

**Formación de Profesores: una mirada a partir de Tesis y
 Disertaciones producidas en la Amazonía Legal Brasileña que se
 dedican al estudio de la fracción**
**Formação de Professores: um olhar a partir de Teses e
 Dissertações produzidas na Amazônia Legal Brasileira que se
 dedicam ao estudo de fração**

Thiago Beirigo Lopes, Idemar Vizolli

Data do recebimento: 10 de julho de 2023
 Data de aceitação: 28 de abril de 2025

<p>Resumen</p>	<p>Se realizó una investigación con el objetivo general de analizar las investigaciones realizadas sobre la formación de profesores en programas de posgrado establecidos en la Amazonía Legal Brasileña en relación con el concepto de fracción. Los resultados muestran que, a pesar de la vastedad territorial, estas investigaciones están concentradas y presentes en solo tres de los nueve estados de la región. Los términos más evidentes fueron 'profesor', 'enseñanza', 'conocimiento' y 'significado'. El estudio destaca la necesidad de profundizar en la comprensión de los desafíos epistemológicos y didácticos relacionados con el concepto de fracción e incentiva futuras investigaciones para llenar lagunas en la formación de profesores en la región.</p> <p>Palabras clave: Formación de profesores. Concepto de fracción. Amazonía Legal Brasileña.</p>
<p>Abstract</p>	<p>A research was conducted with the general objective of analyzing the studies carried out on teacher training in postgraduate programs established in the Brazilian Legal Amazon in relation to the concept of fraction. The results show that, despite the vast territorial extent, these studies are concentrated and present in only three of the nine states in the region. The most evident terms were 'teacher', 'education', 'knowledge', and 'meaning'. The study highlights the need to deepen the understanding of the epistemological and didactic challenges related to the fraction concept and encourages future research to fill gaps in teacher training in the region.</p> <p>Keywords: Teacher training. Fraction concept. Brazilian Legal Amazon.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Foi realizada uma pesquisa com o objetivo geral de analisar as pesquisas realizadas sobre formação de professores em Programas de Pós-Graduação instituídos na Amazônia Legal Brasileira em relação ao conceito de fração. Os resultados mostram que, apesar da vastidão territorial, essas pesquisas estão concentradas e presentes em apenas três dos nove estados da região. Os termos mais evidentes foram 'professor', 'ensino', 'conhecimento' e 'significado'. O estudo destaca a necessidade de aprofundar a compreensão dos desafios epistemológicos e didáticos</p>

relacionados ao conceito de fração e incentiva futuras pesquisas para preencher lacunas na formação de professores na região.

Palavras-chave: Formação de professores. Conceito de fração. Amazônia Legal Brasileira.

1. Introdução

A formação de professores é um tema relevante à sociedade e está diretamente ligada ao processo educação formal dos estudantes. Nesse sentido, Saboia e Barbosa (2021) indicam que os professores são responsáveis diretos pela formação dos futuros profissionais, dentre os quais, os professores que atuam em diferentes níveis de ensino.

No Brasil, a formação de professores é um espaço fértil para discussões e desencadeia estudos e investigações com uma diversidade de embasamentos teóricos e metodológicos, cujas pesquisas são conduzidas, prioritariamente, nas linhas da formação inicial e continuada de professores. De acordo com Côco *et al* (2020), nessas linhas existe um leque de possibilidades, como por exemplo, currículo, políticas públicas, conhecimentos docentes, tecnologias, dentre outros. Além dessas, Dias e Lopes (2003), destacam que muitas investigações foram desenvolvidas abordando o desempenho do professor em sua atividade no sistema escolar, principalmente a partir da primeira metade de 1970. Isso denota que a formação de professores é objeto de estudo há algumas décadas e com a ampliação dos programas de mestrado ou doutorado outros e novas pesquisas entram em cena. Nesse limiar, Scheibe (2008), destaca que é necessário dar a devida importância para a trajetória da formação docente, com vistas a uma constante melhoria da educação pública brasileira.

A todo o momento há o desafio para se compreender como

[...] se dá a formação de professores, procurando uma formação não completamente linear, mas num processo que está num permanente vir-a-ser, e se concretiza em processos de ação e reflexão e que fundamentarão a teoria e a prática em sala de aula, buscando suporte em concepções pedagógicas baseadas na pesquisa, no acesso à informação, na complexidade, na diversidade e na imprevisibilidade, de modo a favorecer estratégias pedagógicas com utilização de recursos tecnológicos (Oliveira, 2018, p. 127).

Valente (2019), argumenta em relação a importância da mobilização das bases teórico-metodológicas que possibilitem a compreensão dos processos e sistemas de produção dos saberes profissionais docentes. Desse modo, colocando o professor no centro de debates sobre os conhecimentos necessários para a articulação do saber científico com a atuação docente.

Na Amazônia Legal Brasileira, Alves e Mello (2017) destacam que a formação docente e a quantidade de *campi* de instituições que ofertam formação inicial e continuada na região está em expansão, sobretudo no interior dos estados. Em contraste, as próprias autoras indicam que

[...] diversos indicadores, como Sistema de Avaliação da Educação Básica, Exame Nacional do Ensino Médio, Índice de Desenvolvimento da Educação

Básica, nos mostram, por meio dos resultados divulgados, a necessidade de formar adequadamente professores para a educação básica. Para tanto, precisa-se de doutores, sobretudo na área de Educação em Ciências e Matemática, para atuarem em cursos de formação de professores (Alves; Mello, 2017, p. 320).

