

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

RODRIGO RAMOS DE SOUZA

**15 anos de Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro
(UFRJ): da implementação dos cursos à análise das produções
acadêmicas**

RIO DE JANEIRO, RJ
2023

RODRIGO RAMOS DE SOUZA

15 anos de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): da implementação dos cursos à análise das produções acadêmicas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Agnaldo da Conceição Esquinalha.

RIO DE JANEIRO, RJ
2023

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

CIP - Catalogação na Publicação

S7291 Souza, Rodrigo Ramos de
15 anos de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): da implementação dos cursos à análise das produções acadêmicas / Rodrigo Ramos de Souza. -- Rio de Janeiro, 2023.
126 f.

Orientador: Agnaldo da Conceição Esquincalha.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2023.

1. PEMAT. 2. UFRJ. 3. História do programa de pós graduação. 4. Mapeamento de dissertações e teses. 5. Exames de conteúdos específicos. I. Esquincalha, Agnaldo da Conceição, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

RODRIGO RAMOS DE SOUZA

**15 anos de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): da implementação dos cursos à análise
das produções acadêmicas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Aprovada em: 30 de maio de 2023.

Banca Examinadora

A Esquinalha

Prof. Dr. Agnaldo da Conceição Esquinalha (Orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof^ª. Dra. Janete Bolite Frant
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. Lauro Chagas e Sá
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)

Dedico este trabalho a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo incentivo e pela torcida. Eu nunca teria ido tão longe sem vocês.

Aos meus alunos, por me ensinarem diariamente sobre mim mesmo e por me mostrarem que o meu verdadeiro lugar é a sala de aula. Busco ser o melhor professor que posso por vocês. Se estou aqui – e se permaneci –, foi por cada um de vocês que já cruzaram a minha vida.

Agradeço aos amigos que ganhei nesse período de curso. Foi muito bom poder dividir as dores e as alegrias vividas nessa jornada em uma organização altamente estratificada, onde muitos se preocupam em parecer do que somente ser. Vocês foram os poucos que entenderam que o diálogo gera novas ideias. Obrigado por serem e mostrarem quem, de fato, são. E que o meio acadêmico não nos corrompa e não esmague nossos sonhos.

Agradeço ao professor Dr. Agnaldo da Conceição Esquinca pela orientação do presente trabalho. Você acreditou em mim e no meu trabalho mesmo quando eu duvidava de mim mesmo. Agradeço também pelos ensinamentos que já levo comigo.

Agradeço aos professores doutores membros da banca de qualificação e defesa pelas considerações precisas no texto e a forma gentil como conduziram os momentos de discussão.

Por fim, agradeço aos professores e à coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pelo apoio.

“O diploma serve apenas para constituir uma espécie de valor mercantil do saber. Isto permite também que os não possuidores de diplomas acreditem não ter direito de saber ou não serem capazes de saber. Todas as pessoas que adquirem um diploma sabem que ele nada lhes serve, não tem conteúdo, é vazio. Em contrapartida, os que não têm diploma dão-lhes um sentido pleno. Acho que o diploma foi feito precisamente para os que não o têm”.

Michel Foucault

SOUZA, R. R. **15 anos de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): da implementação dos cursos à análise das produções acadêmicas**. 2023. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar o processo de implantação e consolidação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Organizada em formato multipaper, fazemos isso por meio de três artigos, que buscam *(i)* historicizar a trajetória do programa, *(ii)* mapear as dissertações e teses defendidas de 2008 a 2021 e *(iii)* explorar mudanças nos exames de conteúdos específicos em processos seletivos de mestrado de 2006 a 2021. Tratam-se de pesquisas descritivas produzidas sob uma abordagem qualitativa, as quais desenvolvem o problema de pesquisa sob distintas perspectivas e permitem, assim, alcançar o objetivo inicialmente proposto. O PEMAT construiu sua trajetória calcada no pioneirismo da implementação de seus cursos de mestrado e doutorado. Em 2023, o Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física é o único curso de doutorado acadêmico do campo de pesquisa de Ensino de Matemática inserido na área de Ensino da CAPES presente no estado do Rio de Janeiro. Tem por objetivo formar de maneira sólida pesquisadores em articulação com a realidade da Educação Básica e Superior. Possui um corpo docente de formação multidisciplinar e conta com pesquisadores renomados no cenário nacional e internacional. Suas dissertações e teses expõem interesse às temáticas de Ensino de Física, Educação Inclusiva (campo da deficiência visual), formação profissional docente do professor de matemática e o Ensino de Matemática com uma abordagem prática do conteúdo em sala de aula nos últimos anos (2018-2021). Os exames de conteúdos específicos no processo seletivo para ingresso no curso de mestrado do PEMAT possuíam ênfase em questões com aspectos procedimentais da matemática. Aos poucos os exames foram investindo em questões mais avançadas em níveis de complexidade cognitivo. Questões mais atuais visam não só procedimentos específicos para a resolução de problemas, mas também a relação dos conteúdos abordados com as práticas profissionais e experiências vividas pelo candidato como aluno ou, principalmente, como professor de matemática. Reconhecemos que o presente trabalho seria enriquecido com memórias de pessoas envolvidas no processo de implementação e consolidação dos cursos de mestrado e doutorado acadêmicos do PEMAT e com combinação de análises de documentos a outras técnicas de pesquisa. Entretanto, cremos que oportunizamos uma aproximação factível ao PEMAT, vislumbrando caminhos viáveis para um futuro próximo no sentido de ampliação do saber científico e das transformações sociais, filosóficas e educacionais por meio do Ensino e História da Matemática e da Física.

Palavras-chave: PEMAT; UFRJ; história do programa de pós-graduação.

SOUZA, R. R. **15 years of the Graduate Program in Mathematics Teaching (PEMAT) at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ): from the courses' implementation to the analysis of academic productions.** 2023. 129 leaves. Master's thesis (Master's Degree in Mathematics Teaching) – Mathematics Institute, Federal University do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

ABSTRACT

This work aims to investigate the implementation and consolidation process of the Graduate Program in Mathematics Teaching (PEMAT) at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). Organized in a multipaper format, we do this through three articles, which seek to (i) historicize the trajectory of the program, (ii) map the dissertations and theses defended from 2008 to 2021 and (iii) explore changes in the examination of specific contents in processes Master's selective from 2006 to 2021. These are descriptive researches produced under a qualitative approach, which develop the research problem from different perspectives and thus allow the achievement of the initially proposed objective. PEMAT built its trajectory based on pioneering the implementation of its master's and doctoral courses. In 2023, the Doctorate in Teaching and History of Mathematics and Physics is the only academic doctoral course in the research field of Mathematics Teaching inserted in the CAPES Teaching Area present in the state of Rio de Janeiro. Its objective is to solidly train researchers in articulation with the reality of Basic and Higher Education. It has a multidisciplinary teaching staff and has renowned researchers in the national and international scene. His dissertations and theses show interest in the themes of Physics Teaching, Inclusive Education (field of visual impairment), professional teacher training of mathematics teachers and Mathematics Teaching with a practical approach to content in the classroom in recent years (2018- 2021). The specific content exams in the selection process for admission to the PEMAT master's course had emphasis on questions with procedural aspects of mathematics. Gradually the exams were investing in more advanced questions in levels of cognitive complexity. More current issues aim not only at specific procedures for solving problems, but also at the relationship between the contents covered and the professional practices and experiences lived by the candidate as a student or, mainly, as a mathematics teacher. We recognize that the present work would be enriched with memories of people involved in the process of implementation and consolidation of the academic master's and doctoral courses at PEMAT and with a combination of document analysis and other research techniques. However, we believe that we provide a feasible approximation to PEMAT, envisioning viable paths for the near future in the sense of expanding scientific knowledge and social, philosophical and educational transformations through the Teaching and History of Mathematics and Physics.

Keywords: PEMAT; UFRJ; history of the postgraduate program.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organização da estrutura dos artigos <i>multipapers</i> da dissertação em capítulos.....	27
Figura 2 - Passos metodológicos da pesquisa.....	51
Figura 3 - Quantidade de produções de dissertações e teses defendidas por ano de defesa....	54
Figura 4 - Mapa de ocorrência de palavras-chave de dissertações e teses do PEMAT.....	55
Figura 5 - Mapa de classificação das palavras-chave por ano de publicação	57
Figura 6 - Gráfico da Análise de Similitude do <i>corpus</i> textual.....	59
Figura 7 - Análise de CHD do corpus textual	60
Figura 8 - Dendograma com palavras ativas com maior representatividade nas seis classes lexicais	61
Figura 9 - AFC fornecida pelo <i>software</i> IRaMuTeQ	64
Figura 10 - Nuvem de palavras de palavras com maior relevância nos resumos de dissertações e teses do PEMAT.....	65
Figura 11 - Resumo das mudanças estruturais da Taxonomia original para a TBR	79
Figura 12 – Questão 2 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2007	83
Figura 13 – Questão 8 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2006	83
Figura 14 – Questão 9 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2009	83
Figura 15 – Questão 4 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2013	85
Figura 16 – Questão 5 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2013	86
Figura 17 – Questão 6 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2019	87
Figura 18 – Questão 1 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2017	88
Figura 19 – Questão 2 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2020	88
Figura 20 – Questão 5 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2017	90

Figura 21 – Questão 3 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2019	92
Figura 22 – Questão 1 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2020	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Esquema metodológico da pesquisa	29
Quadro 2 - Quantidade de dissertações e teses defendidas por ano de defesa	53
Quadro 3 - Quantitativo de produções de dissertações e teses defendidas por linha de pesquisa	54
Quadro 4 - Distribuição de clusters no mapa de redes de coocorrência de palavras-chave em dissertações e teses do PEMAT	56
Quadro 5 - Categorias da dimensão do processo cognitivo da TBR.....	78
Quadro 6 - Categorias da dimensão do conhecimento da TBR	79
Quadro 7 - Tabela Taxonômica da TBR	80
Quadro 8 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos dos anos de 2006 a 2011 na tabela taxonômica	81
Quadro 9 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos dos anos de 2012 a 2016 na tabela taxonômica	84
Quadro 10 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos dos anos de 2017 a 2020 na tabela taxonômica	86
Quadro 11 – Média de questões por exames de conteúdos específicos	91
Quadro 12 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos em cada uma das categorias da dimensão do conhecimento	91
Quadro 13 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos em cada uma das categorias da dimensão do processo cognitivo	91
Quadro 14 - Relação de dissertações defendidas no PEMAT entre os anos de 2008 e 2021	118
Quadro 15 - Relação de teses defendidas no PEMAT entre os anos de 2008 e 2021	125

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APCN	Avaliação de Propostas de Cursos Novos
Art.	Artigo
CAAC	Câmara de Acompanhamento e Avaliação de Cursos de Pós-Graduação
Cap.	Capítulo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CEPG	Conselho de Ensino para Graduados
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CLN	Câmara de Legislação e Normas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COSUPI	Comissão Supervisora do Plano dos Institutos
CT	Centro de Tecnologia
CTC	Conselho Técnico Científico
CTC-ES	Conselho Técnico Científico da Educação Superior
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
et al.	E outros; e outras
IES	Instituições do Ensino Superior
IF	Instituto de Física
IM	Instituto de Matemática
IRaMuTeQ	<i>Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires</i>
MEC	Ministério da Educação
n.	Número
n. p.	Não paginada (obra)
p.	Página
PEMAT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PNE	Plano Nacional de Educação
PPG	Programa de Pós-Graduação
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PROTEC	Programa de Expansão do Ensino Tecnológico
PUC-Rio	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SBHC	Sociedade Brasileira de Histórias das Ciências
SBHMat	Sociedade Brasileira de História da Matemática
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
ST	Segmentos de Textos
TBR	Taxonomia de Bloom Revisada
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
URJ	Universidade do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	24
2.1.	ESQUEMA METODOLÓGICO DA DISSERTAÇÃO.....	29
3	ARTIGO I: SOBRE O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA (PEMAT) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ): UMA NARRATIVA DA CRIAÇÃO DOS CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO.....	30
3.1.	INTRODUÇÃO	31
3.2.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	32
3.3.	A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA E DO CURSO DE MESTRADO.....	32
3.4.	TRANSFORMAÇÕES NO CURSO DE MESTRADO E AVANÇOS À PROPOSTA DO CURSO DE DOUTORADO	35
3.5.	A IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO DE DOUTORADO	38
3.6.	OLHAR PRESENTE E ALGUNS DESAFIOS PARA O FUTURO.....	41
3.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45
4	ARTIGO II: MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES E TESES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA (PEMAT) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ) NO PERÍODO DE 2008 A 2021	49
4.1.	INTRODUÇÃO	50
4.2.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	50
4.3.	UM BREVE PANORAMA DAS DISSERTAÇÕES E TESES.....	53
4.4.	ANÁLISE DAS PALAVRAS-CHAVE DAS DISSERTAÇÕES E TESES.....	55
4.5.	ANÁLISE DOS RESUMOS DAS DISSERTAÇÕES E TESES	58
4.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
	REFERÊNCIAS.....	67
5	ARTIGO III: EVOLUÇÃO DO PERFIL DO EXAME DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS DO PROCESSO SELETIVO DO MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA (PEMAT) DA UFRJ: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TAXONOMIA REVISADA DE BLOOM 71	

5.1. INTRODUÇÃO	72
5.2. SOBRE O PROCESSO SELETIVO DO PEMAT E O EXAME DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS	73
5.3. SOBRE A TAXONOMIA DE BLOOM REVISADA (TBR).....	76
5.4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	80
5.5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	81
5.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
REFERÊNCIAS.....	96
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICE A – RELAÇÃO DE DISSERTAÇÕES E TESES DEFENDIDAS NO PEMAT (2008-2021).....	118

1 INTRODUÇÃO

A pós-graduação no Brasil tem suas origens na década de 1930, por meio dos esforços das universidades em atrair professores estrangeiros para o país. Um dos marcos para o ensino superior como um todo e, principalmente, para a pós-graduação no país foi a criação do decreto-lei n. 19.851, de 11 de abril de 1931, conhecido como Estatuto das Universidades Brasileiras (ROTHEN; ROTHEN, 2008).

Na mesma data, foram baixados mais dois decretos-lei: o n. 19.850, que criava o Conselho Nacional de Educação (CNE), e o n. 19.852, que tratava da Organização da Universidade do Rio de Janeiro (URJ). Os três decretos estavam interligados: o estatuto definia o modelo de universidade a ser adotado no Brasil [...]. (ROTHEN; ROTHEN, 2008, p. 143).

Essas ações fizeram parte da Reforma promovida por Francisco Campos, o primeiro ministro do então recém-criado Ministério da Educação e Saúde Pública, em 1930, no governo de Getúlio Vargas (DALLARIBA, 2009). Além de ser um marco no ponto de vista estrutural de regulação legislativa do ensino superior (ROTHEN; ROTHEN, 2008), ações propostas pelo Estatuto das Universidades Brasileiras visavam também a implantação de cursos de pós-graduação nos moldes europeus (SANTOS, 2003). Assim:

O doutoramento obtido mediante simples defesa de tese sempre existiu no ensino superior brasileiro. Mas a ideia de cursos de doutorado surge, pela primeira vez, com a Reforma Francisco Campos, em 1931. [...] o Decreto n. 19.852, também de 11 de abril de 1931, que dispunha sobre a organização da Universidade do Rio de Janeiro, criava cursos regulares de doutorado no campo do direito e das ciências exatas e naturais. Tais cursos constituíam, de fato, uma pós-graduação, que hoje denominamos *stricto sensu*. (SUCUPIRA, 1980, p. 3, grifo do autor).

Aos poucos e com o passar dos anos, os professores que aqui chegavam traziam para o país o modelo de estudos de pós-graduação de seus países de origem. No início, esse primeiro modelo institucional de estudos da pós-graduação no Brasil foi baseado em estudos catedráticos, com o professor no centro da autoridade acadêmica e seus alunos vistos como um grupo de seus discípulos. Nessa época, a pós-graduação se desenvolveu aos poucos, de modo bastante informal e sem regulamentação externa, e era vista como uma extensão do desenvolvimento e formação continuada da docência, além de ser uma das diversas opções de entrada na vida acadêmica (BALBACHEVSKY, 2005; MORITZ; MORITZ; MELO, 2011).

Na década de 1940, surge formalmente pela primeira vez o termo “pós-graduação”, juntamente com a ideia de “ensino e pesquisa”, no Artigo 71 do Decreto n. 21.321, de 18 de junho de 1946, denominado Estatuto da Universidade do Brasil (SUCUPIRA, 1980), hoje a

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mas foi somente na década de 1960 que ações relevantes foram dadas em sentido da implantação dos cursos, como a Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que fixava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Reforma Universitária de 1968-69, por exemplo. Ademais:

O ano de 1965 constitui, sem dúvida, marco decisivo para a pós-graduação brasileira. Em 3 de dezembro desse ano, o Conselho Federal de Educação aprovava o parecer que define a pós-graduação e estabelece as normas gerais de sua organização e funcionamento. Três dias após, era promulgado o Estatuto do Magistério Superior Federal (Lei n. 4.881-A, de 6 de dezembro de 1965) que, no seu art. 25, conferia ao Conselho Federal de Educação competência para definir os cursos de pós-graduação e fixar-lhes as respectivas características. Logo depois, o Conselho confirmava o Parecer n. 977/65, entendendo dar assim cumprimento ao que dispunha o citado art. 25. (SUCUPIRA, 1980, p. 15).

Vale ressaltar que alguns autores apontam para a importação de teóricos e teorias de países considerados mais “adiantados”, principalmente os Estados Unidos, na tentativa de replicar, aos moldes estrangeiros, o modelo de pós-graduação a ser implementado no país (BALBACHEVSKY, 2005; SANTOS, 2003). Como afirma Santos (2003), “foi nesse contexto de dependência em relação às nações centrais que se deu a instalação da pós-graduação no Brasil” (p. 629).

Em 1965, por meio do Parecer n° 977 do Conselho Federal de Educação, conhecido como Parecer Sucupira, é que se deu a implantação e o desenvolvimento do regime de cursos de pós-graduação em nosso país (BALBACHEVSKY, 2005; MORITZ; MORITZ; MELO, 2011; SANTOS, 2003). De lá para cá, algumas questões emergiram à discussão, como o longo período de dependência dos modelos externos, “[...] uma vez que trouxe implicações na estrutura dos currículos, programas, nas formas de avaliação e em diversas outras áreas dos cursos de pós-graduação [...]” (SANTOS, 2003, p. 268). Além disso, outra crítica bastante comum à época e presente no próprio parecer era de que “a ser criada indiscriminadamente, a pós-graduação, na maioria dos casos, se limitará a repetir a graduação, já de si precária, com o abastardamento inevitável dos graus de mestre e doutor” (BRASIL, 1964 *apud* SUCUPIRA, 1980, p. 17).

Por meio do Decreto n. 29.741/5, de 11 de julho de 1951, foi instituída a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – hoje, conhecida como Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e subordinada ao Ministério da Educação. Ela surge, desse modo, por meio de uma campanha nacional que buscava garantir quantidade e qualidade de empreendimentos públicos e privados de nível

superior em prol do desenvolvimento do país, além de oferecer acesso a oportunidades de aperfeiçoamento (BRASIL, 2011a).

