolvendo o ensino de números racionais. Nesse sentido, constatou-se que a maioria das pesquisas coletadas investigou os números racionais a partir da percepção dos alunos, dando ênfase ao ensino de fração. Nesse contexto, os estudos têm valorizado

demasiadamente o sistema semiótico de frações, em detrimento do decimal. Logo, indica-se que futuras pesquisas no âmbito dos Programas de Pós-graduação no Brasil com tema “Números racionais” possam desenvolver-se utilizando mais de um registro semiótico.

Assim, acredita-se ter alcançado o objetivo de pesquisa na medida em que o perfil bibliométrico dos dados coletados aponta que os alunos foram o foco das pesquisas envolvendo o ensino de números racionais, sendo centralizada a discussão de números racionais nas frações. Houve concentração em pesquisar sobre o assunto em âmbito de mestrado, abrangendo a área de conhecimento multidisciplinar com concentração no Ensino de Ciências e Matemática. Por fim, existem pesquisas sobre o tema que foram desenvolvidas por Instituições de Ensino Superior em todas as regiões do território nacional. Há muito ainda que explorar na interface: temas, processos de ensino nos diferentes níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Kamilly Suzany Fálx. **O ensino de frações por atividades**. 2018. 318 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade do Estado do Pará, Programa de Pós-Graduação em Educação, Belém, 2018.
- ARAÚJO, Carlos Alberto. **Bibliometria**: evolução histórica e questões atuais. Em *Questão*, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.
- BASSOI, Tânia Stella; PECCIN, Marinez Schio. O cálculo mental e o registro de representação semiótica na Eja. In: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. **As contribuições da teoria das representações semióticas para o ensino e pesquisa na educação matemática**. Ijuí: Editora Unijuí, 2014. p. 185 – 208.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CUEL, Jaqueline Nascimento dos Santos. **Saberes e concepções de professores que ensinam matemática nos anos iniciais acerca do conceito de número racional na representação fracionária**. 2018. 160 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática, Santo André, 2018.
- DIAS, Ana Maria Iório; THERRIEN, Jacques; FARIAS, Isabel Maria Sabino de. As áreas da educação e de ensino na Capes: identidade, tensões e diálogos. **Revista Educação e Emancipação**, [S. l.], p.34–57, 2017 <https://doi.org/10.18764/2358-4319.v10n1p34-57>
- DUVAL, Raymond. Registros de Representação Semióticas e Funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em matemática: Registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2013.

DUVAL, Raymond. **Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizaje intelectuales**. 2. ed. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 2017.

FECCHIO, Daniele Maira Bordini. **Ensino de fração no ensino fundamental: uma intervenção pedagógica**. 2020. 219 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação, Maringá, 2020.

FRIZZARINI, Silvia Teresinha; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; SALA, Núria Rosich. Uma análise dos conhecimentos prévios dos alunos surdos fluentes em língua de sinal catalã (Lsc) referente à Álgebra no Ensino Médio Espanhol. *In*: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. **As contribuições da teoria das representações semióticas para o ensino e pesquisa na educação matemática**. p. 155 – 184. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

GARCIA, Valdenise César; REDIGOLO, Franciele Marques; BENCHIMOL, Alegria Célia. Estudos bibliométricos da produção científica sobre políticas de indexação no Banco de Teses e Dissertações da CAPES. **Revista ibero-americana de Ciências da Informação**, v. 11, n.3, p. 729 – 750, set/dez, 2018. ISSN 1983-5213. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/10459>. Acesso em: 24 ago. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

KLUPPEL, Gabriela Texeira; BRANDT, Célia Finck. Reflexões sobre o ensino da geometria em livros didáticos à luz da Teoria de Representações Semióticas segundo Raymond Duval. *In*: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. **As contribuições da teoria das representações semióticas para o ensino e pesquisa na educação matemática**. p. 113-134. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

KLUPPEL, Gabriela Texeira; BRANDT, Célia Finck. Reflexões sobre o ensino da geometria em livros didáticos à luz da Teoria de Representações Semióticas segundo Raymond Duval. *In*: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu. **As contribuições da teoria das representações semióticas para o ensino e pesquisa na educação matemática**. Ijuí: Editora Unijuí, 2014. p. 113-134.

LIMA, Maria de Fátima Rico Abade. **Número racional na representação fracionária: uma análise em livros didáticos do ensino fundamental**. 2021. 165 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Anhanguera de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2021.

MAFRA, José Ricardo e Souza; SÁ, Pedro Franco de; SILVA, Francisco Robson Alves da. Interface entre o ensino por atividades experimentais e tendências na educação matemática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e23012, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.13969>

MARINHO, Alexandre. **As frações nos livros didáticos do sexto ano do ensino fundamental**. 2013. 148 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Rio de Janeiro, 2013.

MORESI, Eduardo Amadeu Dutra; PINHO, Isabel. Análise bibliométrica da pesquisa em educação durante a pandemia da COVID-19. **Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p. 238-256, jan/abr, 2022. <https://doi.org/10.20396/etd.v24i1.8666120>

RODRIGUES, Polyana Marques Lima; LIMA, Willams dos Santos Rodrigues; VIANA, MMaria Aparecida Pereira. A importância da formação continuada de professores da educação básica: a arte de ensinar e o fazer cotidiano. **Saberes docentes em Ação**, v. 03, n.1, p. 28 a 46, set, 2017. ISSN 2525-4227. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/uploads/documentos/3-A-IMPORTANCIA-DA-FORMACAO-CONTINUADA-DE-PROFESSORES-DA-EDUCACAO-BASICA-A-ARTE-DE-ENSINAR-E-O-FAZER-COTIDIANO-ID.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2023.

ROSA, Rosane Ratzlaff da. **Dificuldades na compreensão de conceitos de números racionais: uma proposta de solução**. 2007. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, 2007.

SILVA, Francisco Hermes Santos da; SANTOS, Rudinei Alves dos. Conexão dos conteúdos matemáticos ensinados na escola: fundamentação em piaget, ausubel e vergnaud. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e22067, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14237>

SILVA, Wallan David da. **Atividades Lúdicas no ambiente escolar**: um estudo sobre a utilização de um baralho de frações no processo de refinamento da noção de número racional. 2015. 184 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ensino da Matemática, Rio de Janeiro, 2015.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Introdução: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Referencial teórico: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Análise de dados: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Discussão dos resultados: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Conclusão e considerações finais: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Referências: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Revisão do manuscrito: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Aprovação da versão final publicada: Vagner Viana da Graça e Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

GRAÇA, Vagner Viana da; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Perfil das teses e dissertações envolvendo números racionais no catálogo CAPES. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 11, n. 1, e23046, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15109>

COMO CITAR - APA

Graça, V. V. da, Strohschoen, A. A. G. (2023). Perfil das teses e dissertações envolvendo números racionais no catálogo CAPES. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23046. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15109>

LICENÇA DE USO

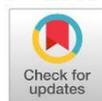
Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar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



DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF



Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa 

AVALIADORES

Isabel do Socorro Lobato Beltrão 

Avaliador 2: não autorizou a divulgação do seu nome.

HISTÓRICO

Submetido: 09 de março de 2023.

Aprovado: 22 de junho de 2023.

Publicado: 30 de agosto de 2023.