Com o intuito de contribuir com a formação de professores na Amazônia Legal Brasileira, foi instituída a Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), constituída por instituições de Ensino Superior da região e criou o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM). O intuito na implantação da Rede foi realizar cooperação abrangente as instituições da região com vistas à formação doutoral para professores que atuam nos cursos de licenciaturas, assim como a criação de Programas de Pós-Graduação ou fortalecimento dos já existentes. Nesse sentido, a REAMEC indica a importância de formar “doutores da/na e para a região, fixando-os, portanto, nesse espaço geográfico, para que, a médio prazo, haja competência doutoral na Amazônia” (REAMEC, 2008, p. 41).

Além da formação proporcionada na região, as pesquisas oriundas de cursos de mestrado ou doutorado contribuem com o desenvolvimento da atuação profissional docente. As defesas e publicações de dissertações e teses consolidam a produção científica, ao mesmo tempo em que proporcionam novas aprendizagens e socialização de conhecimentos entre pesquisadores. De acordo com Goldbach e Macedo (2007, p. 2), a divulgação das investigações por meio de publicação tem se tornado o principal instrumento de compartilhamento na comunidade acadêmica.

De acordo com Stumpf (1997), a divulgação científica é uma estratégia para socializar conhecimentos gerados a partir de investigações acadêmicas. Na perspectiva de divulgar os resultados das pesquisas, a autora afirma que as instituições acadêmicas criam seus próprios meios de divulgação. Nos contextos da formação de professores e divulgação científica, o ensino de fração é um tema recorrente em pesquisas de mestrado e doutorado. Há uma quantidade significativa de pesquisadores ou professores que comentam sobre as dificuldades para ensinar ou aprender o conceito de fração. Magina, Bezerra e Spinillo (2019, p. 413), citam vários comentários de professores e indicam que, “além dessas dificuldades documentadas em pesquisas realizadas com crianças, é possível comentar que o próprio conceito de fração é de natureza complexa e multifacetada”.

Este cenário conduz para a seguinte questão de pesquisa: O que revelam as pesquisas realizadas sobre formação de professores em Programas de Pós-Graduação instituídos na Amazônia Legal Brasileira em relação ao conceito de fração?

Para responder à questão orientadora, foi realizada uma pesquisa com o objetivo geral de analisar as pesquisas realizadas sobre formação de professores em Programas de Pós-Graduação instituídos na Amazônia Legal Brasileira em relação ao conceito de fração. Para tanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: mapear as dissertações e teses que pesquisaram a formação de professores relacionada com fração; explorar aspectos teórico-metodológicos nessas pesquisas; realizar uma análise lexicográfica com auxílio do programa IRaMuTeQ.

2. Embasamento e procedimentos de pesquisa

As pesquisas bibliográficas são referências ao estado atual de conhecimento em relação a um determinado tema que é objeto de análise ou estudo. Consiste em ser o nível mais alto de conhecimento a respeito desse tópico. Confirmando esse pensamento, Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006), indicam que a finalidade desse tipo de pesquisa é realizar levantamento, mapeamento e análise do que foi produzido na área de estudo, a considerar períodos, espaços, formas e condições de produção científica.

Nos últimos anos têm-se produzido um conjunto significativo de pesquisas conhecidas pela denominação de “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. As pesquisas de caráter bibliográfico parecem trazer, em comum, o desafio de mapear e de discutir a produção acadêmica de um campo específico do conhecimento, com o intuito de responder que aspectos e dimensões são destacados em épocas e lugares distintos (Ferreira, 2002).

De acordo com Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006), a pesquisa bibliográfica possibilita: identificar as linhas de pesquisa existentes; auxiliar na conjectura da justificativa; observar até onde estudos anteriores alcançaram; identificar o ineditismo da pesquisa; conhecer o desenvolvimento estudos sobre o assunto; e colaborar com o referencial teórico.

O exposto denota características de pesquisa de abordagem qualitativa, a qual, nos termos de Sampieri, Collado e Lucio (2013), abrange a realidade subjetiva em um processo bastante indutivo que o pesquisador gera significado a partir dos dados coletados (Creswel, 2010). Ainda, Gil (2010), indica que a análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que orientaram a investigação. Gil (2008) indica que esses instrumentos podem ser previamente definidos, mas não há fórmulas ou receitas para orientar os pesquisadores. Desse modo, a análise dos dados na pesquisa qualitativa depende prioritariamente da capacidade e do estilo do pesquisador.

Para a pesquisa, foi adotada como fonte a plataforma Catálogo de Teses e Dissertações, mantida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A busca de dados e informações se deu a partir das dos termos ‘fração’ e ‘frações’. A consulta foi realizada no dia 22 de abril de 2022.

Com o termo fração foram encontradas 19.519 e frações 14.175 produções. Na continuidade foi aplicado o filtro em Área de Concentração, que faz referência à denominação de cada Programa de Pós-Graduação, com os termos Ensino, Educação ou Matemática, chegou a 213 produções para o termo fração e 348, para frações.

Após a realização da leitura dos títulos ou resumo de cada uma dessas pesquisas, foi constatada a quantidade de 93 dissertações ou teses cumpriam o escopo para o termo fração e 119 para frações. As 212 pesquisas foram catalogadas em planilha eletrônica. Nessa planilha, foi aplicado o filtro por instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira, em que foram encontradas 31 dissertações ou teses. Dessa quantidade, 11 estão situadas no escopo da formação de professores e fração, estas compõem o corpus do presente estudo.

Para realizar o mapeamento, foram considerados: nível da produção (dissertação ou tese); ano de defesa; título; autoria; orientador(a); programa de vínculo do autor(a); e instituição que abrigou a pesquisa.