Em 24 de maio de 1964, por meio do Decreto n. 53.932, fica oficialmente criada a CAPES, englobando a então Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e outras duas entidades: a Comissão Supervisora do Plano dos Institutos (COSUPI) e o Programa de Expansão do Ensino Tecnológico (PROTEC) (BRASIL, 1964). Por meio do Decreto n. 66.662, de 5 de junho de 1970, a CAPES sofre uma reformulação, passando a funcionar como um órgão autônomo do Ministério da Educação e Cultura, e atuando de maneira entrosada com o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) (BRASIL, 1970), à época subordinado diretamente à Presidência da República e atualmente ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Em 1981, a CAPES fica responsável pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação *stricto sensu*, além de tornar-se:

[...] uma Agência Executiva do Ministério da Educação e Cultura junto ao Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, cabendo-lhe elaborar, avaliar, acompanhar e coordenar as atividades relativas ao ensino superior, o que fortaleceu seu papel (BRASIL, 2011a, n.p.).

O sistema de avaliação da pós-graduação foi implantado pela CAPES em 1976, surgindo “[...] com o intuito de estabelecer o padrão de qualidade exigido dos cursos de mestrado e doutorado no Brasil” (PATRUS; SHIGAKI; DANTAS, 2018, p. 643). Hoje, tal sistemática é subdividida em dois processos distintos: a entrada e a permanência dos cursos de mestrado e doutorado. Em relação à entrada, novos cursos são avaliados por meio das Avaliação de Propostas de Cursos Novos (APCN). Já em relação à permanência, é conduzida a Avaliação dos Programas de Pós-Graduação, que avalia o “[...] desempenho de todos os programas e cursos que integram o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG)” (VIANA; MANTOVANI; VIEIRA, 2008, p. 2), considerando dados registrados na Plataforma Sucupira¹. Atualmente, tal avaliação possui, segundo a Resolução CAPES n. 05, de 11 de dezembro de 2014, uma periodicidade quadrienal.

De maneira a beneficiar o processo de Avaliação dos Programas de Pós-Graduação, a CAPES propõe uma organização de Áreas do Conhecimento, que:

[...] tem finalidade eminentemente prática, objetivando proporcionar às Instituições de ensino, pesquisa e inovação uma maneira ágil e funcional de

¹ Fruto de uma parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com a CAPES, a Plataforma Sucupira é “[...] um sistema destinado a coletar informações dos programas de pós-graduação em tempo real e estabelecer os procedimentos de avaliação com transparência para toda a comunidade acadêmica” (BRASIL, 2014, n.p.).

sistematizar e prestar informações concernentes a projetos de pesquisa e recursos humanos aos órgãos gestores da área de ciência e tecnologia. (BRASIL, 2020, n.p.).

Tal organização possui “[...] uma hierarquização em quatro níveis, do mais geral ao mais específico, abrangendo nove grandes áreas nas quais se distribuem as 49 áreas de avaliação da CAPES” (BRASIL, 2020, n.p.), que estão incorporadas nas Áreas de Conhecimento e subdivididas em subáreas especificidades.

Em 2000, foi criada a Área 46 pela CAPES, denominada “Ensino de Ciências e Matemática”. Essa decisão foi pensada após os primeiros sinais de ruptura entre as áreas de avaliação “Educação” e “Ensino de Ciências e Matemática”, visto que essa última “[...] toma *corpus* próprio, originando-se de discussões da comunidade de pesquisadores procedentes das áreas de didática e metodologia de ensino de Ciências Exatas e Naturais” (RAMOS; SILVA, 2014, p. 366).

Ao final do ano de 2001, havia um total de “[...] dez mestrados acadêmicos e quatro profissionalizantes aprovados, um doutorado e três propostas em diligência, totalizando 18 cursos (16 mestrados e 02 doutorados)” (MOREIRA, 2002, p. 39). Em 2004, segundo o “Documento de Área de Ensino de Ciências e Matemática” publicado pela CAPES referente ao triênio 2001-2003, foram avaliados um total de 22 programas de pós-graduações existentes e um total de 29 cursos *stricto sensu* inseridos em tais programas (RAMOS; SILVA, 2014).

Em 2005, a CAPES publica seu “Relatório Anual de Avaliação Continuada da Área de Ensino de Ciências e Matemática” relativo ao ano base de 2004. Nesse documento, foram destacados alguns pontos a serem melhorados pelos programas de pós-graduação. Em especial, destaca-se a “[...] elaboração das propostas dos programas que, segundo as avaliações da CAPES, ainda carecem de identidade própria” (RAMOS; SILVA, 2014, p. 372).

Após algumas transformações na área, em 2011, por meio da Portaria CAPES nº 83/2011, constituiu-se a Área de Ensino a partir da nucleação de programas da antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática. Nesse contexto, “da antiga área, guarda as principais referências e experiência de organização e avaliação de Programas de Pós-Graduação (PPG), justificando-se a sua criação dos pontos de vista epistemológico, educacional e social” (CAPES, 2019, p. 3).

Entretanto, o fato da Área de Ensino abarcar as chamadas “outras áreas”, aquelas diferentes da área de Ciências e Matemática, como as áreas da Saúde e das Humanidades, ocasionou um descontentamento da comunidade científica, sobretudo a pesquisadores da área de Ensino de Ciências e Matemática (RAMOS; SILVA, 2014). Uma nova ruptura foi

desencadeada com uma demanda de “[...] reagrupar o grupo de Ensino de Ciências e Matemática em um nicho para, de algum modo, preservar a identidade da área” (RAMOS; SILVA, 2014, p. 376), algo que havia se perdido nesse processo de ampliação segundo alguns críticos.

Entretanto, deve-se atentar cuidadosamente ao fato de que:

[...] isolar o Ensino de Ciências e Matemática do campo da Educação nas Ciências Humanas faz ressurgir as tensões sobre o ‘status’ e as concepções da ciência atreladas às ciências ‘duras’, objetivas, controláveis ao manipular objetos, tecnicamente, fundadas numa racionalidade distinta da racionalidade comunicativa e dialógica, que procede pela lógica dialética das interações de sujeitos, cujo status científico procede por outros parâmetros não menos válidos em relação à emancipação do ser humano (DIAS; THERRIEN; FARIAS, 2017, p. 52).

No “Documento de Área – Área 46: Ensino” publicado em 2019 pela CAPES, a questão da identidade foi novamente trazida à tona com base em uma reflexão relacionada ao ensino e à aprendizagem na perspectiva interdisciplinar. Para a CAPES, “[...] a identidade interdisciplinar da Área de Ensino é cada vez mais valorizada no ensino e na pesquisa, sendo base para análise e avaliação de projetos de cursos e da avaliação quadrienal” (CAPES, 2019).

Foi diante deste cenário que o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi aprovado em 2005, com seu curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática, e iniciou suas atividades em 2006 (CAPES, 2005a; UFRJ, 2018a). À época, o curso foi avaliado com nota mínima no conceito da CAPES – Conceito 3 (três) – numa tendência observada na criação dos primeiros cursos em anos anteriores (RAMOS; SILVA, 2014). Ademais, em suas origens, o curso contava com 3 linhas de pesquisas: *(i)* Pensamento Matemático Avançado e Novas Tecnologias; *(ii)* Saberes Docentes e Aprendizagem Matemática; e *(iii)* História e Epistemologia da Matemática.

Com o passar do tempo, transformações foram observadas não só na área a que estava inserido, mas também no próprio programa de pós-graduação. Em 2013, por conta dos dados e indicadores apresentados à Comissão de Área relativos à Avaliação Trienal de 2010 a 2012 e por conta da qualidade de sua contribuição para a Área de um modo geral, o PEMAT foi avaliado com o Conceito 4 pelas CAPES. O desafio estabelecido para os anos seguintes foi de “[...] melhoria da produção intelectual discente com docentes e ampliação do quadro de docentes permanentes no futuro breve” (CAPES, 2013a).

Atualmente, o PEMAT é avaliado com o conceito 5 na Avaliação Quadrienal da CAPES (2017-2020) e conta com os cursos de Mestrado em Ensino de Matemática e Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, sendo esse último aprovado em dezembro de 2014

(CAPES, 2014a). Da criação dos cursos até o final de 2021, já foram defendidos um total de 116 dissertações e 26 teses. O programa se estrutura em duas linhas de pesquisa: (i) Ensino de Matemática e da Física; e (ii) História da Matemática e da Física (PEMAT/UFRJ, 2014a).

Isto posto, por ser um programa de pós-graduação representativo no que tange à formação de mestres e doutores no campo da Educação Matemática e por ser o primeiro e único a possuir o curso de Doutorado acadêmico nesse mesmo campo de pesquisa no estado do Rio de Janeiro em 2023, algumas perguntas se fazem presentes: *Como se deu o processo de implantação e consolidação do PEMAT da UFRJ? E quais as singularidades das produções acadêmicas e das transformações ocorridas no programa ao longo de seus primeiros 15 anos de existência?*

Tal problemática surge naturalmente com a comemoração dos 15 anos do PEMAT, em 2021, mas se amplia e ganha materialidade e robustez com os aspectos históricos da criação de cursos de pós-graduação e os percalços da evolução da atual área de Ensino da CAPES. Frente ao que foi contextualizado aqui, instintivamente nos atentamos às questões de dependências a modelos externos dos primeiros cursos de pós-graduação do Brasil e às questões mais atuais ligadas à “identidade própria” e à “identidade multidisciplinar” de cursos desse nível de ensino inseridos na subárea de Ensino de Ciências e Matemática. Teria o processo de implementação do PEMAT vestígios de dependência de outros programas de pós-graduação em Ensino de Matemática? Teria o PEMAT sua marca própria identitária? Aliás, o que seria essa “identidade própria” de que tantos relatórios oficiais da CAPES trazem em seu conteúdo?

Foram esses questionamentos nosso ponto de partida. As dificuldades epistemológicas acerca das definições claras, objetivas e consensuais da “identidade”, sobretudo a institucional, nos levaram ao ponto em que estamos hoje, à problemática de pesquisa que achamos central e factível para uma melhor aproximação e conhecimento do passado, trajetória, crescimento e desenvolvimento do PEMAT. Esses obstáculos iniciais, não foram totalmente superados e não serão abordados aqui por fugirem dos propósitos de nossa pesquisa, e não queremos correr o risco de negligenciá-los. Mas ressaltamos veementemente que foram eles os precursores das perguntas de pesquisa que vamos, de fato, atacar.

Assim, em virtude de tal problemática, temos por objetivo *investigar o processo de implementação e consolidação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*. Como objetivos específicos elencamos:

- (i) historicizar a trajetória do PEMAT em seus primeiros 15 anos de existência (2006-2021), elucidando sua consolidação como um centro de formação e pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Física;
- (ii) mapear as produções de dissertações e teses defendidas no PEMAT ao longo de seus primeiros 15 anos de existência;
- (iii) e, por fim, compreender como ocorreram as mudanças no processo seletivo do curso de mestrado do programa, em especial nos exames de seleção de conteúdos específicos.

Realçamos, para além do exposto anteriormente, a importância do programa na formação profissional de professores de matemática. Desde a sua implementação, o principal objetivo do programa é “[...] oferecer aos mestrandos e aos doutorandos elementos para o desenvolvimento de uma formação sólida, abrangente e profunda no que concerne as problemáticas e desafios do ensino e da história da Matemática e das Ciências [...]” (PEMAT/UFRJ, 2016, p. 1).

Afora a preocupação em preparar os profissionais para um possível futuro trabalho no ensino superior e para a pesquisa de uma maneira mais ampla nas áreas de ensino e história da matemática e das ciências (PEMAT/UFRJ, 2016), o PEMAT não nega o seu cuidado também na formação destes estudantes para o lido diário de sua profissão no contexto da educação básica. Parte deles, aliás, realizam suas pesquisas na educação básica da rede pública e privada no estado do Rio de Janeiro, mas não só, aproximando o ato de pesquisar da sua realidade profissional. E é nesse sentido que se estabelecem como professores-pesquisadores, os quais “[...] produzem conhecimentos sobre a sua docência, de modo que o desenvolvimento dessas atitudes e capacidades permite reconstruir saberes, articular conhecimentos teóricos e práticos e produzir mudanças no seu cotidiano” (RAUSCH, 2012, p. 707). E, além disso, é válido lembrar que a Área de Ensino como um todo está “[...] associada às metas 15 e 16 do PNE [Plano Nacional de Formação] e com uma das missões da CAPES: a formação de professores” (CAPES, 2019, p. 7).

Em relação às produções científicas existentes, de maneira geral, notamos um foco restrito de interesse: ou abordam sobre aspectos da história e das memórias do processo de implementação dos cursos de pós-graduação (BENCOSTTA; CAMPOS; JÚNIOR, 2021; HUGO *et al.*, 2013; LIMA, 2013; PADILHA *et al.*, 2006; RIBEIRO, 2020), ou partem para um estudo mais descritivo de suas produções (FONTOURA; MAZZEI; MAROSINI, 2017; WASSEM, 2007; ZANANDREA *et al.*, 2017) ou do perfil de seus discentes ou egressos

(ABRAMOWICZ; BITTAR; RODRIGUES, 2009; LOPES *et al.*, 2020; MARCIA GORETTE LIMA DA SILVA; ARAÚJO; NORONHA, 2013). Não fomos capazes de identificar estudos que contenham uma perspectiva mais ampla de análise, unindo focos de interesses distintos, como os aspectos históricos da criação de um programa de pós-graduação e o mapeamento de suas produções conjuntamente ou paralelamente, por exemplo.

Em vista disso, observamos uma clara escolha de abordagens metodológicas e não uma combinação delas, o que acaba dificultando a “cristalização” dos dados (LINCOLN; GUBA, 2016), isto é, as múltiplas perspectivas que as questões específicas e identitárias de um programa de pós-graduação pode assumir dependendo do ângulo observado.

Dessa maneira, entendemos que a presente pesquisa contribuirá para preencher lacunas no âmbito teórico sobre um programa de pós-graduação tão representativo no campo da Educação Matemática no estado do Rio de Janeiro, mas ainda pouco explorado. Abordaremos o tema sob perspectivas distintas e complementares – da perspectiva histórica institucional; de avaliação de exames de seleção; e de mapeamento de suas produções acadêmicas.

Somado a tudo o que foi exposto anteriormente, não podemos deixar de lado uma justificativa adicional que é a motivação pessoal. Acreditamos que “[...] como atividade humana e social, a pesquisa traz consigo, inevitavelmente, a carga de valores, preferências, interesses e princípios que orientam o pesquisador” (LÜDKE; ANDRÉ, 2020, p. 3). Mais além, acreditamos que informações autobiográficas ou pessoais são aspectos importantes da justificativa da intenção de se pesquisar, pois é através da escrita do eu, de nossos interesses intrapessoais para com a pesquisa que também estabelecemos e afirmamos nossas autoridades enquanto pesquisadores e acrescentamos, por conseguinte, nossas flexibilidades sociais e políticas dentro de nossos próprios textos (FINE *et al.*, 2006).

Filho de nordestinos semianalfabetos e morador da Baixada Fluminense do estado Rio de Janeiro, eu via a educação com os olhares de esperança. Apesar do espaço cotidiano escolar possuir diversas formas de exclusão, e muitas delas veladas (PINHO; RIBEIRO; SOUZA, 2009), estudar sempre foi meu futuro e meu refúgio.

Em 2008, diante de uma política que se ajustava para a democratização ao acesso da universidade pública, eu ingressei na Licenciatura em Matemática na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), uma instituição que por durante anos acreditava não ser concordante com a minha realidade. Concluí o curso em dezembro de 2011 com a vontade de poder levar uma matemática simples, democrática, problematizadora – e problematizada – a todas, todos e todes. Um objetivo ambicioso, confesso, porém possível em algum nível, em algum grau.

Em 2012, em minhas buscas por conhecimento, ingressei no curso de especialização em Ensino de Matemática na UFRJ. Foi por meio dele que tive o meu primeiro contato com o PEMAT. E quase 10 anos depois ingresso a ele como aluno mestrando. Poder cursar o Mestrado em Ensino de Matemática no PEMAT é, para mim, muito mais que um motivo de orgulho – é, antes de tudo, um símbolo de ocupação e um ato de resistência.

Tendo Michel Foucault como grande inspiração, eu concluo: estou aqui não só para me afirmar como identidade, mas também como força criativa (FOUCAULT, 2004). Tocar e ser tocado pela pesquisa, da mesma forma que toquei e sou tocado diariamente pelos meus alunos, pela minha profissão, pela minha paixão pelas matemáticas.

Espero, por meio de uma leitura simples e acolhedora, levar um pouco do PEMAT para tantos outros Rodrigues; para aqueles que tiveram oportunidades de fazer parte dessa história e, principalmente, para aqueles que as não tiveram, pois sei bem que “[...] muitos jovens que vivem em nossas cidades são rodeados por produtos da ciência, mas esses produtos são vistos como pertencentes aos ‘outros’ [...]” (PAPERT, 1985, p. 16). Isto posto, entendo que uma aproximação do PEMAT à comunidade oportunizará romper alguns muros e iluminar alguns caminhos para o futuro.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa. Esse tipo de pesquisa “[...] enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (LÜDKE; ANDRÉ, 2020, p. 14). Assim, buscamos por meio desse estudo uma compreensão particular (RAMPAZZO, 2013) daquilo que nos propomos a estudar. Em outras palavras, focamos nossa atenção à complexidade do nosso objeto de estudo, de maneira a compreendê-lo e não meramente explicá-lo.

Com base em seus objetivos, a investigação proposta assume o caráter de uma pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória é realizada quando se quer avaliar situações concretas desconhecidas ou quando se tem pouco conhecimento acumulado e sistematizado sobre determinado objeto de estudo (MARCONI; LAKATOS, 2003; VERGARA, 2014). Além disso, seu planejamento é “[...] bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado” (GIL, 2002, p. 41).

Isto posto, fazemos uso do formato *multipaper* para a escrita da referida dissertação. Ele surge como uma forma alternativa ao formato tradicional de produção acadêmica. Nesse formato, utiliza-se um certo número de artigos científicos prontos para publicação para compor o relatório final da pesquisa (BARBOSA, 2015; COSTA, 2014b; MUTTI, 2020).

A decisão de utilizar o formato *multipaper* é baseada no fato dos artigos desenvolvidos para a dissertação estarem conectados por um elemento comum, que é a história da implementação e consolidação do PEMAT. Como salienta Mutti (2020), essa escolha vai além de uma questão meramente estética, é recomendado que eles abordem “[...] aspectos diferentes de um mesmo problema ou diferentes aplicações de um mesmo método” (MUTTI; KLÜBER, 2018). E é nesse sentido que cada um dos artigos apresentados aborda, portanto, aspectos distintos do problema de pesquisa proposto, de forma a gerarem uma visão mais ampla e concisa do objeto em estudo. Acreditamos, assim, que “os artigos continuam se mostrando, em sua origem, como *momentos dependentes do todo*” (MUTTI, 2020, p. 70, grifo da autora).