Já o estudo sobre o teor das pesquisas, foi evidenciado o objetivo ou questão de pesquisa, o método utilizado e os resultados obtidos. Durante e após esse processo, foram tecidas interrelações entre os estudos e realizadas inferências com base nos dados produzidos.

Para a análise lexicográfica foi utilizado o Iramuteq, um programa gratuito de fonte aberta, criado por Pierre Ratinaud que possibilita realizar análises estatísticas sobre corpus textuais e sobre tabelas com base em sua composição de palavras (Camargo; Justo, 2018). Essas possibilidades de análises de corpus textuais são: 1) Estatísticas textuais clássicas; 2) Pesquisa de especificidades a partir de variáveis indicadas no corpus textual; 3) Classificação Hierárquica Descendente (CHD); 4) Análise Fatorial de Correspondência (AFC) a partir da CHD; 5) Análise de Similitude de palavras presentes no texto; e 6) Nuvem de palavras.

A CHD, proposta por Reinert em 1990, classifica os segmentos de texto em função dos vocabulários utilizados, em que há uma repartição base na frequência dos termos. Dessa forma, os termos são analisados dentro do contexto em que estão inseridos. Camargo e Justo (2013) indicam que, ao utilizar o Iramuteq nesse tipo de análise, são destacados do corpus original os segmentos de texto associados a cada classe e são obtidos o contexto das palavras estatisticamente relevantes, com vistas a possibilitar uma abordagem mais qualitativa dos dados.

Souza et al. (2018) destacam que são três as etapas para realização da CHD: 1) Preparação do corpus textual pelo pesquisador; 2) Classificação realizada pelo processamento de dados no Iramuteq, que são apresentados graficamente por meio do dendrograma; e 3) Interpretação das classes realizada pelo pesquisador. Sousa et al. (2015) indicam que as classes de segmentos de texto, além de terem apresentado vocabulário semelhante entre si, tinham vocabulário diferente dos segmentos de texto das outras classes. Em relação à CHD é importante destacar a necessidade de um corpus textual adequado para análise, que tem de ser constituído em um conjunto monotemático.

Já com a finalidade de detectar o nível de conexão entre os elementos identificados como representantes dos textos analisados foi adotada a Análise de Similitude que, de acordo com Pontes, Oliveira e Gomes (2014), foi proposta por Flament, em 1986. Esse método pode ser definido como designado para a averiguação da quantidade de correspondências que um dado elemento textual mantém com outros elementos textuais (Sá, 1996).

A Análise de Similitude tem como seu aporte a teoria dos grafos, na qual possibilita identificar as ligações entre as palavras em uma produção textual e seu resultado traz indicações da conexão entre as palavras (Marchand; Ratinaud, 2012). Os resultados da análise são apresentados por meio de uma representação gráfica que possibilita visualizar as relações entre as formas linguísticas de um corpus, o que evidencia a maneira como o conteúdo discursivo de um tópico de interesse se estrutura (Camargo; Justo, 2013).

A Análise de Similitude fornecida pelo Iramuteq já foi utilizada em estudos sobre pesquisas na Amazônia Legal Brasileira. Carneiro e Vizolli (2021, p. 23)

fizeram uma atividade de pesquisa em que realizaram recomendações de utilização desse programa com a finalidade de “contribuir para a sua divulgação e importância no tratamento de dados textuais, mas que requer conhecimento da ferramenta e habilidade em manuseá-la, sem desconsiderar a importância da análise realizada pelo pesquisador”.

Para realizar a análise por meio do Iramuteq, versão 0.7 alpha 2, foi realizado o ajuste no advérbio de 1 (ativa) para 2 (suplementar). De acordo com Camargo e Justo (2018), o intuito é analisar elementos de linguagem "plenos" como ativos, a saber: adjetivos, formas não reconhecidas, substantivos e verbos; as demais formas como suplementares. Cabe destacar que a ocorrência de termos semelhantes como 'fração' e 'frações', por exemplo, são agrupados em um único termo como 'fração'.

Para a plotagem gráfica foi utilizado o ajuste de Bordas Infinitas para o índice 3, desse modo são destacadas as palavras com mais relações no corpus analisado. Quanto maior o corpus analisado, maior a necessidade de aumentar esse índice para não haver um emaranhamento sobreposto de termos que impossibilita identificá-los. Com o gráfico plotado, há a possibilidade de visualizar as relações entre os termos centrais do corpus analisado e com os termos subjacentes.

3. Subtítulos numerados

Os resultados foram organizados em três seções, a primeira apresenta o mapeamento das dissertações e teses em que são apresentados os autores, orientadores e seu lugar geográfico na região da Amazônia Legal Brasileira. A segunda seção apresenta o teor do objetivo, método e resultados das pesquisas que foram estudadas. A terceira, e última, seção mostra a análise lexicográfica por meio da CHD e a Análise de Similitude com apoio do IRaMuTeQ.

3.1. Dados do mapeamento realizado

Das 11 pesquisas foco desse estudo, dispostas no Quadro 1 a seguir, 5 foram encontradas com o termo de busca 'fração' e 6 com 'frações'. Cabe destacar que somente a pesquisa de Moriel Junior (2014) é oriunda de tese.