No que se refere à estrutura do trabalho, “[...] o corpo da dissertação ou da tese toma a forma de uma combinação de artigos de pesquisa(s)” (COSTA, 2014b). Cada um desses artigos assume a sua própria característica de unidade e individualidade. E justamente por isso é que, ainda, não há um consenso sobre a estrutura padrão para uma dissertação ou tese no formato *multipaper*. Como exposto por Mutti e Klüber (2018), cada programa de pós-graduação de universidades brasileiras tem seus próprios parâmetros em relação à elaboração de dissertações e teses nesse formato. O *multipaper* é apenas “[...] um dos distintos modos pelos quais o

pesquisador pode *trazer à vista* seu objeto de estudo [...]” (MUTTI; KLÜBER, 2018, p. 5, grifo dos autores). Alguns autores, entretanto, reforçam determinados elementos constitutivos que acreditam que devam estar presentes nesses trabalhos acadêmicos. Barbosa (2015) evidencia a possibilidade de “[...] agregar capítulos introdutórios, em que circunstancia a dissertação ou tese, e capítulos finais, para retornar e globalizar os resultados relatados nos artigos” (p. 351).

Alguns programas de pós-graduação de universidades brasileiras exigem que 1 (um) ou 2 (dois) artigos que componham a dissertação ou tese em formato *multipaper* estejam prontos para publicação ou sejam publicados durante o período de mestrado ou doutorado em periódicos científicos bem avaliados no Qualis Periódicos² (MUTTI; KLÜBER, 2018). Há aqueles que sugerem que os artigos sejam precedidos por uma folha de apresentação, contendo informações sobre o processo de submissão, isto é, se já foram publicados ou não, em qual periódico foi publicado ou para qual foi submetido à publicação etc. (MUTTI; KLÜBER, 2018).

No que compete à publicação, também não há um consenso. Entretanto, a maioria dos programas de pós-graduação exigem que ao menos um dos artigos seja de autoria exclusiva do aluno de mestrado ou doutorado e de seu orientador. Assim, os demais poderiam ser publicados com um número maior de coautores e, inclusive, em outros idiomas (MUTTI; KLÜBER, 2018). Há de se evidenciar também que é recomendado que o aluno obtenha “[...] uma declaração assinada pelo editor, de modo a evidenciar a não infração do direito autoral transferido ao periódico” (MUTTI; KLÜBER, 2018, p. 8).

Algumas críticas e pontos desfavoráveis à adoção do formato de teses e dissertações *multipaper* foram apontados na literatura, como o fato dos objetivos e etapas da pesquisa necessitarem estar muito claros e bem definidos logo no início de seu planejamento, de modo a ser possível projetar a estrutura dos artigos (COSTA, 2014b); ou ao fato dos trabalhos acadêmicos nesse formato poderem ter um maior prazo para a defesa, visto que o processo de submissão e publicação de artigos, na maior parte dos periódicos, ser longo (DUKE; BECK, 1999), para os casos em que a defesa só é permitida após a publicação de artigos. E, à propósito, o próprio formato tradicional não seria tão amplamente adotado se não fossem por suas fortes vantagens (BADLEY, 2009).

Todavia, acreditamos que “[...] o formato *multipaper* ajuda os estudantes de uma pós-graduação a perceber a pesquisa, assim como o próprio mestrado e o doutoramento, como

² É um sistema usado pela CAPES para classificar a produção científica dos programas de pós-graduação no que se refere aos artigos publicados em periódicos científicos. Link: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

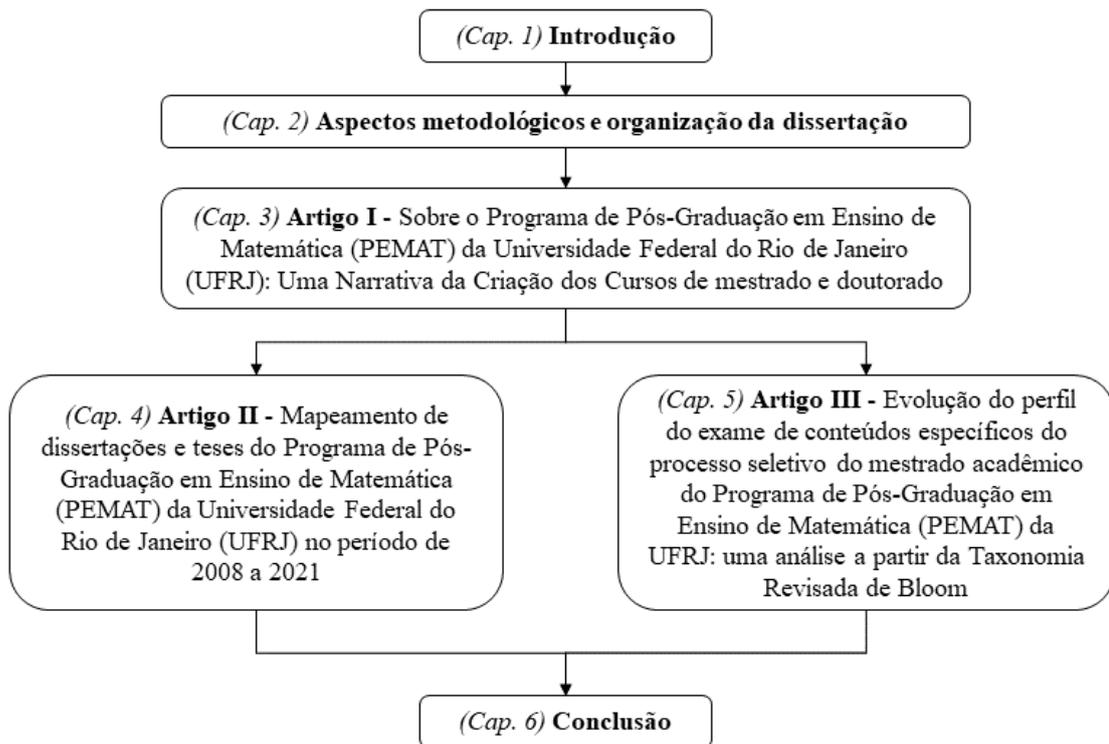
processos, não como produtos” (COSTA, 2014b, p. 6, grifo nosso). E é nesse sentido que reforçamos também a possibilidade de colaboração na construção da pesquisa e, por conseguinte, a redução de falhas em todo o seu processo de elaboração (DUKE; BECK, 1999); bem como a amplitude do público alcançado por meio dela (COSTA, 2014b).

Destacamos nossa crença da banca examinadora possuir um papel crítico e colaborativo para o conhecimento que estamos dedicados a construir. Em virtude disso, nossa vontade em publicar qualquer um dos artigos que compõem nosso trabalho foi contida e decidimos que isso só seria feito após a defesa e aprovação da presente dissertação. Valorizamos o processo de aprendizagem e pesquisa que foram construídos durante os últimos dois anos. Tão logo apreciamos o processo de avaliação crítica de nosso próprio trabalho e toda ajuda externa disponível nesse sentido. E mesmo que não necessário, fazemos também como forma de não inibir a banca em seu processo avaliativo. Entendemos o quão difícil e complexo pode se tornar a avaliação daquilo que já foi avaliado/publicado/“finalizado”.

Em relação aos artigos que compõem o corpo do trabalho acadêmico no formato multipaper, há duas opções de estrutura de acordo com os objetivos dos autores: eles podem ser apresentados como “artigos horizontais”, quando se busca abordar um mesmo problema, mas a partir de uma perspectiva diferente; ou como “artigos verticais ou sequenciais”, quando um artigo deriva dos resultados intermediários obtidos no artigo precedente, buscando cada um deles atender a um dos objetivos específicos da pesquisa e conduzir ao seu resultado final (FRANK; YUKIHARA, 2013).

Isto posto, optamos por organizar a dissertação em seis capítulos e adotamos uma estrutura mista de trabalhos, conforme esquema ilustrado na **Figura 1** abaixo.

Figura 1 - Organização da estrutura dos artigos *multipapers* da dissertação em capítulos



Fonte: os autores (2022).

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é classificada como bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica é um estudo sistematizado que tem como fonte materiais públicos em relação ao tema de estudo, isto é, materiais acessíveis ao público em geral, como livros, revistas, artigos científicos etc. (MARCONI; LAKATOS, 2003; VERGARA, 2014). A pesquisa documental, por outro lado, diferencia-se da pesquisa bibliográfica basicamente pela natureza da fonte de dados (GIL, 2002), visto que “[...] a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 174).

Utilizamos, portanto, a pesquisa documental nos Artigos I e III ao recorrermos aos documentos que permitam visitar o passado do PEMAT e, também, ao analisarmos os exames de seleção. A pesquisa bibliográfica foi utilizada no Artigo II para realizarmos o mapeamento das dissertações e teses do PEMAT.

Em relação à estrutura da dissertação, apresentamos no primeiro capítulo uma introdução ao tema. Nele contextualizamos o estudo, apresentamos o problema de pesquisa, sua relevância e seus objetivos. No segundo capítulo, descrevemos os procedimentos

metodológicos gerais, a estrutura da dissertação e apresentamos um esquema metodológico dos artigos que compõem a dissertação.

O terceiro capítulo apresenta o Artigo I, intitulado “15 anos de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da UFRJ: uma narrativa de seus momentos de destaque e de sua consolidação”, cujo principal objetivo é relatar os momentos de destaques do PEMAT desde sua implementação, em 2006, até o ano de 2021, no qual completa seus primeiros 15 anos de existência.

Realizamos uma pesquisa documental, em que buscamos informações em fontes documentais oficiais e técnicas (regulamento interno do PEMAT/UFRJ, documentos de Avaliação de Propostas de Cursos Novos – APCN encaminhados à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Fichas de Avaliação do Programa elaborado pela CAPES, dentre outros).

O quarto capítulo apresenta o Artigo II, “Mapeamento de teses e dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) no período de 2006 a 2021”, cujo principal objetivo é mapear as produções de dissertações e teses defendidas no PEMAT ao longo de seus primeiros 15 anos de existência.

Para tanto, realizamos uma pesquisa bibliográfica, por meio de um mapeamento bibliográfico e tendo como fontes as dissertações e teses disponíveis publicamente no sítio eletrônico do PEMAT³. Sob uma abordagem descritiva, mapeamos as obras acadêmicas do programa não só em relação aos seus aspectos teóricos, mas também em relação a aderência dos temas às linhas de pesquisas do PEMAT. Exploramos, portanto, os resumos de todas as dissertações e teses defendidas no programa no período de 2008 a 2021 por meio de análise de coocorrência de palavras-chave com o *software* VOSviewer; e análises textuais dos resumos (análise lexicográfica, análise de similitude, Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e nuvem de palavras) com o auxílio do *software* IRaMuTeQ.

O quinto capítulo apresenta o Artigo III, “Evolução do perfil do exame de conteúdos específicos do processo seletivo do mestrado acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da UFRJ: uma análise a partir da Taxonomia Revisada de Bloom”, que busca analisar as mudanças ocorridas nos exames de conteúdos específicos do

³ Acessíveis através dos endereços eletrônicos <https://pemat.im.ufrj.br/index.php/pt/producao-cientifica/dissertacoes> e <https://pemat.im.ufrj.br/index.php/pt/producao-cientifica/teses>. Ressalta-se, aqui, que ambos os endereços eletrônicos foram acessados em 31 jan. 2023 e encontram-se acessíveis ao público em geral até o presente momento.

processo seletivo de acesso ao curso de Mestrado em Ensino de Matemática do PEMAT da UFRJ no período de seus primeiros 15 anos de existência (2006-2021).

As fontes para essa pesquisa documental foram as provas de exames de conteúdos específicos do processo de seleção de novos alunos para o ingresso no mestrado acadêmico do PEMAT. A escolha do foco em provas de mestrado (e não também do curso de doutorado) foi dada em conta ao recorte temporal, dado desde a implementação do curso, em 2006, que coincide com a criação do programa, até o final de 2021. Achemos válido manter exames do nível de doutorado de fora do escopo de pesquisa por conta de tal curso ser aprovado somente no fim de 2014, o que nos daria pouca margem para análise em um recorte de tempo menor, assim como pelo escopo das provas de acesso ao doutorado, que é diferenciado.

Por fim, no último capítulo retomamos alguns pontos explorados e discutidos nos dois artigos supracitados, de forma a interligá-los ao objetivo geral da pesquisa e apresentar as considerações finais da dissertação.

2.1. ESQUEMA METODOLÓGICO DA DISSERTAÇÃO

De forma a esquematizar os objetivos, métodos e instrumentos adotados em cada fase de estudo de uma maneira resumida e sistemática, apresentamos, a seguir (**Quadro 1**), o esquema metodológico que utilizaremos no desenvolvimento de nossa pesquisa.

Quadro 1 - Esquema metodológico da pesquisa

Objetivo geral do estudo		
Investigar o processo de implementação e consolidação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).		
Pesquisa	Objetivos específicos	Métodos/técnicas
Artigo I	Historicizar a trajetória do PEMAT em seus primeiros 15 anos de existência (2006-2021).	- Pesquisa exploratória. - Pesquisa documental. - Análise documental.
Artigo II	Mapear as produções de dissertações e teses defendidas no PEMAT ao longo de seus 15 anos de existência.	- Pesquisa descritiva. - Pesquisa bibliográfica.
Artigo III	Analisar a evolução do perfil dos exames de conteúdo específicos de acesso ao curso de Mestrado em Ensino de Matemática do PEMAT da UFRJ no período de seus 15 anos de existência (2006-2021)	- Pesquisa descritiva. - Pesquisa documental. - Teoria de Bloom Revisada.

Fonte: os autores (2022).

3 ARTIGO I: SOBRE O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA (PEMAT) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ): UMA NARRATIVA DA CRIAÇÃO DOS CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO

Rodrigo Ramos de Souza  

Mestrando em Ensino de Matemática – PEMAT/UFRJ

rodrigors@ufrj.br

Agnaldo da Conceição Esquinalha  

Doutor em Educação Matemática – PUC-SP

agnaldo@im.ufrj.br

Resumo: Essa pesquisa tem por objetivo historicizar a trajetória do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em seus 15 anos de existência, a partir da compreensão e análise do processo de implantação e consolidação dos cursos de mestrado e doutorado acadêmicos. Por meio de uma abordagem qualitativa, propomos uma pesquisa exploratória e documental, recorrendo a fontes documentais relativas ao programa de pós-graduação. Após análise documental, descrevemos a trajetória do PEMAT por meio de uma narrativa acerca das origens, do desenvolvimento e dos desafios para o futuro do programa. O PEMAT construiu sua trajetória calcada no pioneirismo da implantação de seus cursos de mestrado e doutorado acadêmicos. O Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física ainda recebe a qualificação de único curso de doutorado do campo de pesquisa de Ensino de Matemática no estado do Rio de Janeiro. Possui um corpo docente com formação multidisciplinar e que engloba pesquisadores renomados no cenário nacional e internacional. Alunos egressos do PEMAT já assumem diversos cargos em respeitáveis instituições da Educação Básica e Superior dentro e fora do estado do Rio de Janeiro. Como aspectos desafiadores para o futuro do programa elencamos a concentração de publicações por parte de poucos professores e baixa publicações de discentes e egressos.

Palavras-chave: PEMAT; UFRJ; história do programa de pós-graduação.

Abstract: This research aims to historicize the trajectory of the Postgraduate Program in Mathematics Teaching (PEMAT) of the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ) in its 15 years of existence, based on the understanding and analysis of the implantation and consolidation process of academic master's and doctoral courses. Through a qualitative approach, we propose an exploratory and documentary research, resorting to documentary sources related to the postgraduate program. After documental analysis, we describe the trajectory of PEMAT through a narrative about the origins, development and challenges for the future of the program. PEMAT built its trajectory based on the pioneering implementation of its academic master's and doctoral courses. The Doctorate in Teaching and History of Mathematics and Physics still receives the qualification of the only doctoral course in the research field of Mathematics Teaching in the state of Rio de Janeiro. It has a faculty with multidisciplinary training and includes renowned researchers in the national and international scene. Students who graduated from PEMAT have already taken on various positions in reputable institutions of Basic and Higher Education outside the state of Rio de Janeiro. As challenging aspects for the future of the program, we list the concentration of publications by a few professors and low publications by students and graduates.

Keywords: PEMAT; UFRJ; history of the postgraduate program.

3.1. INTRODUÇÃO

O presente artigo objetiva historicizar a trajetória do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em seus primeiros 15 anos de existência. Fazemos isso mantendo o foco na compreensão e análise do processo de implantação e consolidação dos cursos de mestrado e doutorado do programa.

O PEMAT foi implementado no ano de 2006, juntamente com a aprovação de seu curso de Mestrado em Ensino de Matemática. Em 2014, o curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física foi aprovado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O programa de pós-graduação foi avaliado com conceito cinco na Avaliação Quadrienal da CAPES (2017-2020) (CAPES, 2022a) e, desde a criação do doutorado, tem as seguintes linhas de pesquisa: *(i)* Ensino de Matemática e da Física; e *(ii)* História da Matemática e da Física. O PEMAT é, ainda em 2023, o único programa a possuir um curso de doutorado acadêmico no campo de pesquisa da Educação Matemática no estado do Rio de Janeiro (CAPES, 2023).

Ademais, o PEMAT é representativo no que tange à formação de mestres e doutores na área de Ensino, na qual está vinculado pela CAPES. Até o fim de 2021, ano em que completou seus 15 anos existência, foi responsável por formar 116 mestres e 26 doutores. Desde sua implementação, o programa assume como principal papel o “[...] desenvolvimento de uma formação sólida, abrangente e profunda no que concerne às problemáticas e desafios do ensino e da história da Matemática e das Ciências [...]” (PEMAT/UFRJ, 2016, p. 1).

Perante o exposto, entendemos que a presente pesquisa se justifica dada a influência do PEMAT no cenário científico e acadêmico no país, sobretudo no estado do Rio de Janeiro com o pioneirismo de seus cursos. Acreditamos que ela contribuirá, assim, para preencher lacunas teóricas sobre um programa de pós-graduação que ainda não teve sua trajetória historicizada.

No mais, organizamos nosso estudo da seguinte forma: após a contextualização e apresentação do objetivo de pesquisa, das motivações iniciais e dos procedimentos metodológicos adotados, apresentamos um panorama histórico sobre a implementação do PEMAT e de seu curso de mestrado acadêmico em Ensino de Matemática. Seguimos a análise documental para identificar as principais transformações ocorridas no programa e em seu curso de mestrado como um todo, sinalizando os avanços para a criação da proposta do curso de doutorado. Após isso, fazemos uma análise do processo de implementação do curso de doutorado acadêmico em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT e de seus principais desafios para o futuro.

3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória e documental (GIL, 2002), sob uma abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2020; POUPART *et al.*, 2014). Recorremos a fontes documentais oficiais, como relatórios, normas legais, processos de pedido de implantação dos cursos de mestrado e doutorado e outros documentos relativos ao programa de pós-graduação. Eles foram obtidos, essencialmente, por intermédio da coordenação do PEMAT, do portal da CAPES e do site oficial do PEMAT na internet⁴.

Tais fontes documentais foram exploradas a partir de uma análise documental, que nos permitiu descrever a trajetória do PEMAT por meio de uma narrativa acerca das origens, do desenvolvimento e dos desafios para o futuro do programa. Nesse cenário, focamos o texto em dois pontos principais: (i) a criação do curso de mestrado e consolidação do programa; e (ii) a criação do curso de doutorado.

3.3. A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA E DO CURSO DE MESTRADO

Em 2004, foram dados os primeiros passos para a autorização e implantação do PEMAT e seu curso de mestrado *stricto sensu* na UFRJ. Os responsáveis pelo projeto pedagógico do Mestrado em Ensino de Matemática eram docentes do Instituto de Matemática (IM) da UFRJ que já atuavam em pesquisas do campo de Ensino de Matemática. Tratava-se de:

um grupo de doutores que formam um grupo ativo de pesquisa (grupo CORE, registrado junto ao CNPq e a UFRJ), com uma relevante produção científica reconhecida nacional e internacionalmente, que ainda se responsabiliza por Curso de Especialização para Professores de Matemática, em funcionamento desde 1993 (GRUPO DE PESQUISA EM ENSINO DE MATEMÁTICA DO IM/UFRJ, 2005, p. 1).

A ideia era criar, à época, o então primeiro curso de mestrado acadêmico em Ensino de Matemática no estado do Rio de Janeiro inserido na área de avaliação “Ensino de Ciências e Matemática” pela CAPES, após a sua criação em 2000 (RAMOS; SILVA, 2014). Ele seria voltado, principalmente, para o professor de Matemática da Educação Básica, algo que era raro de ser encontrado em cursos *stricto sensu* da UFRJ (MOREN, 2005a, 2005b, 2005c).

A formação profissional qualificada de professores em atividade na Educação Básica estava em voga e o curso considerava, diante disso, a importância social de trazer de volta o professor à universidade para tal. Desse modo, a proposta de criação do curso se volta inicialmente a professores de Matemática que, segundo os proponentes, já apresentavam

⁴ O site do PEMAT pode ser acessado através do sítio eletrônico <https://pemat.im.ufrj.br/index.php/pt/>.

“formação mais sólida”, “[...] e que poderá [...] capitalizar o papel de liderança que naturalmente exercem em suas escolas, colaborando efetivamente para a melhoria da capacitação de outros profissionais” (MOREN, 2005a, p. 1). A ênfase na formação em aspectos educacionais da Matemática era maior e mais importante do que apenas e simplesmente voltar atenção para a formação de professor de ensino superior e pesquisadores em Matemática (MOREN, 2005a, 2005b, 2005c).

Respeitando os trâmites internos da universidade e critérios estabelecidos pela legislação vigente, em 8 de junho de 2005, foi submetido um projeto à Avaliação de Propostas de Cursos Novos (APCN) da CAPES, referente à criação do curso de Mestrado em Ensino de Matemática do PEMAT.

O APCN é um processo utilizado:

[...] pelas instituições interessadas em submeter à avaliação da Capes propostas de cursos de mestrado e doutorado profissionais, mestrado e doutorado acadêmicos, além da apresentação de propostas na forma associativa, bem como de cursos decorrentes de processos de ‘desmembramento’ ou de ‘fusão’ de programas já devidamente reconhecidos, com vistas à obtenção do reconhecimento do curso pelo CNE/MEC (CAPES, 2022b, p. 1).

Hoje, as propostas devem atender aos requisitos estabelecidos pelo Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES) e ser enviadas por meio da Plataforma Sucupira, “ferramenta que coleta informações e funciona como base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG)” (CAPES, 2017a, n.p.). O envio é feito de acordo com o período estabelecido no Calendário de Submissão e Análise de APCN, publicado no Diário Oficial da União (CAPES, 2021).

Na proposta enviada para CAPES, o curso de mestrado do PEMAT foi vinculado à área de avaliação “Ensino de Ciências e Matemática” no nível de mestrado acadêmico. O programa contou com o apoio do IM da UFRJ no que diz respeito à infraestrutura administrativa e de ensino e pesquisa, ocupando sede em espaços no prédio do Centro de Tecnologia (CT), blocos B e C (CAPES, 2005b).

A tradição de ensino, pesquisa e pós-graduação do IM da UFRJ foi trazida à discussão na contextualização institucional da proposta. Iniciativas como reformulações em cursos de Cálculo na UFRJ na década de 1970; a criação do Projeto Fundação na década de 1980; e formação de professores por meio do Projeto Pró-Ciências na década de 1990 foram essencialmente precursoras natural da proposta de criação de um programa de pós-graduação inserido na área de Ensino de Ciências e Matemática. Encontrou-se apoio para a criação do

PEMAT principalmente nos Departamentos de Métodos Matemáticos e de Matemática Aplicada do IM da UFRJ.

Como diferenciais, foi reafirmado na proposta da criação do curso que o mestrado em Ensino de Matemática do PEMAT seria o primeiro mestrado acadêmico na área de avaliação “Ensino de Ciências e Matemática” da CAPES, credenciado após a sua criação em 2000 e em funcionamento no estado do Rio de Janeiro. Seu público-alvo preferencial seria formado basicamente por “[...] um conjunto de professores com formação profissional mais sólida, que demonstra potencial para a produção de pesquisa em ensino de matemática e o exercício de papéis centrais de liderança em educação básica” (CAPES, 2005b, p. 6). Assim, a importância do curso foi frisada no fato de poder atender esses profissionais, que não foram, até dado momento, “[...] adequadamente atendidos por programas de Mestrado em Matemática ou em Educação existentes no Rio de Janeiro” (CAPES, 2005b, p. 6).

Em seu início, o programa propõe a criação de três linhas de pesquisa: *(i)* saberes docentes e aprendizagem de matemática; *(ii)* pensamento matemático avançado e novas tecnologias; e *(iii)* história e epistemologia da matemática (CAPES, 2005b).

Em relação ao corpo docente, foram cadastrados 21 profissionais que atuariam no programa. Deles, 19 eram docentes permanentes da UFRJ. E apenas 5 possuíam área de maior titulação relacionada ao Ensino de Ciências e Matemática. Segundo a proposta, o programa contaria também com a participação ativa de profissionais da Pontifícia Universidade do Rio de Janeiro (PUC-Rio), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) (CAPES, 2005b).

Por fim, os proponentes destacam para o fato da proposta representar:

[...] uma postura integradora do estudo da História e Epistemologia das Ciências e da Matemática com a Educação Matemática - marcada por áreas de interesse de amplo espectro, que se desdobram desde as pesquisas em aspectos do processo ensino aprendizagem de Matemática desde as séries iniciais, perpassam o Pensamento Matemático Avançado e a pesquisa em formação de professores que ensinam matemática, integram aspectos didáticos e históricos da Matemática através do estudo da história do Ensino de Matemática no Brasil e avançam até o interesse em aspectos epistemológicos ao longo do desenvolvimento história da matemática e suas implicações para o processo didático (CAPES, 2005b, p. 81).

Em 2 de fevereiro de 2006, o curso foi aprovado pela CAPES com conceito inicial 3. Conceito esse, vale ressaltar, em concordância com uma tendência observada na criação dos primeiros cursos da área em anos anteriores (RAMOS; SILVA, 2014). Isso ocorre após o atendimento à diligência da comissão de área, em 30 de setembro de 2005, para esclarecer alguns pontos fundamentais da proposta, como “[...] área de concentração, estrutura curricular,

indicação do número de ingressantes, regime de ingresso e apresentação adequada da produção científica nos últimos três anos” (CAPES, 2005a).

3.4. TRANSFORMAÇÕES NO CURSO DE MESTRADO E AVANÇOS À PROPOSTA DO CURSO DE DOUTORADO

Em seu primeiro ano de funcionamento, o PEMAT recebeu 20 alunos na primeira turma do Mestrado em Ensino de Matemática. À época, o programa contava com um corpo docente formado por 22 professores, dos quais 14 eram permanentes e 8, colaboradores; além da maioria possuir formação na área de Matemática: 12 com formação de doutorado em Matemática, 6 em Educação, 2 em Engenharia e 1 em Computação (CAPES, 2007). Um corpo docente, vale destacar, levemente diferente daquele descrito na proposta original no APCN enviado para a CAPES. De todos eles, apenas 18 atuaram em orientações no programa em 2006 (CAPES, 2007).

Ainda em 2006, foi percebido um índice de produção docente muito baixo. E embora relevante, encontrava-se concentrada a um conjunto de docentes, o que indicava uma ociosidade em relação à produção intelectual. Fora isso, a Comissão de Área da CAPES aponta para o alto número de publicações em anais de congressos como um dos pontos lacunares do curso, recomendando, na Avaliação Trienal (2004-2006), que isso fosse revertido nos próximos anos (CAPES, 2007).

Em seu início, o programa deixa claro a sua preferência pelo aspecto formativo docente de seus alunos. A formação de pesquisadores, algo que se espera em um curso de nível acadêmico, não possuía protagonismo. Fora isso, as disciplinas que haviam como propostas a formação dos alunos para a pesquisa de maneira geral estavam inseridas em disciplinas eletivas de livre escolha (CAPES, 2010).

Tão logo também defendeu que “[...] a produção apresentada em congressos tem um impacto social maior do que aquela que divulgada em periódicos de pesquisa puramente acadêmicos [...]” (PEMAT/UFRJ, 2009a, p. 1), apesar de entender que:

[...] atingir o equilíbrio ideal entre a pesquisa de qualidade de cunho puramente acadêmico e a produção destinada a um maior impacto junto a professores dos sistemas de ensino é um dos maiores desafios não somente de nosso Programa, mas da área de Ensino de Ciências e Matemática de forma geral (PEMAT/UFRJ, 2009a, p. 1).

Isso deixa claro a preferência de publicações em anais de eventos em seus primeiros anos de funcionamento. Além disso, o que se observa até o final do ano de 2009 é uma baixa produção docente, ficando aquém das exigências da área estabelecidas pela CAPES, e uma diminuição

considerável na produção discente com o passar dos anos, que eram divididas basicamente em trabalhos em anais de congressos e produções técnicas diversificadas apenas (CAPES, 2010).

Diante do exposto, a manutenção do conceito 3 pela CAPES se deu pela baixa produção intelectual docente e discente, com o agravante da diminuição de produção intelectual com o passar dos anos, até o ano de 2009 (CAPES, 2010). Como exposto na Avaliação Trienal (2007-2009), as recomendações para o programa foram:

ampliar o número de publicação qualificada dos corpos docentes e discentes. Cuidar da estabilidade do corpo docente. Utilizar as cooperações estabelecidas com centros estrangeiros como meio de elaboração de projetos que resultem em produção científica (CAPES, 2010, p. 5).

A partir de março de 2010, com a publicação de um novo Regimento Interno, o PEMAT foi aos poucos propondo algumas mudanças que iam, em sua maioria, ao encontro com as recomendações estabelecidas nas avaliações da CAPES. Uma delas foi a reorganização curricular, que permitiu um “[...] equilíbrio entre as disciplinas obrigatórias e optativas com ementas e referências bibliográficas atualizadas” (CAPES, 2013a, p. 1). O regime trimestral passa a ser semestral. Fora disso, passa a ser pré-requisito para a obtenção do grau de mestre a “[...] obrigatoriedade de submissão de artigo de autoria ou co-autoria de discentes para a publicação em periódico anteriormente à finalização do curso de mestrado [...]” (CAPES, 2013a, p. 1).

O perfil do corpo docente também passa por transformações. Ao final de 2010, atuavam no programa 20 docentes, dos quais eram 13 permanentes, 6 colaboradores e 1 visitante. A formação deles era mais diversificada, sendo formado por:

[...] 7 docentes [...] doutores na área de Educação (1 visitante e 6 permanentes); 6 da Matemática (2 colaboradores e 4 permanentes); 2 professores permanentes [...] doutores em Tecnologia da Educação; 3 em História das Ciências; 1 colaborador [...] da Estatística e 1 na área de Ciências da Computação (CAPES, 2013, p. 2).

Já em 2012, o corpo docente passa a ser composto por um número menor de professores, possuindo apenas 15 docentes, dos quais eram 11 permanentes e 4 colaboradores. Entretanto, todos possuíam “[...] formação adequada à proposta na Área de ensino/educação ou áreas afins” (CAPES, 2013a, p. 2). Tais mudanças refletem a postura do programa em desligar alguns professores que não se identificavam com as propostas das linhas de pesquisa do mestrado (PEMAT/UFRJ, 2007a, 2008, 2009a).

Nessa época, já não havia mais sinais de ociosidade de docentes em produção científica nem concentração exacerbada em relação a orientações de dissertações de mestrado. Desde seu início até o final de 2012, o programa foi fortalecendo o vínculo com a graduação, por meio da

atuação ativa de docentes e discentes na formação inicial e continuada de professores de matemática na universidade. Essa relação estreita com o curso de Licenciatura em Matemática da UFRJ, aliás, estabelece um movimento de procura por parte de seus egressos pelo curso de mestrado do PEMAT (CAPES, 2013a).

A produção intelectual docente se vê crescente com o passar dos anos. Várias produções foram publicadas, especialmente no campo da formação inicial e continuada de professores de matemática, indicando uma relação entre as linhas de pesquisas e as publicações qualificadas. Isso apesar da produção de discentes e egressos ainda ser incipiente, e das dissertações defendidas não possuírem desdobramentos em publicações qualificadas na área a qual o programa está inserido. Por outro lado, vários egressos já ocupavam cargos de docência em Instituições de Ensino Superior (IES) no estado do Rio de Janeiro até final de 2012 (CAPES, 2013a).

Desde o início até o fim de 2012, o PEMAT possui uma visibilidade perante à comunidade no que tange às ações de inserção social (CAPES, 2007). Foram identificados envolvimento em atividades como:

[...] Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Ensino de Matemática e Ciência, um dos cinco Centros na área de Matemática e Ciências (Física e Biológicas) no Brasil; do Pró-Letramento em Matemática desenvolvido no âmbito da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica do MEC entre outras atuações (CAPES, 2010, p. 3–4).

Fora isso, um dos pontos principais estabelecidos como impactantes pelo programa foi a cooperação e intercâmbio com instituições e centros de pesquisa do Canadá, França, Alemanha, além das brasileiras, incluindo também escolas da Educação Básica da região. Outro ponto a ser enfatizado foi o sucesso que o programa teve nos primeiros anos em obter fundos de agências de fomento para seus projetos, especialmente oriundos da CAPES e da FAPERJ (PEMAT/UFRJ, 2009a, 2013a). Também foi reconhecido o esforço na divulgação de suas ações e produções por meio de sua página eletrônica na internet, que, como caracterizado pela Comissão de Área da CAPES, “[...] é muito clara, informativa, completa e dá acesso a todos os produtos resultantes das dissertações, que podem ser utilizados pelos professores do Ensino Médio e Fundamental” (CAPES, 2013a, p. 3-4).

Por meio da Avaliação Trienal (2010-2012) publicada em 2013, a Comissão de Área da CAPES foi favorável à atribuição do conceito 4 ao PEMAT (CAPES, 2013a). Isso se deu, em grande parte, pela crescente qualificação da produção intelectual até o dado momento. As recomendações para os próximos anos foi de que o programa dedicasse “[...] atenção especial nos resultados de produção intelectual de seus discentes, que pode ser melhorada a curto prazo,

bem como registrar e acompanhar as atividades dos egressos” (CAPES, 2013a, p. 4). Fora isso, era preciso também aumentar o incentivo pela publicação em periódicos nacionais e internacionais (PEMAT/UFRJ, 2007a, 2008, 2009a, 2010, 2013a) e diminuir o tempo de titulação dos alunos do curso de mestrado (PEMAT/UFRJ, 2013a).

3.5. A IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO DE DOUTORADO

Enviado para a CAPES no segundo semestre de 2012, o primeiro pedido para a implantação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT não teve um parecer favorável à sua criação por conta do “[...] não atendimento de exigências mínimas exigidas pela área, como constam do parecer do CTC-ES” (CAPES, 2013b, p. 6). Os objetivos do curso não estavam articulados com a estrutura curricular e as linhas de pesquisas propostas (Ensino da Matemática e da Física, e História da Matemática e da Física) pareciam não atender à área de Ensino, a qual se enquadraria. Havia inconsistências também entre as informações dispostas no APCN do curso de doutorado e as de seu regulamento interno (CAPES, 2013b).

Todavia, um dos pontos mais sensíveis foi a avaliação do quesito de corpo docente do curso. Na proposta, fariam parte dele 8 docentes de dedicação exclusiva da própria universidade, com uma jornada de dedicação 30 horas semanais; e 7 docentes colaboradores, com 8 horas semanais de dedicação às atividades do curso. Um número relativamente baixo considerando os vínculos que alguns também mantinham com o curso de mestrado do programa. E apesar de desenvolverem pesquisas em Ensino e História da Matemática e da Física, tais docentes possuíam uma produção científica baixa e assimétrica, com concentração de produções em único docente (CAPES, 2013b).

Alguns dos problemas supracitados já haviam sido sinalizados ao PEMAT por avaliações anteriores da CAPES (CAPES, 2007, 2010, 2013c). Algumas mudanças relativas a elas foram tomadas no que compete ao curso de mestrado, o que fez com que o conceito do programa subisse de 3 para 4 após a Avaliação Trienal (2010-2012) (CAPES, 2013a). Entretanto, naquele momento, foi entendido que o PEMAT apresentou “[...] incapacidade de dar suporte a um curso no nível de doutorado com nota 4” (CAPES, 2013b, p. 5). A comissão de área orientou ao CTC, então, a não recomendação do curso, atribuindo-o o conceito 2. Após isso, coube pedido de reconsideração na avaliação da proposta, mas o documento apresentado nessa fase de pleito se tratava de um novo projeto, o qual não fazia parte dos documentos analisados anteriormente e não correspondia ao APCN registrado à CAPES. Alguns pontos da

proposta foram revistos, mas a não recomendação e a nota atribuída pela CAPES foram mantidas em parecer final publicado em maio de 2013 (CAPES, 2013b).

Como um todo, o projeto de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT foi revisado para prosseguir novamente com os trâmites para a aprovação e implantação do curso. As principais mudanças realizadas foram, em suma, as mais críticas apontadas no parecer da primeira proposta enviada à CAPES em 2012: composição do corpo docente, produção científica e assertividade das informações elencadas no APCN.

O número de docentes permanentes aumentou com a reformulação do novo projeto, contando com a já confirmada participação de docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física (IF) da UFRJ e de docentes de outras instituições, como Universidade de São Paulo (USP), UERJ e PUC-Rio. A produção científica desse novo corpo docente era superior à média de produção da área e somava publicações em diversos periódicos nacionais e internacionais qualificados na área de Ensino (ROQUE, 2013; UFRJ, 2014).