Autor	Orientador	Título	Ano
Gresielia Ramos de Carvalho Souza	Gladys Denise Wielewski	Números racionais: concepções e conhecimento profissional de professores e as relações com o livro didático e a prática docente	2013
Maria do Socorro Lucinio da Cruz Silva	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções e práticas de professores do Ensino Fundamental sobre o ensino de frações: um estudo em escolas de Cuiabá	2013
Jeferson Gomes Moriel Junior	Gladys Denise Wielewski	Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações	2014
Vani Teresinha Siebert	Rute Cristina Domingos da Palma	Estudo e ensino de frações: aprendizagens e dificuldades docentes no processo de formação continuada	2015
Glauco Cauê Yamamoto Moral	Jeferson Gomes Moriel Junior	Conhecimento especializado de professores de matemática mobilizados em um contexto de planejamento de ensino de divisões de frações por meio de resolução de problemas	2018
Marcos José Pereira Barros	Idemar Vizolli	A solução de situações que envolvem o conceito de fração por professores que ensinam matemática nos anos iniciais	2018
Vicente Pedroso Silva Filho	Jeferson Gomes Moriel Junior	Conhecimento especializado para ensinar divisões de frações: atividades formativas baseadas em questões de práticas	2019

Ademir Brandão Costa	Idemar Vizolli	O legado no andarilhar de um curso de formação continuada sobre fração	2020
Letícia Silva Cardoso	Idemar Vizolli	O desenvolvimento de uma sequência didática para trabalhar o conceito de fração com professores de 4º e 5º anos do ensino fundamental	2020
Marcel de Almeida Barbosa	Marisa Rosâni Abreu da Silveira	O sentido das regras no ensino de frações	2020
Severino Roberto de Lima	Idemar Vizolli	Uma análise de questões de fração das provas do sistema de avaliação do estado do Tocantins – SAETO	2020

Quadro 1. Referenciais das produções em estudo. **Fonte:** Dados da Pesquisa.

Observa-se que em 2020 houve maior quantidade de publicações, sendo que 3, das 4 publicações foram orientadas pelo mesmo pesquisador. Nos anos de 2016, 2017 e 2021, não houve publicações no escopo do presente estudo na Amazônia Legal Brasileira.

Importante destacar que os orientadores dessas produções têm relação com a REAMEC. Somente Moriel Junior (2014) doutorou-se no PPGECEM e orientou pesquisa relacionada à formação de professores e fração. Isso indica que este profissional orienta pesquisas relacionadas a sua formação doutoral.

A correspondências entre a quantidade de produção e as áreas dos Programas de Pós-Graduação nos quais as pesquisas estão vinculadas, são 7 estão em Educação, 2 em Ensino e 2 em Educação em Ciências e Matemática. Somente o estado de Mato Grosso (MT) figura com duas instituições (IFMT e UFMT), embora conte com um quantitativo maior de Instituições de Ensino Superior.

O quantitativo de pesquisas publicadas por estado na Amazônia Legal Brasileira no período de 2013 a 2021 estão apresentados na Figura 1.

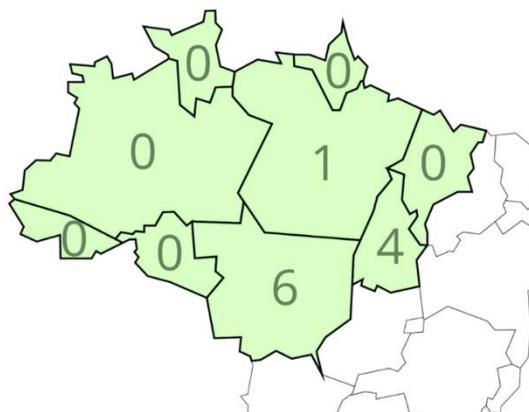


Figura 1. Quantitativo de pesquisas na Amazônia Legal Brasileira. **Fonte:** Dados da Pesquisa.

Mesmo com todas as indicações sobre a importância e dificuldades do ensino de fração, como indicado por Magina, Bezerra e Spinillo (2019), percebe-se que somente em 3, dos 9 estados integrantes da Amazônia Legal Brasileira, houve pesquisas que relacionaram o tema fração com a formação de professores.

3.2 Análise de elementos das teses e dissertações

Ao verificar elementos presentes nas teses e dissertações detivemo-nos aos seus objetivos, métodos e resultados, os quais são apresentados em ordem

cronológica de publicação e, quando possível, são realizadas interrelações entre elas.

A primeira pesquisa encontrada foi de Gresiela Ramos de Carvalho Souza, sob orientação da Dra. Gladys Denise Wielewsk, cujo objetivo foi “investigar concepções e conhecimentos profissionais que os professores utilizam ao ensinar números racionais e que relações estes têm com o livro didático adotado e a sua prática docente” (Souza, 2013, p. 19). Trata-se de uma pesquisa qualitativa que utilizou como instrumentos questionários, observação da prática docente, entrevista e análise documental realizada nos planejamentos anuais dos professores, nos cadernos dos estudantes e no livro didático adotado. Os sujeitos são três professores da educação pública que participavam do projeto Observatório da Educação. Como resultado, a pesquisa indica que devido os professores não terem conhecimento das propostas curriculares oficiais, suas concepções estão distantes dessas propostas e há o destaque ao uso do livro didático, que continua exercendo forte influência no modo de abordar e tratar os conteúdos.

Maria do Socorro Lucinio da Cruz Silva, sob orientação de Dra. Marta Maria Pontin Darsie, objetivou “investigar e compreender que concepções e que práticas de professores do Ensino Fundamental são reveladas no ensino de frações” (SILVA, 2013, p. 9). Foi uma pesquisa qualitativa de caráter interpretativo, realizada com seis professores da educação pública que participavam do projeto Observatório da Educação. Os instrumentos utilizados foram questionários, análise documental, observação de aulas e entrevistas. Os resultados da pesquisa indicaram que as concepções teóricas dos professores têm uma tendência à perspectiva construtivista de ensino e as concepções práticas dos professores apresentam uma forte tendência à perspectiva tradicional.