À época, a Comissão da Área de Ensino da CAPES passou por um processo de mudanças, sendo gerido por uma nova coordenação. Novos critérios para a avaliação de novos cursos foram estabelecidos no novo documento da Área de Ensino, que estavam mais claros e mais consistentes, permitindo uma melhor condução da reelaboração do projeto de criação do curso de doutorado (ROQUE, 2013).

Dessa vez, algo diferente havia se instaurado: o apoio para que o curso fosse aprovado. A proposta de sua criação naturalmente já havia contado com o apoio do IF da UFRJ desde a participação de alguns docentes de seu Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física na composição do corpo docente na primeira proposta do curso, em 2012 (ROQUE, 2013; UFRJ, 2014). Outrossim, a nova coordenação da Comissão da Área de Ensino da CAPES havia visitado as instalações do PEMAT em outubro de 2013. Após essa visita, apoiou fortemente a submissão de um novo projeto de criação do curso de doutorado à CAPES (ROQUE, 2013).

Em novembro de 2013, a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) emitiu uma nota em apoio à criação do curso. O Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) foi criado pela SBM com o intuito de “[...] proporcionar formação matemática aprofundada e relevante ao exercício da docência na Educação Básica, visando dar ao egresso a qualificação certificada para o exercício da profissão de professor de Matemática” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, 2020, n.p.), ainda que em sua grade de disciplinas obrigatórias nenhuma trate da formação docente, apenas de conteúdos matemáticos.

Seus egressos, entretanto, ingressavam, à época, em programas de pós-graduação outros que não de sua área específica de atuação, como Engenharia, Computação e Educação (VIANA; HORITA, 2013). Para atender a essa demanda, a SBM entendeu que a UFRJ seria totalmente capaz de “[...] levar a cabo um programa de doutorado vocacionado para a formação de uma elite de alto nível de professores da escola básica [...]” (VIANA; HORITA, 2013, p. 2), estabelecendo, assim, o seu apoio à proposta de criação do curso de doutorado do PEMAT.

O novo APCN do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT foi enviado à CAPES em 2014. O curso, de nível acadêmico, foi enquadrado na área de avaliação de Ensino da CAPES, e na área básica de Ensino de Ciências e Matemática. Tratava-se de um curso de 480 horas-aula de carga horária mínima e que possuía duas linhas de pesquisas: (i) Ensino de Matemática e de Física e (ii) História da Matemática e da Física (PEMAT/UFRJ, 2014b), como uma única área de concentração em Ensino e História da Matemática e da Física.

A proposta se justifica pelo fato de possibilitar a formação de um profissional docente com um perfil plural e multidisciplinar, com “[...] (1) forte envolvimento e experiência com os problemas específicos da educação básica; (2) formação em pesquisa na área de ensino; e (3) sólido conhecimento das áreas de origem, dos pontos de vista conceitual e epistemológico” (PEMAT/UFRJ, 2014b, p. 5).

As disciplinas de Matemática e Física dividiam (e dividem ainda) os desafios no que tange à aprendizagem na Educação Básica. Não só isso, dividem também a trajetória histórica, estando naturalmente a História da Matemática e a História da Física entrelaçadas. Era inegável, além disso, a integração entre pesquisas desenvolvidas no campo do Ensino de Matemática com as do campo de Ensino de Física. Assim, a multidisciplinaridade, característica básica do curso de doutorado do PEMAT e estimulada pela área de avaliação de Ensino da CAPES, atuaria em duas dimensões: no que compete às disciplinas (Matemática e Física) e no que compete às abordagens (Ensino e História) (PEMAT/UFRJ, 2014b).

O curso se destinava especialmente “[...] a mestres em Matemática, Física, Ensino de Matemática, Educação Matemática, Ensino de Física, História da Matemática, História da Física, História das Ciências e áreas afins” (PEMAT/UFRJ, 2014b, p. 26). Seu principal objetivo era formar um profissional “[...] familiarizado com a pesquisa na área de ensino e com reflexões mais aprofundadas sobre a formação de professores [...] nas áreas de Matemática e Física” (PEMAT/UFRJ, 2014b, p. 7). Esperava-se:

[...] ampliar a base conceitual dos doutorandos, introduzindo-os a temas correntes da pesquisa recente em Ensino e História da Matemática e da Física,

além de fornecer-lhes elementos e instrumentos metodológicos e pedagógicos, que lhes permitam pesquisar e produzir conhecimento na área, em permanente diálogo com a prática docente (PEMAT/UFRJ, 2014b, p. 25).

E isso por meio da articulação entre diversos saberes: conteúdo e pesquisa; ensino e história.

Em dezembro de 2014, foi publicado o parecer da CAPES favorável à criação do curso de doutorado do PEMAT. De maneira geral, foi percebido um compromisso com a reestruturação da proposta após a primeira negativa obtida no parecer de 2013. Dessa vez, foi entendido que as disciplinas estavam coerentes com as linhas de pesquisas descritas, com o destaque das disciplinas obrigatórias servirem “[...] para dar base para a pesquisa dos alunos e as optativas para as especificidades de cada projeto de doutorado” (CAPES, 2014b, p. 2).

Foi entendido também que o corpo docente, composto por 12 docentes permanentes e 3 colaboradores, possuía publicações qualificadas na área de Ensino e disponibilidade para atuar no curso, mesmo que, em sua maioria, atuassem também no curso de mestrado do PEMAT. Sendo assim, a proposta teve um parecer favorável da Comissão de Área, que atribuiu ao curso o conceito 4, principalmente pela sua boa estruturação e coerência com “[...] a formação e atuação do corpo docente vinculado” (CAPES, 2014b, p. 3).

3.6. OLHAR PRESENTE E ALGUNS DESAFIOS PARA O FUTURO

Os próximos anos após a criação do curso de doutorado foram essenciais para possibilitar o realinhamento entre a proposta do programa de pós-graduação como um todo, as estruturas curriculares de seus cursos e suas linhas de pesquisa. Foram notáveis a consolidação dos projetos de pesquisas desenvolvidos pelos docentes no PEMAT e o engajamento e participação de seus discentes.

A partir daí, houve esforços no sentido de fortalecer os vínculos com a graduação na universidade, por meio de atividades como “[...] tutoria, orientação de alunos, especialmente dos cursos de Licenciatura em Matemática e de Licenciatura em Física, articulados com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e de Iniciação à Docência (PIBID), de extensão e de trabalho final de curso” (CAPES, 2017b, p. 2). Firmaram-se também parcerias com diversas instituições nacionais, como:

[...] PPG em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS (PPGEFHC); o PPG em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE (EDUMATEC); o PPG em Ensino, História e Filosofia das Ciências e da Matemática da UFABC (PEHFCM); o PPG em Ensino de Matemática da UFRGS (PPGEM) (CAPES, 2017b, p. 4).

Iniciativas de Estágio de Docência têm proporcionado atividades de articulação com a Educação Básica e de formação inicial e continuada sobre o ensino e história da matemática e da física nos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física da UFRJ, com a participação dos alunos de pós-graduação do PEMAT, em grande parte, já experientes como docentes na Educação Básica. Tal aproximação, como abordada anteriormente, é um dos indícios da forte procura pelo curso de mestrado por egressos do curso de Licenciatura em Matemática da UFRJ.

O programa também teve um papel central em discussões sobre mudanças curriculares na Licenciatura em Matemática da UFRJ, algo visto ainda como necessário dado que a mudança mais recente nesse sentido ocorrera em 2008 (NETO; GIRALDO, 2019). A partir de 2013, o PEMAT organizou o Seminário da Licenciatura em Matemática, que intentava promover debates sobre o curso, discutindo aspectos centrais de sua estrutura curricular. Discussões mais profundas nesse sentido foram presenciadas principalmente nas edições do III Seminário da Licenciatura em Matemática, que ocorreu em 2014; e no IV Seminário da Licenciatura em Matemática, em 2016 (NETO; GIRALDO, 2019). Ambas realizadas:

[...] em parceria com a Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional RJ, e envolvendo coordenadores e docentes de praticamente todas as licenciaturas em matemática oferecida por instituições públicas fluminenses (PEMAT/UFRJ, 2020a, p. 28).

Hoje, seu corpo docente é composto, em sua maioria, por pesquisadores com formação nas áreas de Educação, de Ensino de Ciências e Matemática, de História das Ciências e da Matemática. São atuantes também em cursos de Licenciatura em Matemática e Física da própria universidade, tendo alguns deles também atuado anteriormente ou atualmente na Educação Básica. Além disso, é válido salientar os relacionamentos que o corpo docente do PEMAT tem firmado nos últimos anos com diversas sociedades científicas,

[...] como a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), a Sociedade Brasileira de Física (SBF), a Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) e a Sociedade Brasileira de Histórias das Ciências (SBHC) (CAPES, 2017b, p. 4).

Em especial, fazem parte de seu corpo docente pesquisadores agraciados com o título de Sócio Emérito da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM); com a medalha Hans Freudenthal, honraria conferida pela International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) em 2019; com o Prêmio José Reis de Divulgação Científica e Tecnológica, concedido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e com o Prêmio Jabuti em 2013 na categoria Ciências Exatas, Tecnologia e Informática pela sua obra na área de História da Matemática (PEMAT/UFRJ, 2020a).

A partir da segunda metade da década de 2010, alguns docentes do PEMAT têm concentrado seus interesses de pesquisa na educação matemática de minorias sociais, discutindo justiça social na perspectiva da virada sociopolítica da Educação Matemática e do Ensino de Física. No que toca à História da Matemática e da Física, volta-se a atenção especialmente para a busca de novos referenciais metodológicos e historiográficos, situando as pesquisas em contextos socioculturais específicos (PEMAT/UFRJ, 2020a).

Grande parte dos egressos do programa são docentes em instituições públicas de Educação Superior e de Educação Básica, como “[...] UFRJ, UFF, UFRRJ, UNIRIO, Colégio Pedro II, CEFET e IFRJ” (PEMAT/UFRJ, 2020a, p. 36). O programa espera que eles não só sejam capazes de promover discussões e reflexões por meio da prática da pesquisa e da produção de novos saberes, como também que:

[...] sejam capazes de entender a escola, a sala de aula e o currículo como espaços políticos de produção e de negociação de saberes e de sentidos, de entender os papéis dos diversos atores envolvidos nesses processos, e de problematizar modelos e paradigmas de ensino de matemática e de ciências (PEMAT/UFRJ, 2020a, p. 7).

Apesar desse período conturbado acarretado pela pandemia da covid-19, o PEMAT recebeu a nota 5 na última avaliação quadrienal da CAPES, relativa aos anos de 2017 a 2020 (CAPES, 2022a).

De modo geral, alguns de seus grandes diferenciais, apontados pelo próprio PEMAT, é a intensa integração dos docentes com os discentes; a participação de representantes discentes em reuniões de colegiado; e o fácil acesso dos alunos à coordenação do programa (PEMAT/UFRJ, 2020a).

Em 2021, a página eletrônica do programa, já elogiada em avaliações anteriores da CAPES por ser bem organizada e dispor de informações essenciais dos cursos de maneira clara e objetiva, passou por uma completa reformulação, “[...] ampliando as informações atualmente disponíveis, organizadas de forma transparente e de fácil navegação” (PEMAT/UFRJ, 2020a, p. 33).

Algumas ações estão em fase de reformulação, como as políticas de autoavaliação do programa (PEMAT/UFRJ, 2020a). O PEMAT entende que “esses dados têm sido importantes para a redação do plano estratégico do Programa, em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional da UFRJ, recentemente implantado [...]” (PEMAT/UFRJ, 2020a, p. 13). Fora isso, apesar de observadas crescentes publicações qualificadas nos últimos anos, a ociosidade por parte de uma minoria docente e o desequilíbrio entre os docentes no que se refere as suas produções ainda é uma realidade presente no PEMAT. Assim, nesse momento,

um desafio se impõe em elevar a qualidade das produções bibliográficas de docentes, discentes e egressos do programa.

3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal dessa pesquisa foi de apresentar, aqui, um resgate histórico dos 15 anos de existência do PEMAT, tendo como foco de investigação a criação e consolidação de seus cursos de mestrado e doutorado acadêmicos. Ao longo desses anos, o programa construiu sua trajetória calcada no pioneirismo da implementação de tais cursos, que foram os primeiros da área de avaliação “Ensino de Ciências e Matemática” da CAPES a serem credenciados após a sua criação em 2000 no estado do Rio de Janeiro. O Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT ainda recebe a qualificação de único curso de doutorado acadêmico do campo de pesquisa de Ensino de Matemática presente no estado. Um pioneirismo que resultou em tradição disseminada por todo país.

Os achados da pesquisa nos permitem concluir que o predominante propósito do programa de pós-graduação é formar de maneira sólida pesquisadores em Ensino e História da Matemática e da Física, além de profissionais capazes de promover debates e saberes em tal campo de conhecimento em articulação com a realidade da Educação Básica e Superior no que toca a essas disciplinas. Os alunos formados pelo PEMAT já assumem diversos cargos em respeitáveis instituições da Educação Básica e Superior, como UFRJ, UFF, UFRRJ, UNIRIO, Colégio Pedro II, CEFET/RJ, IFRJ etc., além de instituições públicas em outros estados. Grande parte de discentes e egressos atuam também na educação pública estadual e municipal no estado do Rio de Janeiro, tendo suas pesquisas relações direta com a realidade de suas escolas de atuação.

Hoje, o PEMAT conta com um corpo docente de formação multidisciplinar e em áreas como Ensino de Ciências e Matemática, Educação, Matemática, Física, Engenharia de Produção, Filosofia etc. Indubitavelmente, o corpo docente é o ponto mais forte do programa, contando com renomados pesquisadores no cenário nacional e internacional. São docentes que ocupam ou ocuparam postos de direção em sociedades científicas do país, como SBEM, SBM, SBF, SBHMat e SBHC, e que estabelecem e estabeleceram colaboração com instituições de ensino e programas de pós-graduação nacionais e internacionais. O sucesso nesse quesito é reflexo de políticas de reavaliação constante por parte do PEMAT do real alinhamento e identificação de seus docentes frente seus objetivos e linhas de pesquisa.

Nesses primeiros 15 anos de sua existência, muitos foram os desafios que se instauraram. Alguns deles mais difíceis de serem sanados. Falta equilíbrio na produção intelectual de docentes, discentes e egressos. Ainda perdura o fato da concentração de publicações por parte de poucos professores. As publicações de discentes e egressos ainda é baixa. Entendemos que esse seja um aspecto desafiador para a evolução do PEMAT como um todo.

Por fim, cabe ressaltarmos que nos empenhamos em oferecer uma interpretação coerente ao leitor, sob um ponto de vista global dos documentos analisados. Para tanto, seguimos uma sequência de etapas metodológicas. Todavia, reconhecemos que este trabalho é resultado de uma série de escolhas que dependem de nós pesquisadores: nossa personalidade, nosso envolvimento com o programa de pós-graduação, nossa posição teórica e política. O processo de visitar o passado possibilita, assim, inúmeros caminhos de pesquisa; e a análise documental proposta, infinita gama de interpretações possíveis. É nesse contexto que julgamos que nossa pesquisa não se encerra aqui e encorajamos, como sugestão a pesquisas futuras, que outros pesquisadores complementem nosso breve estudo atribuindo-lhe outros métodos, olhares, sentidos e significados.

REFERÊNCIAS

- CAPES. **Ficha de Recomendação - APCN**. Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática da UFRJ. Rio de Janeiro: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005 a.
- CAPES. **Avaliação de Propostas de Cursos Novos - APCN**. Proposta de criação do curso Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005 b.
- CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2004-2006) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2007.
- CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2007-2009) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2010.
- CAPES. **Ficha de avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2010-2012) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013 a.p. 1–5.

CAPES. **Ficha de Recomendação - APCN**. Parecer da CAPES sobre a proposta de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013 b.p. 1–6.

CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2010-2012) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013 c.

CAPES. **Análise de Méritos de Cursos Novos - APCN**. Parecer da CAPES sobre a proposta de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2014.p. 1–4.

CAPES. **Novo desenho garante melhorias à Plataforma Sucupira da Capes**. Brasília, DF, 2017a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/plataforma-sucupira>. Acesso em: 19 abr. 2023.

CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa**. Avaliação Quadrienal (2013-2016) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2017 b.p. 1–7.

CAPES. **Portaria no 195, de 30 novembro de 2021**. Avaliação de Propostas de Cursos Novos (APCN) de Pós-Graduação stricto sensu. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-195-de-30-novembro-de-2021-363468532>. Acesso em: 28 fev. 2023.

CAPES. **Resultado da Avaliação Quadrienal 2017-2020**. Brasília, DF, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal/resultado-da-avaliacao-quadrienal-2017-2020>. Acesso em: 18 mar. 2023.

CAPES. **APCN – Apresentação de propostas para cursos novos: Manual do Usuário**. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2022 b.

CAPES. **Cursos Avaliados e Reconhecidos**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoBuscaAvancada.jsf;jsessionid=mMQ452-0eJmYZGoWTANnYWvh.sucupira-215>. Acesso em: 24 mar. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRUPO DE PESQUISA EM ENSINO DE MATEMÁTICA DO IM/UFRJ. **Projeto de pesquisa e plano de trabalho para vagas solicitadas para a área de Ensino e História da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U., 2020.

MOREN, E. B. da S. [**Correspondência**]. Apreciação do Projeto de Mestrado em Ensino de Matemática [para] CRIPPA, Helvécio Rubens. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005 a.p. 1. Arquivo de texto digital.

MOREN, E. B. da S. [**Correspondência**]. Apreciação do Projeto de Mestrado em Ensino de Matemática [para] CABRAL, Marco Aurélio. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005 b.p. 1. Arquivo de texto digital.

MOREN, E. B. da S. [**Correspondência**]. Apreciação do Projeto de Mestrado em Ensino de Matemática [para] CIPOLATTI, Rolci. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005 c.p. 1. Arquivo de texto digital.

NETO, C. D. da C.; GIRALDO, V. Do 3+1 à prática como componente curricular: uma narrativa possível sobre o currículo da formação inicial de professores de matemática na UFRJ. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 369–394, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.17.369-394>. Acesso em: 3 ago. 2021.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2007. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2007.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2008. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2008.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2009. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2009.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2010. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2010.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2013. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013.

PEMAT/UFRJ. **Ficha de Recomendação - APCN**. Proposta de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2014.p. 1–230.

PEMAT/UFRJ. **Regulamento interno**. Regulamento interno do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT/UFRJ). Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2016. Disponível em: http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/pemat_regulamento.pdf. Acesso em: 26 jul. 2021.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2020. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2020.p. 1–585.

POUPART, J.; DESLAURIERS, J.-P.; GROULX, L.-H.; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, Á. P. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

RAMOS, C. R.; SILVA, J. A. da. A emergência da área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes enquanto comunidade científica: um estudo documental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 363–380, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/84/59>. Acesso em: 7 set. 2021.

ROQUE, T. [**Correspondência**]. Reestruturação do projeto de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática do PEMAT para apreciação da Congregação do Instituto de Matemática [para] SANTOS, W. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.p. 1-2. Arquivo de texto digital.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA. **Regimento - PROFMAT**. Rio de Janeiro, RJ, 2020. Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br/regimento/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

UFRJ. **Parecer da CEPG**. Parecer da CEPG-UFRJ sobre o projeto de criação do curso de Doutorado em História da Matemática e da Física da UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.p. 1–7.

VIANA, M.; HORITA, V. [**Correpondência**]. Apoio à criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física da UFRJ pela SBM [para] ROQUE, T. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.p. 1-2. Arquivo de texto digital.

4 ARTIGO II: MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES E TESES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA (PEMAT) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ) NO PERÍODO DE 2008 A 2021

Rodrigo Ramos de Souza  

Mestrando em Ensino de Matemática – PEMAT/UFRJ

rodrigors@ufrj.br

Agnaldo da Conceição Esquinalha  

Doutor em Educação Matemática – PUC-SP

agnaldo@im.ufrj.br

Resumo: Até o final de 2021, ano em que completou 15 anos de existência, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) havia um total de 116 dissertações e 26 teses defendidas. Devido à relevância do programa na produção científica e na formação de mestres e doutores no campo da Educação Matemática e no Ensino de Física no Brasil, o presente trabalho tem como principal objetivo a criação de um panorama das dissertações e teses defendidas no PEMAT no período de 2008 a 2021. Para tanto, considerando os campos de resumos e palavras-chave das produções acadêmicas selecionadas, foram realizadas análise de coocorrência de palavras-chave com o *software* VOSviewer; e análises textuais dos resumos (análise lexicográfica, análise de similitude, Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e nuvem de palavras) com o auxílio do *software* IRaMuTeQ. Os resultados indicaram interesse dos alunos às temáticas Educação Inclusiva, em especial no que tange ao campo da deficiência visual, e ao Ensino de Física com a criação do Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT. Houve também uma predominância de metodologias qualitativas e métodos aplicados ao estudo de campo. Trabalhos ligados à linha de História da Matemática e da Física não possuíam relações com os demais temas estudados nas outras linhas de pesquisa do programa, dado a especificidade de seus objetos e metodologias de pesquisa. Esperamos que os resultados obtidos com a pesquisa representem uma aproximação do PEMAT com seu público interno, comunidade externa e a própria comunidade acadêmica.

Palavras-chave: Dissertações. Teses. Mapeamento. PEMAT/UFRJ.

Abstrac: By the end of 2021, the year in which it completed 15 years of existence, the Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) at the Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) had a total of 116 dissertations and 26 theses defended. Due to the program's fidelity in scientific production and in the training of masters and doctors in the field of Mathematics Education and Physics Teaching in Brazil, the main objective of this work is to create an overview of the dissertations and theses defended at PEMAT in the period of 2008 to 2021. To this end, considering the fields of abstracts and keywords of the selected academic productions, analyzes of co-occurrence of keywords were performed with the VOSviewer software; and textual analysis of the abstracts (lexicographic analysis, similarity analysis, Descending Hierarchical Classification (CHD) and word cloud) with the aid of the IRaMuTeQ software. The results indicated the students' interest in Inclusive Education, especially with regard to the field of visual impairment, and in Physics Teaching with the creation of the Doctorate in Teaching and History of Mathematics and Physics at PEMAT. There was also a predominance of qualitative methodologies and methods applied to the field study. Works linked to the line of History of Mathematics and Physics had no relationship with the other topics studied in the other research lines of the program, given the specificity of their objects and research methodologies. We hope that the results obtained from the research represent a closer relationship between PEMAT and its internal public, external community and the academic community itself.

Keywords: Dissertations. Theses. Mapping. PEMAT/UFRJ.

4.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi aprovado em 2005. Junto à criação do curso de mestrado acadêmico em Ensino de Matemática, iniciou suas atividades em março de 2006. O curso de doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física foi aprovado em 2014. Desde 2015, ano de início do doutorado, o programa conta com duas linhas de pesquisa, a saber: (i) Ensino de Matemática e de Física (subdividida em (a) ênfase em Ensino de Matemática e (b) ênfase em Ensino de Física), e (ii) História da Matemática e da Física.

Com a aprovação da Lei n. 12.527/2011, conhecida como Lei de Acesso à Informação, as instituições de ensino superior foram obrigadas a armazenarem e disponibilizarem as dissertações e teses defendidas em seus programas de pós-graduações por meio digital (BRASIL, 2011b), como feito por meio de bibliotecas e repositórios eletrônicos de dissertações e teses. O PEMAT, não obstante, disponibiliza todas essas produções acadêmicas em seu sítio eletrônico, por meio da área “Dissertações e teses”. A primeira dissertação defendida no PEMAT data o ano de 2008. Já a primeira tese foi defendida no ano de 2018. Até o final do ano de 2021, ano em que completou 15 anos de existência, o programa tinha um total de 116 dissertações e 26 teses defendidas e disponibilizadas digitalmente por meio da Internet. Todas acessíveis à comunidade externa e, sobretudo, acadêmica.

Devido não só ao quantitativo de produções disponíveis, mas também à relevância do PEMAT na produção científica e na formação de mestres e doutores no campo da Educação Matemática e Ensino de Física no Brasil, uma pergunta se faz presente: quais foram as temáticas discutidas em dissertações e teses defendidas no PEMAT em seus 15 anos de existência?

Diante de tal problemática, o presente trabalho tem como principal objetivo a criação de um panorama das dissertações e teses defendidas no PEMAT no período de 2008 a 2021, revelando aquilo que se tem desenvolvido, discutido e abordado em tais produções acadêmicas. Entendemos que os resultados contribuirão não só para reflexões críticas e tomadas de decisões estratégicas por parte dos gestores do programa de pós-graduação, mas também para que seu público interno e a própria comunidade acadêmica conheçam o que os discentes do PEMAT têm produzido em termos de dissertações e teses ao longo de sua história.

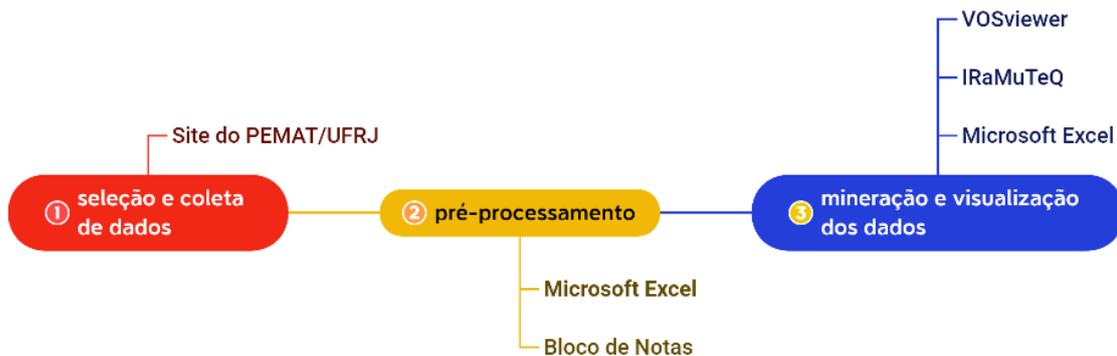
4.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o objetivo de mapear a produção de dissertações e teses defendidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de

Janeiro (UFRJ), recorreu-se a uma abordagem qualitativa de pesquisa científica, sendo caracteriza como uma pesquisa descritiva segundo seus objetivos, e bibliográfica em relação aos procedimentos técnicos utilizados (GIL, 2002).

Para tal propósito, foram seguidas três etapas (**Figura 2**), a saber: (i) seleção e coleta de dados; (ii) pré-processamento; e, por fim, (iii) mineração e visualização de dados.

Figura 2 - Passos metodológicos da pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores, com o auxílio do *software* XMind⁵.

Na etapa de (i) seleção e coleta de dados, recorreu-se ao repositório de dissertações e teses do PEMAT⁶ para selecionar os trabalhos defendidos e publicados no período de 2008 a 2021. Esse recorte temporal foi escolhido pelo fato do PEMAT ter completado 15 anos de existência em 2021. O programa foi criado em 2006 e a primeira dissertação defendida foi em 2008. A coleta foi realizada em setembro de 2022 e foram encontradas inicialmente 116 dissertações e 26 teses. Destaca-se, entretanto, que fora excluída de todas as análises apenas uma tese defendida em 2020, intitulada “Reflexões sobre o Ensino de Física a partir de uma experiência de imersão em comunidades ribeirinhas no Médio Solimões”, por conta de seu arquivo digital não estar disponível para *download* no site do PEMAT. Assim, foram analisadas, no total, 116 dissertações e 25 teses⁷.

Após isso, na etapa de (ii) pré-processamento, os dados foram organizados e estruturados de forma a serem tratados posteriormente. As produções foram organizadas por

⁵ Trata-se de um *software* de criação de mapas mentais e *brainstorming*, disponível para *download* em <https://xmind.app/download/>.

⁶ Disponível em: <https://pemat.im.ufrj.br/index.php/pt/>.

⁷ Como o curso de doutorado foi criado posteriormente ao curso de mestrado, as teses selecionadas abrangem apenas o período de 2018 a 2021.

meio do *software* Zotero, uma ferramenta de gerenciamento de referências e dados bibliográficos relacionados à pesquisa⁸. Nele, as informações de cada obra foram atualizadas de acordo com dados das respectivas folhas de rosto, fichas catalográficas e resumos. Em uma planilha, as produções foram categorizadas por parâmetros como título, autor(a), orientador(a), coorientador(a/as/es), resumo, palavras-chave, ano de defesa e linha de pesquisa. Em especial, os resumos foram reunidos também em um arquivo de texto no Bloco de Notas, no qual foi revisto de modo a evitar erros de digitação e ortografia. Alguns termos compostos presentes em tais resumos foram reescritos de modo a serem unidos por um traço subscrito, como, por exemplo, Educação_Matemática, Ensino_de_Física, século_XIX etc.

Na etapa de (iii) mineração e visualização dos dados, os dados foram analisados mediante estatística descritiva simples no *software* Microsoft Excel. Além disso, foi criado um mapa de redes de coocorrência de palavras-chave com o auxílio do *software* VOSviewer, o qual permite a criação, visualização e exploração de mapas baseados em redes de dados (VAN ECK; WALTMAN, 2018).

Posteriormente, foi realizada também a análise textual dos resumos das dissertações e teses selecionadas com o auxílio do *software* gratuito IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*⁹). Com ele, é possível tratar dados individuais ou coletivos presentes em um *corpus* textual por meio de análises com finalidade descritiva ou “[...] relacional, comparando produções diferentes em função de variáveis específicas [...]” (CAMARGO; JUSTO, 2016, p. 4). Neste ponto, salienta-se que uma dissertação não possui a folha de resumo, elemento pré-textual obrigatório de trabalhos acadêmicos segundo a NBR 14724:2011 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2011). Por este motivo, das 116 dissertações selecionadas para a pesquisa, apenas 115 delas fizeram parte das análises por meio do *software* IRaMuTeQ. Para o tratamento de dados neste trabalho, optou-se por fazer uso da Análise Lexicográfica, Análise de Similitude, Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e Nuvem de Palavras.

A Análise Lexicográfica identifica, em unidades de texto, a frequência média de palavras; o número de ocorrência de cada uma delas, com a sua respectiva classificação gramatical; e as reduz em base de suas raízes segundo um vocabulário definido (CAMARGO; JUSTO, 2016). A Análise de Similitude, por sua vez, permite a identificação de coocorrência

⁸ Trata-se de um *software* livre e de código aberto, cujo *download* pode ser feito através do endereço eletrônico <https://www.zotero.org/download/>.

⁹ Em tradução livre para o português significa “Interface R para Análise Multidimensional de Textos e Questionários”.

de palavras, exibindo a conexidade entre elas com base na teoria de grafos (CAMARGO; JUSTO, 2016). A CHD visa a separação de unidades textuais em classes, conjuntos que reúne vocabulários semelhantes entre si em um mesmo contexto. As relações entre essas classes são dispostas em um gráfico chamado dendograma de CHD, permitindo a visualização de vocábulos mais característicos de cada uma delas (CAMARGO; JUSTO, 2016). Por fim, a Nuvem de Palavras “agrupa as palavras e as organiza graficamente em função da sua frequência” (CAMARGO; JUSTO, 2016, p. 11).

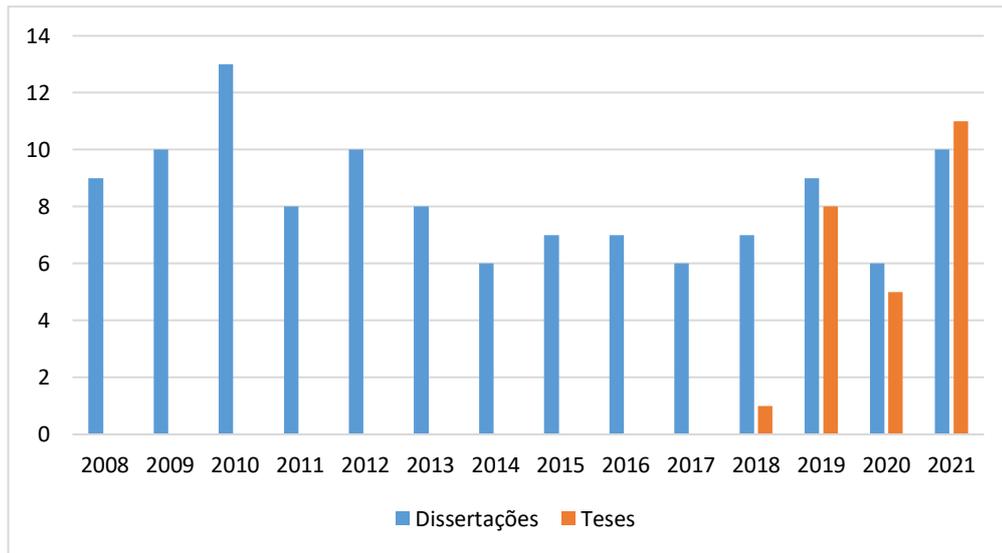
4.3. UM BREVE PANORAMA DAS DISSERTAÇÕES E TESES

A pesquisa foi realizada em setembro de 2022, considerando todas as produções disponíveis para *download* na página “Dissertações e teses” do sítio eletrônico do PEMAT. Foram analisadas ao todo 116 dissertações e 25 teses. A distribuição do quantitativo de dissertações e teses analisadas na pesquisa por ano de defesa está exposta no **Quadro 2** e na **Figura 3** logo abaixo. Todos os trabalhos analisados foram elencados e exibidos em uma tabela presente no **APÊNDICE A – RELAÇÃO DE DISSERTAÇÕES E TESES DEFENDIDAS NO PEMAT (2008-2021)** desta dissertação.

Quadro 2 - Quantidade de dissertações e teses defendidas por ano de defesa

Ano	Qtde. dissertações	Qtde. teses
2008	9	-
2009	10	-
2010	13	-
2011	8	-
2012	10	-
2013	8	-
2014	6	-
2015	7	-
2016	7	-
2017	6	-
2018	7	1
2019	9	8
2020	6	5
2021	10	11

Fonte: os autores (2022).

Figura 3 - Quantidade de produções de dissertações e teses defendidas por ano de defesa

Fonte: os autores (2022).

Pode-se observar que as teses do PEMAT só começaram a ser defendidas no ano de 2018. Isso porque o curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física foi aprovado com nota 4 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) em dezembro de 2014 (CAPES, 2014a) e abriu sua primeira turma em agosto de 2015 (CAPES, 2022c).

Também foi analisado o quantitativo de dissertações e teses defendidas por cada linha de pesquisa do PEMAT, conforme apresentado no **Quadro 3** abaixo. O programa possui duas linhas de pesquisa, a saber: (i) Ensino de Matemática e de Física (subdividida em ênfases em Ensino de Matemática e em Ensino de Física); e (ii) História da Matemática e de Física.

Quadro 3 - Quantitativo de produções de dissertações e teses defendidas por linha de pesquisa

Linha de Pesquisa	Dissertações	Teses	Total
Ensino de Matemática e da Física – ênfase em Ensino de Matemática	86	14	100
Ensino de Matemática e de Física – ênfase em Ensino de Física	-	8	8
História da Matemática e de Física	30	3	33

Fonte: os autores (2022).

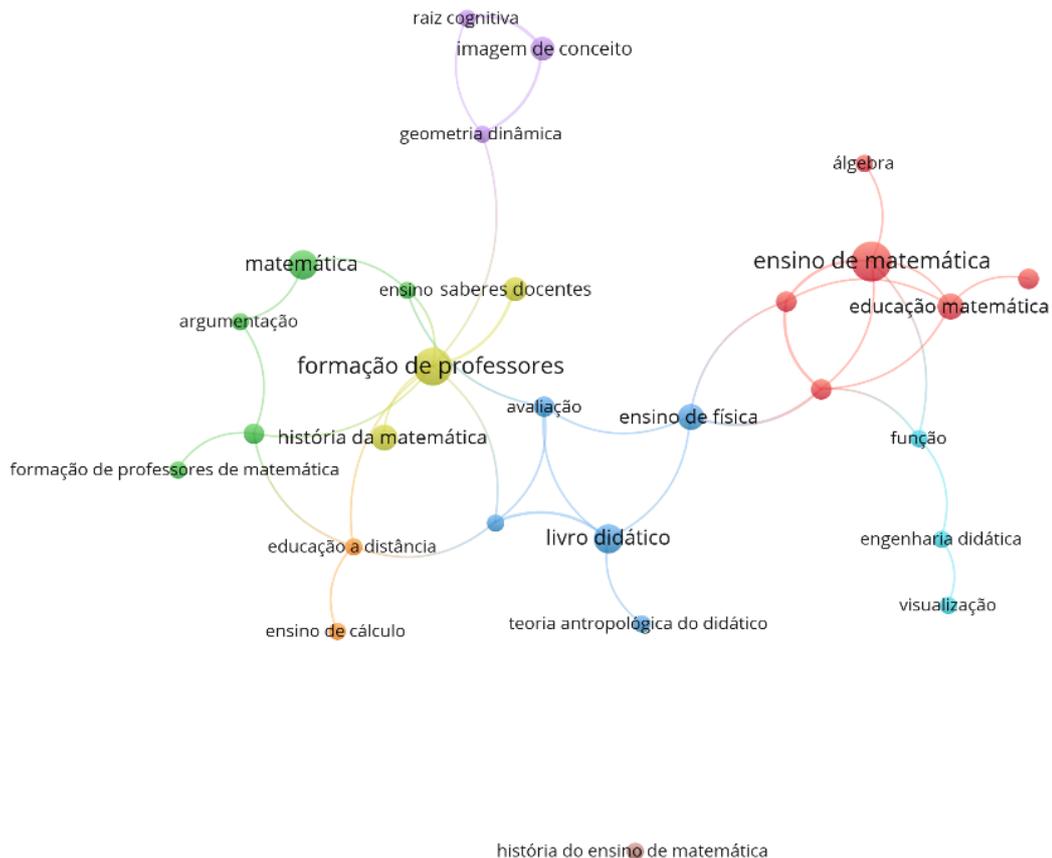
Até o início de 2023, a linha de pesquisa Ensino de Matemática e de Física (considerando ambas as ênfases) possui 18 docentes atuantes como orientadores no programa. Já a linha de História da Matemática e de Física, 7 docentes. Vale a ressalva de que a ênfase em

Ensino de Física da linha de pesquisa Ensino de Matemática e de Física só é ofertada aos alunos do curso de doutorado. Ela foi criada após uma reestruturação das linhas de pesquisas do PEMAT com a implementação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física.