Jeferson Gomes Moriel Junior, sob orientação da Dra. Gladys Denise Wielewski, realizou uma pesquisa cujo objetivo foi “caracterizar o conhecimento especializado para ensinar divisão de frações mobilizado por professores e licenciandos em matemática em um contexto de formação” (Moriel Junior, 2014). Trata-se de uma pesquisa qualitativa com base no modelo teórico Mathematics Teacher’s Specialized Knowledge (MTSK), que foi utilizado como ferramenta para exploração analítica dos conhecimentos mobilizados pelos sujeitos durante as oficinas e entrevistas realizadas com professores para explorar os indícios de conhecimento. A análise possibilitou identificar e descrever os conhecimentos matemáticos e pedagógicos do conteúdo que foram mobilizados individualmente; identificar relações entre os subdomínios matemáticos e pedagógicos do MTSK; e estabelecer um panorama do conhecimento especializado para ensinar divisão entre frações.

Vani Teresinha Siebert, sob orientação da Dra. Rute Cristina Domingos da Palma, teve como questão de pesquisa “Quais as dificuldades e as aprendizagens de professores do 4° e 5° ano do Ensino Fundamental, manifestadas durante o processo formativo, em relação ao conhecimento específico, pedagógico e curricular sobre frações?” (Siebert, 2015, p. 19). Para tanto desenvolveu uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, a partir de uma proposta de formação continuada organizada em nove encontros de formação. Contou com a participação de três professoras da educação pública que participavam do projeto Observatório da Educação. Os instrumentos utilizados constituem-se de entrevista semiestruturada; observação; registro videográfico; portfólio do professor; registro das reuniões de

acompanhamento na escola e diário de campo. Como resultado da pesquisa, foi constatado que as professoras tiveram poucas oportunidades de acesso e atribuição de significado para o estudo de fração em suas trajetórias, escolar, acadêmica e profissional.

Glauco Cauê Yamamoto Moral, sob orientação do Dr. Jeferson Gomes Moriel Junior, teve o objetivo de “identificar conhecimentos especializados de professores de Matemática associados ao ensino de divisão de frações por meio da resolução de problemas” (Moral, 2018, p. 18). Realizou uma pesquisa exploratória qualitativa com enfoque interpretativo. Os sujeitos da pesquisa são quatro professores licenciados em matemática do Ensino Fundamental II que participaram de uma oficina que teve como meta ensinar divisão entre frações por meio da resolução de problemas. Foi utilizado o modelo MTSK como ferramenta para análise dos conhecimentos mobilizados dos sujeitos pesquisados. Os resultados da pesquisa mostraram uma forte evidência de conhecimento dos tópicos referentes à definição, propriedade e seu fundamento no ensino de divisão entre frações.

Marcos José Pereira Barros, com orientação do Dr. Idemar Vizolli, teve o objetivo de “verificar o modo como professores de 4º e 5º Ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Araguaína, TO, resolvem situações que envolvem o conceito de fração, considerando os registros de representação semiótica, os diferentes significados de fração e as características das quantidades” (Barros, 2018, p. 19-20). Foi um estudo qualitativo exploratório no desenvolvimento de cinco atividades que envolvem o conceito de fração. Participaram da pesquisa 88 professores que frequentaram um Curso de Formação Continuada. Como resultado, foi verificado que os professores apresentaram facilidade em resolver situações relacionadas ao significado parte-todo e dificuldade em solucionar situações que envolvem fração quando se trata da conversão entre registros de representação semiótica e, principalmente dos significados número, medidas, quociente e operador multiplicativo.

Vicente Pedroso Silva Filho, orientado pelo Dr. Jeferson Gomes Moriel Junior, objetivou “analisar a potencialidade de atividades formativas baseadas em questões de prática no que diz respeito à construção ou mobilização de conhecimentos especializados para ensinar divisão de frações por parte de licenciandos em Matemática” (Silva Filho, 2019, p. 23). Para isso desenvolveu uma pesquisa qualitativa com enfoque descritivo, com análise por meio do modelo MTSK, cuja pesquisa foi realizada com acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática. Os resultados expressam conhecimentos especializados mobilizados pelos licenciandos associados a alguns subdomínios MTSK e respectivas categorias que parecem embasar as atividades de planejamento e de sua futura prática docente.

Ademir Brandão Costa, orientado pelo Dr. Idemar Vizolli, em sua pesquisa teve a finalidade de “analisar as contribuições que o curso de formação continuada sobre fração trouxe aos professores de 4º e 5º Anos da Rede Municipal de Ensino de Araguaína, TO, com base nos depoimentos dos professores que participaram dessa formação” (Costa, 2020, p. 21). O estudo teve abordagem qualitativa e aplicada e o curso ofertado foi realizado com base nos registros de representação semiótica, nos diferentes significados de fração e nas características das quantidades. Os instrumentos de pesquisa se constituem de cartas produzidas pelos participantes e entrevistas realizadas com 88 professores, dos quais 80% são licenciados em

Pedagogia ou Normal Superior. Os resultados indicam que os professores sanaram lacunas teórico-metodológicas pertinentes à fração, e que o curso estabeleceu relação entre teoria e prática.

Letícia Silva Cardoso, com orientação do Dr. Idemar Vizolli, em seu estudo objetivou “analisar os efeitos do desenvolvimento de uma sequência didática considerando a história, equivalência, comparação e significados de fração, bem como as características das quantidades e a utilização de diferentes registros de representação semiótica sobre o conhecimento de fração dos professores participantes do curso” (Cardoso, 2020, p. 23-24). O Curso foi estruturado com base na Engenharia Didática, foi elaborada uma sequência didática com base na história da fração, equivalência, comparação, significados de fração, características das quantidades e os registros de representação semiótica. Participaram da pesquisa 30 professores de um curso de formação continuada organizados em 5 equipes. Os resultados obtidos indicam que o desenvolvimento das atividades da sequência didática aumentou o conhecimento relacionado à fração e instrumentalizou os professores em sua ação docente.

Marcel de Almeida Barbosa, orientado pela Dra. Marisa Rosâni Abreu da Silveira, teve o objetivo de “discutir como os professores aplicam as regras matemáticas para o conceito de fração, baseada principalmente nos conceitos wittgensteinianos, de seguir regras, com foco nas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de frações” (Barbosa, 2020, p. 15). A pesquisa teve abordagem qualitativa, a partir da coleta de dados por meio de questionário com 5 professores de matemática da rede pública do ensino fundamental. A pesquisa evidenciou que os participantes apresentaram dúvidas quanto à aplicação de regras matemáticas que envolvem as operações com fração e possuem erros conceituais que podem corroborar para um ensino deficitário.

Severino Roberto de Lima, orientado pelo Dr. Idemar Vizolli, desenvolveu sua pesquisa com o objetivo de “analisar aspectos do conteúdo de fração presentes nas provas do SAETO de 5º e 9º Ano do Ensino Fundamental e do 3º Ano do Ensino Médio, no período de 2011 a 2018” (Lima, 2020, p. 17). Para tanto realizou uma pesquisa bibliográfica e documental de abordagem qualitativa, considerando os registros de representação semiótica e características das quantidades. Os resultados indicam a necessidade de utilizar diversidade de atividades atentando-se para os aspectos supramencionados, de modo que os estudantes possam compreender efetivamente o conceito de fração.

Destaca-se que somente a pesquisa de Silva Filho (2019) teve como integrantes licenciando de Matemática e as demais foram de formação continuada, inclusive a de Lima (2020) que versou sobre avaliação e teve ramificação na prática do professor. Registra-se também que os professores participantes de cursos de formação continuada em que se desenvolveram as pesquisas atuavam no Ensino Fundamental.

As pesquisas de Souza (2017), Silva (2013) e Siebert (2015), foram orientadas por pesquisadoras diferentes, tiveram como agente pesquisados professores participantes do Observatório da Educação, um projeto vinculado à UFMT.

Outra situação a ser considerada é a tendência de estudos alinhados com a área de atuação do orientador. O pesquisador Moriel Junior (2014) realizou estudos de doutoramento sobre o modelo MTSK e fração e, posteriormente orientou Moral

(2018) e Silva Filho (2019) que também estudaram sobre o modelo MTSK e fração. Nesse mesmo sentido, Barros (2018), Costa (2020), Cardoso (2020) e Lima (2020) foram orientados pelo Dr. Idemar Vizolli, cujas pesquisas além de tratarem de fração, consideram a existência de uma variedade de registros de representação semiótica, atentam-se para os significados de fração e as características das quantidades.

3.3 Análise CHD e Análise de Similitude nos resumos das pesquisas encontradas

A Análise CHD, realizada com o auxílio do Iramuteq, evidenciou relações entre as classes de termos que constam no corpus textual. O programa evidenciou 6 classes em que foram nomeadas por: Fundamentos Teóricos; Metodologia de Pesquisa; Procedimento de Operação; Participantes da Pesquisa; Conhecimento Docente; e Formação de Professores. As porcentagens indicadas em cada classe fazem referência ao grau de importância relativa de cada uma e, pode ser percebido na Figura 2, que há homogeneidade entre esses graus por não haver grande variação entre as porcentagens indicadas.

Na representação gráfica fornecida pelo Iramuteq, há uma hierarquização da relação entre as classes indicadas em que pode ser estabelecido que as classes relacionam entre si conformes os seus aspectos teóricos ou práticos. Um exemplo a ser elucidado é o fato da Investigação estar relacionada teoricamente com a Metodologia de Pesquisa e com a prática em Formação.