4.4. ANÁLISE DAS PALAVRAS-CHAVE DAS DISSERTAÇÕES E TESES

Foi realizada também a análise de coocorrência de palavras-chave por meio do VOSviewer. As palavras-chave utilizadas foram aquelas indicadas na folha de resumo de cada produção, ou, na ausência dessa, em sua ficha catalográfica. Nesse tipo de análise, é retornado um mapa bidimensional, compatível com redes em teoria de grafos, que ilustra a relação entre itens de palavras-chave que aparecem em uma mesma produção. Foram considerados como condição para inclusão no mapa a ocorrência mínima de três vezes o mesmo termo, considerando-se o maior conjunto de itens conectados. Foram retornados 27 itens de palavras-chaves, como ilustrado no mapa da **Figura 4**.

Figura 4 - Mapa de ocorrência de palavras-chave de dissertações e teses do PEMAT



Fonte: elaborado pelos autores (2022), com o auxílio do *software* VOSviewer.

As cores exibidas no mapa acima são aleatórias. Cada palavra-chave é representada por um nó da rede. Assim, quanto maior é o nó, maior é a ocorrência de um determinado termo em algum resumo de dissertação ou tese. Ademais, a distância entre os nós que representam cada termo pode ser interpretada como a força das relações entre eles (VAN ECK; WALTMAN, 2018). Os termos são agrupados em chamados “*clusters*”, representados no mapa por cores diferentes, indicando “[...] um conjunto de itens incluídos em um mapa” (VAN ECK; WALTMAN, 2018, p. 4, tradução nossa). À vista disso, cada um desses *clusters* reúne termos que estão ligados entre si por similaridades e interações num mesmo contexto, isto é, itens que possuem relação direta entre si. O tamanho de cada palavra-chave no *cluster* está relacionado ao seu peso, ou seja, a sua coocorrência nas dissertações e teses.

A partir desse mapeamento, foi possível observar a presença de oito *clusters* de palavras-chave. Cada um deles representa um conjunto de proximidades entre tais palavras-chave presentes em cada uma das dissertações e teses do programa de pós-graduação. A divisão dos termos em *clusters* é descrita no **Quadro 4** abaixo.

Quadro 4 - Distribuição de clusters no mapa de redes de coocorrência de palavras-chave em dissertações e teses do PEMAT

<i>Clusters</i>	Palavras-chave	Cor
<i>Cluster 1</i>	deficiência visual, educação inclusiva, educação matemática, ensino de matemática, ensino médio, álgebra	
<i>Cluster 2</i>	argumentação, ensino, formação de professores de matemática, matemática	
<i>Cluster 3</i>	avaliação, ensino de física, história da educação matemática, livro didático, teoria antropológica do didático	
<i>Cluster 4</i>	formação de professores, história da matemática, saberes docentes	
<i>Cluster 5</i>	geometria dinâmica, imagem de conceito, raiz cognitiva	
<i>Cluster 6</i>	engenharia didática, função, visualização	
<i>Cluster 7</i>	educação a distância, ensino de cálculo	
<i>Cluster 8</i>	história do ensino de matemática	

Fonte: elaborado pelos autores (2022), com dados obtidos no *software* VOSviewer.

Nesse caso, é possível observar que os agrupamentos (*clusters*) 1 e 4, representados respectivamente pelas cores vermelho e amarelo, são os principais *clusters* presentes no mapa de correlação de palavras-chave, dado ao tamanho e centralidade de seus nós. Portanto, são significativos numericamente tanto trabalhos que abordem temas de Educação Matemática Inclusiva, especialmente num contexto do ensino de álgebra no Ensino Médio (*cluster 1*); como também aqueles que abordam a formação de professores de matemática, saberes docentes e História da Matemática (*cluster 4*).

Física e à Educação Inclusiva, em especial ligada ao campo da deficiência visual nos últimos anos (entre 2019 e 2021).

O crescimento recente de pesquisas ligadas ao Ensino de Física se deu, essencialmente, com a criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, o que implicou em uma reestruturação das linhas de pesquisa do programa de pós-graduação e, por conseguinte, na criação da ênfase em Ensino de Física. Já as temáticas ligadas, de maneira geral, à Educação Matemática Inclusiva, além de estarem presentes majoritariamente em dissertações e teses defendidas a partir de 2018, seguiram como sendo as mais representativas do PEMAT até o ano de 2021.

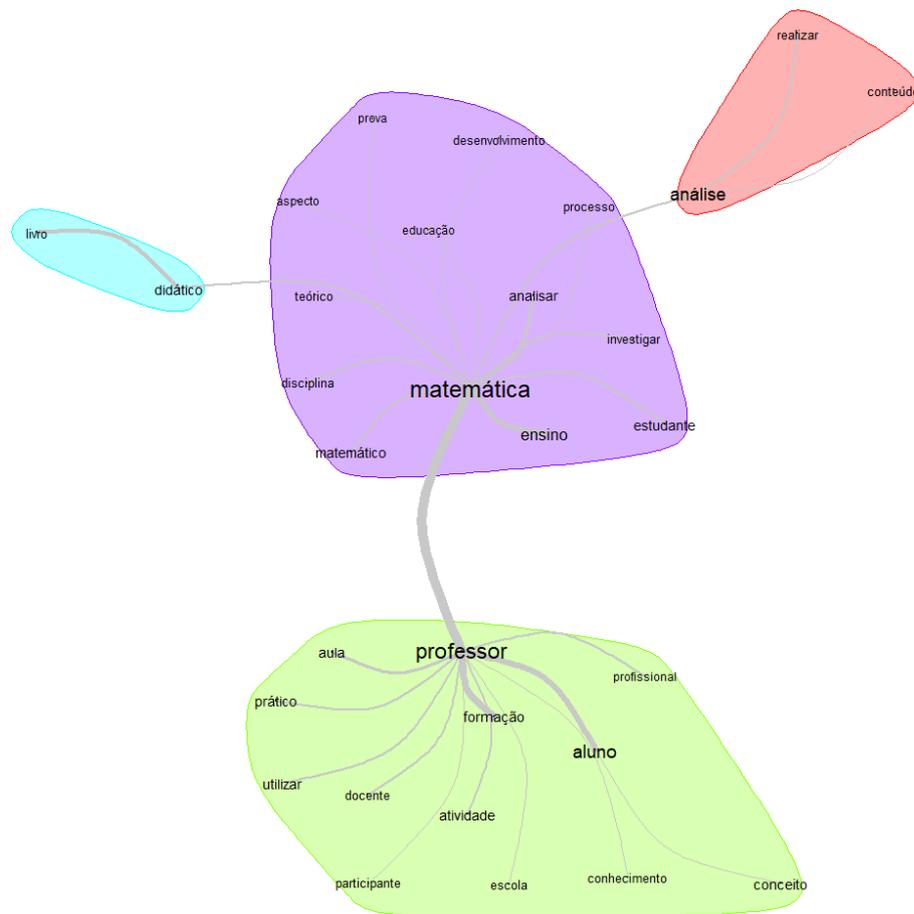
4.5. ANÁLISE DOS RESUMOS DAS DISSERTAÇÕES E TESES

O conjunto dos resumos das dissertações e teses analisadas na pesquisa foi organizado em um único *corpus* textual, isto é, em um único “[...] conjunto de unidades de contexto inicial que se pretende analisar” (CAMARGO; JUSTO, 2016, p. 5). Antes de gerar os resultados das análises, as preferências nas propriedades de lematização e classes gramaticais foram alteradas, de modo que somente adjetivos, substantivos, verbos e formas não reconhecidas, ou seja, termos que fogem ao vocabulário padrão do IRaMuTeQ fossem considerados como ativos na análise.

A Análise Lexicográfica apresentou algumas informações que resumem o *corpus* textual e são elas: 140 textos (número de resumos analisados); um total de 31.481 ocorrências (total de palavras apresentadas no *corpus*); 3.288 formas (palavras sem contar repetição) e 1.531 *hapax* (palavras que aparecem somente uma vez em todo o *corpus*), representando 46,56% das formas e 4,86% das ocorrências.

Dando prosseguimento à interpretação destes dados, foi feita a Análise de Similitude, que “possibilita identificar as coocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexão entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura do conteúdo de um *corpus* textual” (CAMARGO; JUSTO, 2016, p. 11). Essa análise possibilita a construção de uma árvore com a presença de galhos que se ligam entre si por meio das raízes semânticas das palavras presentes no *corpus* textual. “Formando uma árvore de palavras, esta análise cria nós centrais sob os quais é possível relacionar outras palavras” (COSTA; RODRIGUES, 2019, p. 13).

Figura 6 - Gráfico da Análise de Similitude do *corpus* textual



Fonte: elaborado pelos autores (2022), com auxílio do *software* IRaMuTeQ.

Pelo gráfico da Análise de Similitude exposto na **Figura 6**, é possível verificar que a palavra “matemática” possui a maior das ocorrências (frequência) devido ao seu tamanho em relação às outras palavras. Ao todo, foram 283 ocorrências em todos os resumos analisados. Além disso, pode-se observar a centralidade dessa palavra em relação ao gráfico, possuindo ligação a todos os seus núcleos (ou agrupamentos), representados por áreas de cores distintas. Algo já esperado, todavia, por conta das análises serem realizadas com dissertações e teses na área de ensino de matemática.

Outro fato a ser levado em consideração é a espessura das conexões entre os termos. Por exemplo, “matemática” se relaciona muito fortemente com a palavra “professor” (235 ocorrências), que, por sua vez, relaciona-se mais fortemente com as palavras “aluno” (179 ocorrências) e “formação” (114 ocorrências).

Em se tratando dos núcleos dos termos, é possível observar uma proximidade entre “matemática” e as palavras “ensino” (145 ocorrências), “estudante” (78), “matemático” (70), “analisar” (69), “desenvolvimento” (61), “processo” (58), “teórico” (56), “aspecto” (54), “educação” (54), “prova” (54), “disciplina” (53) e “investigar” (51).

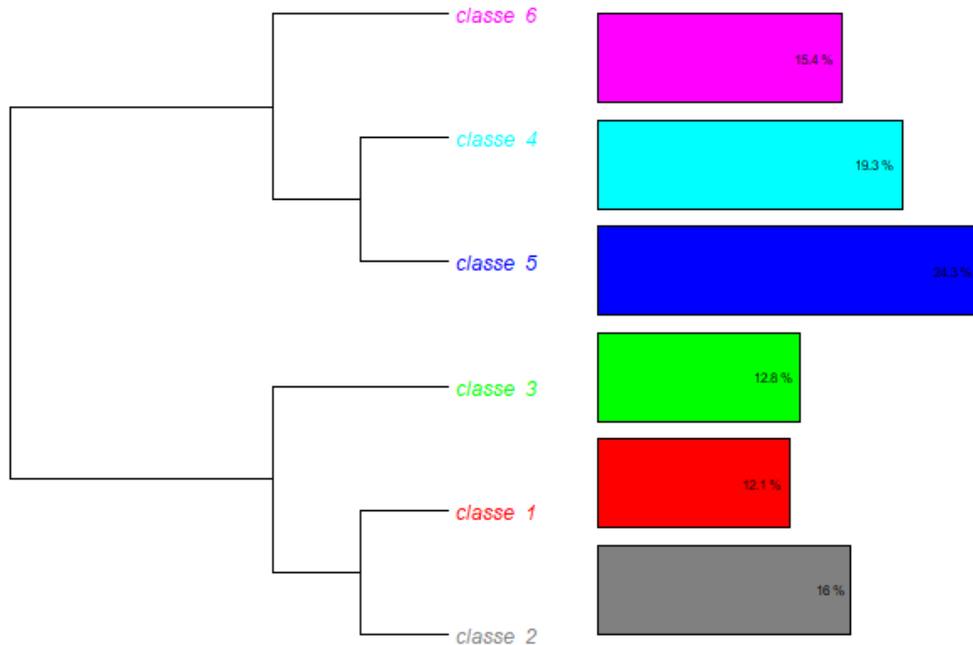
Em outro núcleo, observa-se uma proximidade entre “professor” e as palavras “aluno” (179), “formação” (114), “aula” (84), “prático” (79), “utilizar” (79), “atividade” (68), “participante” (62), “docente” (56), “escola” (54), “conhecimento” (53) e “profissional” (52).

Em um núcleo menor, “matemática” se relaciona com “análise” (156), que, por sua vez, liga-se com “realizar” (58) e “conteúdo” (56).

Por fim, o núcleo com menor número de proximidades foi o que relaciona os termos “didático” (82) e “livro” (60).

Na Análise de CHD, foram classificados, num tempo de 2min 29s, 849 Segmentos de Textos (ST) de um total de 888 ST, o que corresponde a um aproveitamento de 95,61% para a análise, o que atesta a validade dos dados¹⁰. O conteúdo analisado foi classificado em 6 classes lexicais de palavras ativas do *corpus* textual, apresentadas no gráfico abaixo, denominado dendograma. A **Figura 7**, além de apresentar tais classes, demonstra a associação entre elas.

Figura 7 - Análise de CHD do corpus textual



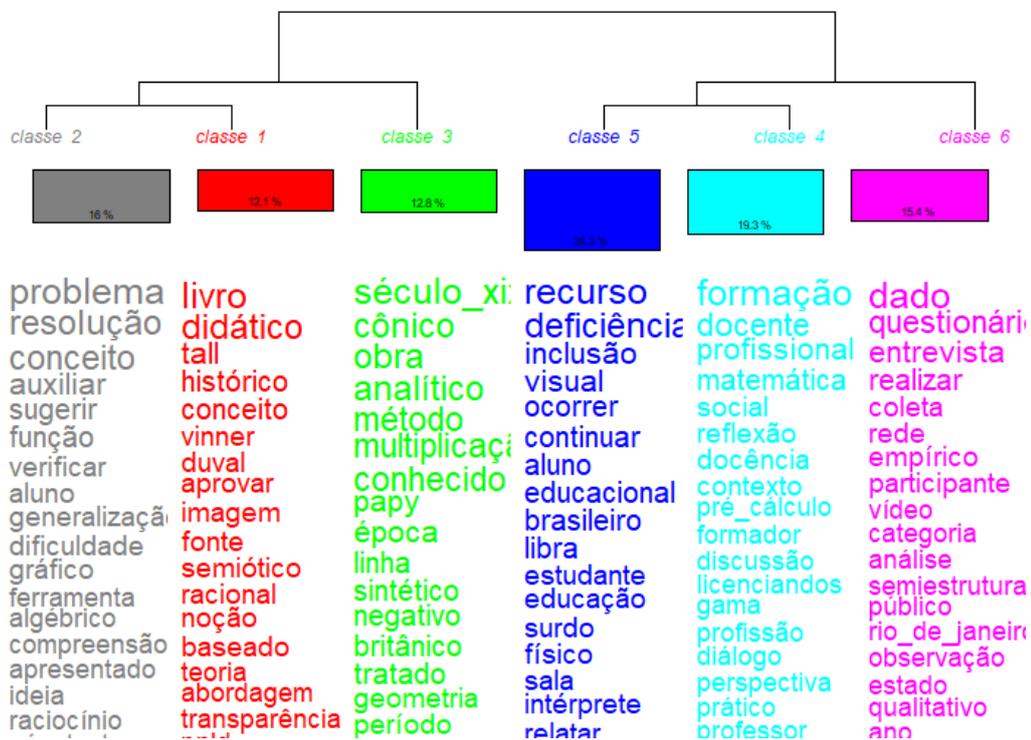
Fonte: elaborado pelos autores (2022), com auxílio do *software* IRaMuTeQ.

¹⁰ Para (CAMARGO; JUSTO, 2016, p. 21), “(...) as análises do tipo CHD, para serem úteis à classificação de qualquer material textual, requerem uma retenção mínima de 75% dos segmentos de texto (alguns autores, falam da possibilidade de se considerar o aproveitamento de 70% dos segmentos de textos)”.

No dendograma, cada classe possui uma cor diferenciada e sua leitura deve ser feita da esquerda para a direita. Assim, o *corpus* textual foi dividido em dois grandes *subcorpus*: o primeiro, formado pelas classes 6, 4 e 5; e o segundo, pelas classes 3, 1 e 2. No primeiro *subcorpus*, a classe 6 totalizou 15,4% dos ST. Houve também uma subdivisão nesse *subcorpus* que englobou as classes 4 e 5, totalizando respectivamente 19,3% e 24,3% dos ST. Já no segundo *subcorpus*, a classe 3 totalizou 12,8% dos ST. Houve uma segunda subdivisão nesse *subcorpus* que englobou as classes 1 e 2, totalizando respectivamente 12,1% e 16% dos ST.

Para atingir uma melhor visualização e interpretação dos dados, é apresentado um dendograma na **Figura 8** abaixo que mostra a lista de palavras de cada classe geradas a partir do teste qui-quadrado. Nesse gráfico são apresentados vocabulários que possuem semelhanças entre si e vocabulários diferentes de outras classes.

Figura 8 - Dendograma com palavras ativas com maior representatividade nas seis classes lexicais



Fonte: elaborado pelos autores (2022), com auxílio do *software* IRaMuTeQ.

A Classe 2 é constituída pelos trabalhos que buscam estabelecer formas de transformação do conteúdo matemático para o desenvolvimento dos processos de ensino da matemática, de modo a propor efetivamente uma aprendizagem crítica na disciplina. Como exemplo de trabalhos mais representativos nessa classe, isto é, aqueles com maior retenção ao vocabulário de cada classe, pode-se citar a dissertação de Yahata (2012), que teve como

principal objetivo investigar a importância das habilidades metacognitivas para a resolução de problemas do conteúdo de Análise Combinatória no contexto do Ensino Médio. Na dissertação de Lima (2014), investigou-se as estratégias orais e escritas de alunos em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental para a resolução de problemas que abordara generalizações de padrões. Já a dissertação de Silva (2021b) buscou analisar a aprendizagem do conteúdo de triângulos e suas propriedades em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, propondo, em seguida, uma sequência didática baseada no uso de material concreto visando o uso de argumentações e justificativas matemáticas

A Classe 1 engloba os estudos majoritariamente teóricos de análises de livros didáticos de matemática e recursos educacionais para o Ensino de Matemática. Aqui, emergem alguns teóricos entre as palavras de maior ocorrência, como Tall, Vinner e Duval. Trabalhos característicos dessa classe emergiram, como a dissertação de Martins (2012), que teve como principal objetivo analisar as abordagens de demonstrações e provas de conteúdos geométricos em livros didáticos do 6º ao 9º do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNL) de 2011. Na dissertação de Thayer (2012), buscou-se analisar o uso de quadro-negro e informações de jornais para o ensino de porcentagem em turmas de Ensino Médio no Chile. Mandarino (2013) em sua dissertação investigou como o conceito de frações é abordado em livros didáticos de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo PNLD de 2011.