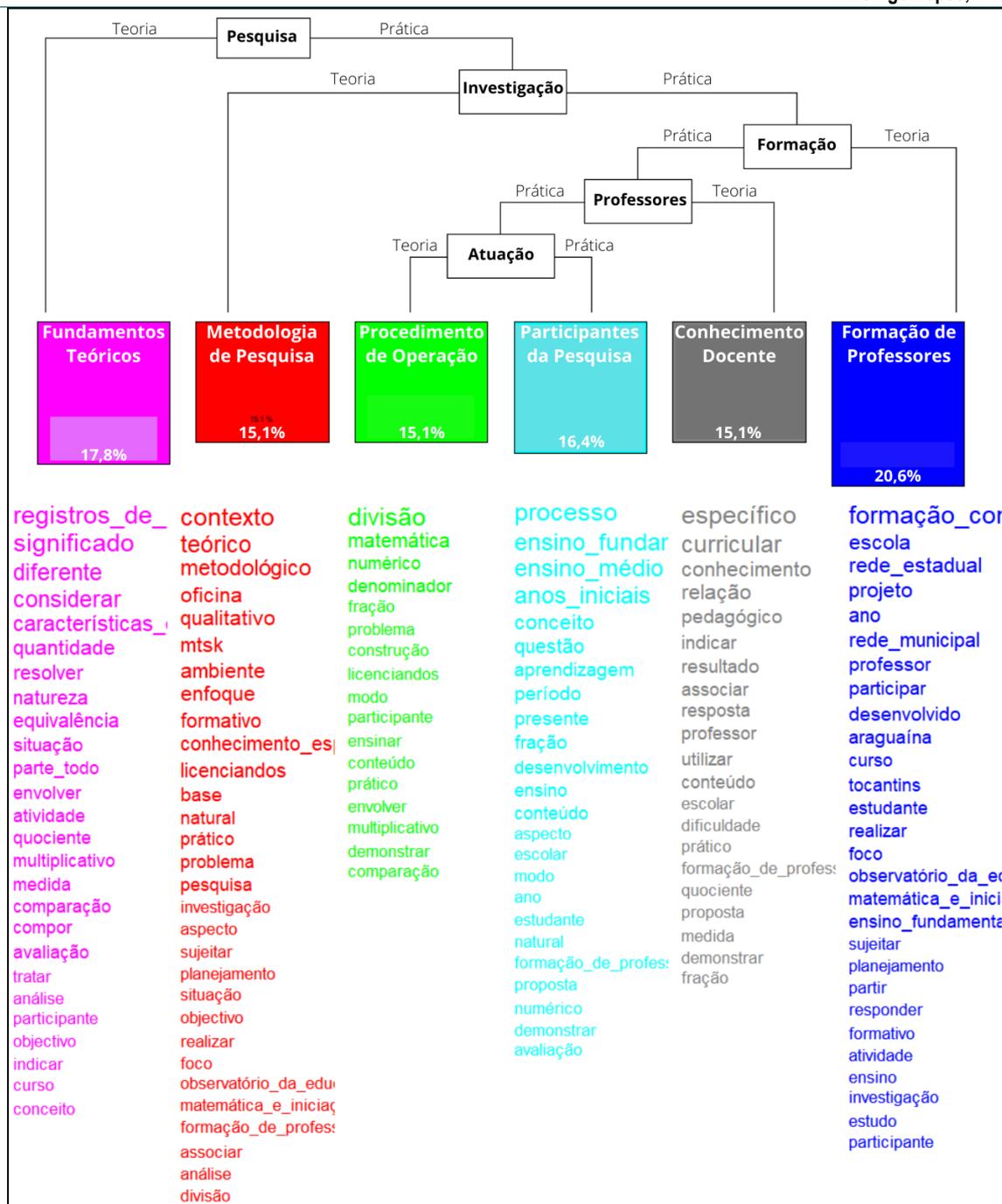


Figura 2. Representação gráfica da CHD pelo Iramuteq. Fonte: Dados da Pesquisa.

Na Análise de Semelhança realizada por meio do Iramuteq foi evidenciada no corpus textual a centralidade do termo 'fração', que é o objeto de estudo do mapeamento realizado, coligado aos termos adjacentes 'ensino', 'professor', 'conhecimento', 'pesquisa' e 'significado'. O nível de relação entre dois termos é percebido por meio da espessura da linha que os conecta e da área em que se encontram. A conexão dos termos adjacentes com o central pela linha espessa, indica a intensidade de cada um com o termo central, ao passo que as linhas que ligam os termos em suas regiões também indicam a intensidade da ligação. Na Figura 3, aparecem tais conexões, assim como conexões entre outros termos com mais ou menos proximidades em suas regiões.



Figura 3. Representação gráfica da Análise de Similidade realizada pelo Iramuteq. **Fonte:** Dados da Pesquisa.

Em cada uma dessas regiões há a exploração de subconexões, em relação ao termo ‘significado’ estão coligados os termos ‘quantidade’, ‘registro’, ‘semiótica’ e ‘situação’, que estão relacionados aos estudos que tiveram relação com significado de fração, como as pesquisas oriundas da orientação do Dr. Idemar Vizolli.

Já para no termo ‘ensino’ estão coligados principalmente os termos ‘fundamental’, ‘ano’, ‘inicial’ e ‘aprendizagem’, que vai ao encontro ao que foi constatado sobre as pesquisas realizadas com professores que atuam no Ensino Fundamental. Para o termo ‘pesquisa’, estão relevantemente coligados os termos ‘prático’, ‘docente’, ‘análise’, ‘documental’, ‘entrevista’, ‘abordagem’ e ‘qualitativo’. Nesse contexto, o termo ‘pesquisa’ está relacionado ao tipo de pesquisa realizada, como o foco de pesquisa de formação docente com abordagem qualitativa.

O termo ‘conhecimento’ está principalmente coligado aos termos ‘matemático’, ‘pedagógico’, ‘especializado’, ‘mtsk’ e ‘domínio’. Nesse sentido, há a indicação de abrangência do conhecimento matemático, com o conhecimento pedagógico e com o conhecimento especializado necessários aos professores em atuação docente.

Enquanto que termo 'professor', que está principalmente coligado aos termos 'objetivo', 'formação', 'continuar', 'ensinar', 'processo', 'desenvolvimento', 'especifico' e 'investigação'. Uma vez que o Iramuteq agrupa palavras com mesmo radical como 'continuar' e 'continuada', pode-se observar que todos os termos ligados à 'conhecimento' fazem relação à formação continuada e com o ensino como processo de desenvolvimento. Tal situação foi evidenciada ao ser indicado que a maioria das pesquisas tiveram foco na formação de professores.

4. Considerações

Ao realizar o mapeamento das pesquisas de mestrado ou doutorado no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, aos estudos apresentam características e especificidades diferentes na formação de professores e ensino de fração na Amazônia Legal Brasileiro. No entanto, mesmo diante da dimensão territorial dessa região, há de destacar que essas pesquisas estão concentradas em projetos ou orientadores, tanto assim que entre os 9 estados que compõem a região, em somente 3 deles foram encontradas pesquisas que tematizam o conceito de fração na formação de professores.

A análise dos objetivos, métodos e resultados das pesquisas conjuntamente com a Análise de Similitude revela as áreas de concentrações dessas pesquisas e com os termos que mais se evidenciaram nessas concentrações: 'professor', 'ensino', 'conhecimento' e 'significado'.

Com a realização e publicização desse estudo, espera-se que outros estudos sejam desenvolvidos a fim de que conheçamos cada vez mais a problemática em que se insere este conceito, assim como em se conhecer melhor o modo como ele é tratado nos espaços formais de ensino e aprendizagem. Pode-se inferir que há necessidades de se desenvolver estudos em relação aos obstáculos epistemológicos e didáticos relacionados ao conceito de fração, assim como em conhecer melhor o campo de conceitos que o subjazem e as implicações das conexões da fração com o conjunto dos números decimais, números racionais e porcentagem. Tais aspectos podem indicar lacunas ainda não exploradas na formação de professores na Amazônia Legal Brasileira.

Referências

- Alves, A. C. T., & Mello, I. C. (2017). Amazonian education network in sciences and mathematics: impacts in PhD formation for networking. *Revista Prática Docente*, 2(2), 319-335.
- Barbosa, M. A. (2020). *O sentido das regras no ensino de frações* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Pará.
- Barros, M. J. P. (2018). *A solução de situações que envolvem o conceito de fração por professores que ensinam matemática nos anos iniciais* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Tocantins.
- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2013). IRaMuTeQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, 21(2), 513-518.
- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2018). Tutorial para uso do software Iramuteq. *Iramuteq*.

- Cardoso, L. S. (2020). *O desenvolvimento de uma sequência didática para trabalhar o conceito de fração com professores de 4º e 5º anos do ensino fundamental* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Tocantins.
- Carneiro, R. S., & Vizolli, I. (2021). Produções acadêmicas em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. *Revista Exitus*, 11, e020190.
- Côco, D., et al. (2020). Formação de professores dos anos iniciais sobre frações: contribuições da Teoria Histórico-Cultural. *Ensino da Matemática em Debate*, 7(2), 29–55.
- Costa, A. B. (2020). *O legado no andarilhar de um curso de formação continuada sobre fração* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Tocantins.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto* (3ª ed.). Artmed.
- Dias, R. E., & Lopes, A. C. (2003). Competências na formação de professores no Brasil: o que (não) há de novo. *Educação & Sociedade*, 24(85), 1155-1177.
- Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas "estado da arte". *Educação & Sociedade*, 13(79), 257-272.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6ª ed.). Atlas.
- Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5ª ed.). Atlas.
- Goldbach, T., & Macedo, A. G. A. (2007). Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins. In *Anais do 7º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências* (pp. 1-12). UFRJ/ABRAPEC.
- Lima, S. R. (2020). *Uma análise de questões de fração das provas do sistema de avaliação do estado do Tocantins – SAETO* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Tocantins.
- Magina, S., Bezerra, F., & Spinillo, A. (2019). Como desenvolver a compreensão da criança sobre fração? Uma experiência de ensino. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 90(225), 411-432.
- Marchand, P., & Ratinaud, P. (2012). L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels. In *Actes des 11eme Journées Internationales d'Analyse Statistique des Données Textuelles* (pp. 687-699).
- Moral, G. C. Y. (2018). *Conhecimento especializado de professores de matemática mobilizados em um contexto de planejamento de ensino de divisões de frações*

- por meio de resolução de problemas* (Dissertação de mestrado). Instituto Federal de Mato Grosso.
- Moriel Junior, J. G. (2014). *Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso.
- Oliveira, C. A. (2018). Sala de aula invertida nas aulas de matemática na formação do pedagogo em tempos de cibercultura. *Revista Prática Docente*, 3(1), 125-139.
- Pontes, A. P. M., Oliveira, D. C., & Gomes, A. M. T. (2014). Os princípios do Sistema Único de Saúde estudados a partir da análise de similitude. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 22(1), 1-9.
- REAMEC. (2008). *Projeto do Programa de Doutorado Educação em Ciências e Matemática*.
- Romanowski, J. P., & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo "Estado da Arte". *Diálogos Educacionais*, 6(19), 37-50.
- Sá, C. P. (1996). Representações sociais: teoria e pesquisa do núcleo central. *Temas em Psicologia*, 4(3), 19-33.
- Saboia, V. S. M., & Barbosa, R. P. (2021). Pandemias reais, currículo, gestão escolar e nós. E agora? *Ensino em Perspectivas*, 2(1), 1-11.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa* (5ª ed., D. V. de Moraes, Trad.). Penso.
- Scheibe, L. (2008). Formação de professores no Brasil: a herança histórica. *Retratos da Escola*, 2(2-3), 41-53.
- Siebert, V. T. (2015). *Estudo e ensino de frações: aprendizagens e dificuldades docentes no processo de formação continuada* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso.
- Silva Filho, V. P. da. (2020). *Análise de livros didáticos de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental com base nos eixos estruturadores do tema Fração* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Tocantins.
- Silva, J. P. da. (2020). *Uma análise de questões de fração das provas do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Tocantins.
- Souza, J. A. (2017). *Trabalho coletivo: um estudo sobre a gestão escolar na Educação do Campo* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Tocantins.

Thiago Beirigo Lopes: É Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT/REAMEC (2017-2020). Atualmente é Professor EBTT de Matemática efetivo com dedicação exclusiva e atua no Programa de Mestrado em Ensino (PPGEEn) no Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT.

thiago.lopes@ifmt.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-9409-6140>

Idemar Vizolli: É Doutor em Educação pela Universidade Federal do Paraná - UFPR (2003-2006). Atualmente é professor Associado da Universidade Federal do Tocantins – UFT e professor no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) na Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).

idemar@uft.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-7341-7099>