A Classe 3 reúne trabalhos teóricos no âmbito da linha de pesquisa História da Matemática e da Física. Como exemplos, destaca-se aqui as dissertações: “Os tratados de George Salmon no contexto da matemática britânica no século XIX: De uma abordagem sintética para uma abordagem analítica”, de Lima (2018); “O Movimento da Matemática Moderna no Brasil: o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro”, de Costa (2014a); e “Tradução Comentada da Obra ‘Novos Elementos das Seções Cônicas’ (Philippe de La Hire - 1679) e sua Relevância para o Ensino de Matemática”, de Quaranta Neto (2008).

A Classe 5, a mais representativa de todo corpus textual, evidencia os estudos referentes ao processo de inclusão na Educação Matemática. Temáticas relativas aos estudos da deficiência visual, deficiência auditiva, recursos para aprendizagem de alunos surdos, intérpretes de libras, dentre outros são evidenciados nesse grupo. Foi o caso da tese de Bernardo (2021), que analisou experiências e práticas curriculares inclusivas no contexto da deficiência visual em turmas de uma escola pública federal na cidade do Rio de Janeiro. Bernardes (2021) em sua tese, investiga a participação de alunos surdos em ações promovidas no contexto do

Ensino de Física, especificamente em uma Mostra de Astronomia promovida em um colégio estadual da rede pública do Rio de Janeiro. Já na dissertação de Silva (2021a) investigou-se a contribuição da Tecnologia Assistiva na aprendizagem do conteúdo matemático por parte de um aluno deficiente visual inserido em um curso do Ensino Superior.

A Classe 4, a segunda mais representativa do corpus textual, engloba todos os estudos que envolvem a formação profissional do professor de matemática e as discussões geradas pelo ensino de certos conteúdos matemáticos, como o de Pré-Cálculo, Cálculo I e História da Matemática. É o caso da dissertação de Araújo (2021), que busca produzir uma sequência formativa para professores que ensinam matemática, que aproxime o componente curricular de matemática com situações práticas de sala de aula. Já Souza (2018) em sua dissertação busca propor o uso de tecnologias digitais para produção de uma linha do tempo para a representação de problemas da história da matemática, especificamente o problema do livro de análise de Cauchy – *Cours d'Analyse* – e o problema da Dualidade em Geometria do século XIX. Na tese de Sá (2021), o autor busca estabelecer relações entre a Educação Profissional e a Educação Matemática, a partir das experiências com estudantes de cursos técnicos integrados do Ensino Médio.

A Classe 6 reúne trabalhos onde as metodologias qualitativas de aplicadas juntamente a técnicas de pesquisa de estudo de campo emergem nas discussões. Das dissertações e teses mais representativas dessa classe, destacamos algumas metodologias e métodos presentes em pesquisas qualitativas, a saber: utilização de entrevistas semiestruturadas, análise de dados de questionários, observação participante, transcrição de vídeos e processos de *re-storying* etc.

Por meio das classes originadas da Análise de CHD, foi realizada a Análise Fatorial de Correspondência (AFC), “[...] uma representação fatorial da CHD [...]” (CAMARGO; JUSTO, 2016) que faz uma associação entre os temas de cada uma das classes, partindo de sua incidência no texto, exposto na **Figura 9**. Nela, é possível observar que as Classes 1 e 2, e as Classes 4 e 5, presentes, respectivamente, no quadrante superior esquerdo e no quadrante inferior direito, possuem interações e forte relação entre os seus vocabulários. Aqui, fica visível que os desdobramentos dos objetos de pesquisas de tais classes possuem proximidade. A Classe 6, associada aos métodos de pesquisa expostos anteriormente, relacionam-se às Classes 1, 2, 4 e 5 supracitadas. Entretanto, as metodologias mais características relacionam-se mais fortemente com as Classes 2 e 5, as quais são as mais representativas de todo o *corpus* textual. É possível ver como a Classe 3, associada aos trabalhos da linha História da Matemática e da Física, apresenta-se como um grupo independente e separado das demais classes. Isso se dá,

Temáticas como formação profissional docente do professor de matemática e o Ensino de Matemática com uma abordagem prática do conteúdo em sala de aula também foram parte significativa das produções acadêmicas.

Foi perceptível também a predominância de metodologias qualitativas e métodos de estudo de campo nos trabalhos, como uso de entrevistas semiestruturadas, questionários, observação participante, análise de registros escritos, dentre outros. Outra característica marcante foi o fato de trabalhos ligados à linha de pesquisa de História da Matemática e da Física não possuírem relação com os demais temas estudados nas outras linhas de pesquisa do PEMAT. Isso se dá, inerentemente, por possuírem objetos de pesquisa e metodologias característicos de seu campo de pesquisa, já que o interesse de pesquisa e a produção do conhecimento instituídos nos percursos historiográficos recaem majoritariamente sobre o conteúdo e o encadeamento de ideias geradas por meio dele.

Como alguns dos desafios encontrados no processo de pesquisa, aponta-se para o esforço demandado na extração de dados na segunda fase da pesquisa. As produções não seguiam um padrão, como os impostos pela ABNT, por exemplo. Um dos trabalhos não possuía a folha de resumo, elemento pré-textual obrigatório segundo a ABNT (2011). Por vezes, recorreu-se às fichas catalográficas para se obter as palavras-chave dos trabalhos. Noutras, as palavras-chave se resumiam em expressões ou frases extensas e bem específicas, o que dificultou qualquer análise de coocorrência e similaridade desempenhada. Ademais, o processo de extração dos resumos dos trabalhos foi dispendioso, uma vez que os caracteres presentes em alguns deles não eram reconhecidos corretamente pelos *softwares* utilizados na pesquisa, o que acarretou um trabalho de redigitação de todo o texto presente neles.

Apesar disso, vale ressaltar um aspecto significativo do trabalho que foi a utilização dos *softwares* gratuitos VOSviewer e IRaMuTeQ para a análise e interpretação dos dados, sobretudo dado ao grande volume de textos apreciados. Contudo, apesar dos autores defenderem seu uso na presente pesquisa, sua utilização foi condicionada a grande ressalva de que um *software* não é um método (CHARTIER, 2011). Assim, os autores não foram eximidos de seu papel e responsabilidade, sobretudo no que diz respeito à importância da interpretação das análises, de modo a evitar avaliações e conclusões equivocadas pós-processamento dos dados.

Como recomendações de pesquisas futuras, indicamos um outro recorte temporal, como, por exemplo, a ampliação do período de análise das dissertações e teses para além dos primeiros 15 anos de existência do PEMAT. Sugerimos também uma minúcia qualitativa possibilitada

por outros tipos de análises, uma vez que reconhecemos as limitações dos métodos escolhidos para a presente pesquisa. Propomos que futuras análises extrapolem os campos de resumos e palavras-chaves das dissertações e teses. Fora isso, incentivamos que os resultados expostos sejam replicados em (e até mesmo comparados com) outros mapeamentos de trabalhos acadêmicos organizados em programas de pós-graduação de instituições presentes em outras regiões do país.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 14724:2011**. Norma Brasileira: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.p. 1–11.
- ARAUJO, D. de J. **Uma proposta de tarefa formativa construída a partir de práticas de professores de matemática**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2021/MSc_112_Diogo_de_Jesus_Araujo.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.
- BERNARDES, A. O. **A percepção da comunidade escolar sobre a participação de alunos surdos em mostra de astronomia**. 2021. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2021/DSs_25_Adriana_Oliveira_Bernardes.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.
- BERNARDO, F. G. **Experiências e Práticas Curriculares Inclusivas no Ensino de Matemática para Alunos com Deficiência Visual em uma Escola Pública na cidade do Rio de Janeiro: vivências e percepções de alunos e professores**. 2021. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2021/DSc_18_Fabio_Garcia_Bernardo.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em: 15 dez. 2022.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEC**. Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOS), Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, p. 1–32, 2016. Disponível em: http://iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial_IRaMuTeQ_em_portugues_17.03.2016.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.

CAPES. **Ficha de Avaliação.** Análise de Mérito de APCNs relativo a criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT/UFRJ. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2014.

CAPES. **Dados Básicos do Programa.** Dados básicos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/viewPrograma.jsf;jseccionid=Uo8EOK6Ccw7VVYciyF4PI4K0.sucupira-215?popup=true&cd_programa=31001017122P6. Acesso em: 18 set. 2022.

COSTA, L. M. F. da. **O Movimento da Matemática Moderna no Brasil: o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/MSc_61_Leticia_Maria_Ferreira_da_Costa.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

COSTA, O. A. da; RODRIGUES, A. C. L. **Mapeamento da produção científica na BDTD do IBICT sobre a Pedagogia da Alternância de 2011 a 2018.** Revista Brasileira de Educação do Campo, Tocantinópolis, v. 4, n. e7257, p. 1–25, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e7257>. Acesso em: 13 fev. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMA, L. dos S. **O ensino de matemática através da resolução de problemas: investigando estratégias dos alunos do Ensino Fundamental.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2014/MSc_62_Louise_dos_Santos_Lima.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

LIMA, R. S. **Os tratados de George Salmon no contexto da matemática britânica no século XIX: De uma abordagem sintética para uma abordagem analítica.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2018/MSc_89_Rodolpho_Sousa_Li_ma.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

MARINHO, A. **As frações nos livros didáticos do sexto ano do ensino fundamental.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2013/MSc_53_Alexandre_Marinho.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

MARTINS, R. B. **Argumentação, prova e demonstração em geometria: análise de coleções de livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:

https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2012/MSc_47_Rachel_Bloise_Martins.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

NETO, F. Q. **Tradução Comentada da Obra “Novos Elementos das Seções Cônicas” (Philippe de La Hire - 1679) e sua Relevância para o Ensino de Matemática.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/MSc_06_Francisco_Quaranta_Neto.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SÁ, L. C. e. **Educação Matemática na Educação Profissional e Tecnológica: contribuições para uma formação integral em resistência à precarização do trabalho.** 2021. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2021/DSc_20_Lauro_Chagas_e_Sa.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SILVA, M. de A. da. **O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de matemática a alunos com deficiência visual no ensino superior.** 2021a. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2021/MSc_115_Mariane_de_Almeida_da_Silva.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SILVA, P. C. N. da. **Aprendizagem significativa de Geometria no 8º ano do Ensino Fundamental: uma experiência além do material instrucional.** 2021b. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2021/MSc_109_Perla_Christina_Nunes_da_Silva.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SOUZA, M. R. de. **Linha do tempo da História da Matemática: uma proposta de utilização de novas tecnologias para a representação de dois problemas historiográficos.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2018/MSc_87_Marcelo_Ribeiro_d_e_Souza.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

THAYER, M. A. V. **O dilema da transparência dos recursos em sala de aula: uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem no primeiro nível da educação de adultos no Chile.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2012/MSc_50_Maria_Alicia_Venegas_Thayer.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. **VOSviewer Manual - version 1.6.8.** n. April, p. 1–51, 2018. Disponível em: http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.5.4.pdf. Acesso em: 15 set. 2022.

YAHATA, E. A. **O desenvolvimento de habilidades metacognitivas na resolução de problemas de Análise Combinatória**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2012/MSc_43_Edson_Akira_Yahata.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

5 ARTIGO III: EVOLUÇÃO DO PERFIL DO EXAME DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS DO PROCESSO SELETIVO DO MESTRADO ACADÊMICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA (PEMAT) DA UFRJ: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TAXONOMIA REVISADA DE BLOOM

Rodrigo Ramos de Souza  

Mestrando em Ensino de Matemática – PEMAT/UFRJ
rodrigors@ufrj.br

Agnaldo da Conceição Esquincalha  

Doutor em Educação Matemática – PUC-SP
agnaldo@im.ufrj.br

Resumo: O curso de Mestrado em Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi aprovado no final de 2005 e iniciou suas atividades em 06 de março de 2006. De lá para cá, o curso e o programa como um todo passaram por transformações, em especial seu processo seletivo para ingresso de novos alunos. Sendo assim, esse trabalho tem por objetivo analisar a evolução do perfil dos exames de conteúdos específicos de acesso ao curso de mestrado acadêmico do PEMAT no período de 2006 a 2021. Para tanto, utilizamos a Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) para analisar e comparar as questões de tais exames de conteúdos específicos. Com o passar dos anos, os exames foram assumindo outras características, dando ênfase em questões mais avançadas em níveis de complexidade cognitivos, que visavam não só procedimentos específicos para a resolução de problemas, mas também a relação dos conteúdos abordados com as práticas profissionais e experiências vividas pelo candidato.

Palavras-chave: Exames de conteúdos específicos; Taxonomia de Bloom Revisada; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática.

Abstract: The Master's Degree in Mathematics Teaching of the Postgraduate Program in Mathematics Teaching (PEMAT) at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ) was approved at the end of 2005 and began its activities on March 6, 2006. Since then, the course and the program as a whole have undergone transformations, in particular its selection process for the admission of new students. Therefore, this work aims to analyze the evolution of the profile of the exams of specific contents of access to the academic master's degree of PEMAT from 2006 to 2021. For that, we used the Revised Bloom's Taxonomy (RBT) to analyze and compare the questions of such exams of specific contents. Over the years, the exams took on other characteristics, emphasizing more advanced questions at cognitive levels of complexity, which aimed not only at specific procedures for solving problems, but also at relating the contents covered with professional practices and candidate's experiences.

Keywords: Exams of specific contents; Revised Bloom's Taxonomy; Postgraduate Program in Mathematics Teaching.

5.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi aprovado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em 2005, juntamente com seu curso de Mestrado em Ensino de Matemática (CAPES, 2005a). Com o passar dos anos, o PEMAT passou por transformações internas, como reestruturações em suas linhas de pesquisas e ementas curriculares, além de renovação do corpo docente. Entendemos que tais mudanças repercutiram também em seu processo seletivo de maneira geral. Diante do exposto e somado à relevância que o PEMAT tem na produção científica e na comunidade acadêmica no campo da Educação Matemática e do Ensino de Física, alguns questionamentos foram surgindo, sobretudo quando refletimos: *quais as possíveis mudanças ocorridas nos exames de conteúdos específicos do PEMAT desde 2006 a 2021, período que representa os seus primeiros 15 anos de existência?*

Para responder tal questionamento, recorreremos aos estudos de Bloom (1956) que focam nas reflexões das possíveis mudanças provocadas nos estudantes como resultado de experiências educacionais. A Taxonomia de Bloom classifica os objetivos educacionais frente às mudanças de comportamentos desejados no educando, estejam elas envolvidas no campo cognitivo, afetivo ou psicomotor do processo educacional. Para o autor, as avaliações podem ser categoricamente classificadas em termos da taxonomia, desde que seja considerado o contexto dos problemas abordados (BLOOM, 1956).

Esse estudo busca, portanto, analisar a evolução do perfil dos exames de conteúdo específicos de acesso ao curso de Mestrado em Ensino de Matemática do PEMAT no período de seus primeiros 15 anos de existência (2006-2021). Relatamos, aqui, uma análise realizada das questões presentes nesses exames, sob a ótica da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR), uma teoria remodelada de classificação de objetivos educacionais derivada da Teoria de Bloom original. Por meio dela, é possível organizar de forma sistemática os objetivos educacionais, compará-los e desenvolver currículos e avaliações alinhados às mudanças desejadas provocadas por cada um deles (ANDERSON *et al.*, 2001).

Vários pesquisadores utilizaram a TBR como método de análise de itens objetivos e discursivos presentes em diversos instrumentos avaliativos, como o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) e o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) (CARVALHO; MAIA; BANDEIRA, 2015; COSTA; MARTINS, 2017; FERNANDES; CAMPOS, 2016; LUFT, 2020; SILVA; MARTINS, 2014). Em particular no campo da Educação Matemática, sobressai-se o estudo de Trevisan e Amaral (2013), que, amparados na TBR, examinam provas

escritas de matemática elaboradas por professores da Educação Básica de escolas municipais da região metropolitana de Londrina, no estado do Paraná. A pesquisa apontou para um predomínio massivo de questões incluídas em categorias de mais baixo domínio cognitivo. Seus resultados indicaram a necessidade dos professores repensarem os instrumentos avaliativos que utilizam e suas próprias práticas avaliativas como um todo (TREVISAN; AMARAL, 2013). É diante dos resultados apresentados por essas produções científicas que defendemos o uso da TBR como uma forma de análise de avaliações, em especial ao que propomos no presente trabalho.

No mais, organizamos nosso estudo da seguinte forma: após a contextualização e apresentação do problema de pesquisa e motivações iniciais, apresentamos informações sobre o processo letivo do curso de Mestrado em Ensino de Matemática do PEMAT e detalhes do exame de conteúdos específicos. Em sequência, apresentamos o referencial teórico em que a pesquisa se fundamenta e os procedimentos metodológicos adotados. Finalizamos o estudo relatando os resultados e reflexões estabelecidas a partir deles.

5.2. SOBRE O PROCESSO SELETIVO DO PEMAT E O EXAME DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

Em 3 de setembro de 2020, por meio do Edital 291 (PEMAT/UFRJ, 2021), o PEMAT divulgou o seu processo seletivo para o curso de Mestrado em Ensino de Matemática. Nele, o programa oferecia um total de 16 vagas para o ingresso na turma de 2021, alocadas nas linhas de pesquisas do PEMAT. Tais vagas distribuíram-se em dois grupos: no Grupo I, composto pela linha de pesquisa de Ensino de Matemática e de Física, com ênfase em Ensino de Matemática (08 vagas); e o no Grupo II, composto pela linha História da Matemática e da Física, com ênfase em História da Matemática (08 vagas).

Nesse mesmo edital, houve reserva de vagas para cotas de ações afirmativas, que “[...] corresponde à destinação de uma parcela das vagas a estudantes pertencentes a certos grupos sociais e/ou étnico-raciais” (VENTURINI; FERES JÚNIOR, 2020, p. 887). Das vagas de ampla concorrência, 25% foram reservadas exclusivamente a candidatos pretos, pardos ou indígenas. As vagas não preenchidas pelas cotas foram colocadas à disposição para preenchimento pelos candidatos de vagas de ampla concorrência.

O processo seletivo contou com três etapas: (i) a primeira etapa englobou o exame de conteúdos específicos e o exame de língua inglesa (exclusivamente eliminatórios); (ii) a segunda etapa compreendeu a avaliação do memorial e da proposta de pesquisa

(exclusivamente eliminatórios); e, por fim, *(iii)* a terceira e última etapa que abarcou o exame oral (eliminatório e classificatório).

O memorial, segundo o edital da seleção, é um documento redigido pelo próprio candidato em que descreve suas experiências e trajetórias acadêmicas e profissionais, além de suas motivações e perspectivas para com o curso de mestrado. Já o exame oral consistiu na arguição sobre o memorial, a proposta de pesquisa, e os conteúdos sobre o grupo de vagas escolhido pelo candidato no ato de sua inscrição no processo seletivo (Grupo I ou Grupo II).

Em especial ao exame de conteúdos específicos, este foi composto por questões objetivas. No total, foram atribuídos graus que variaram numa escala de 0,0 (zero) a 10,0 (dez). Foram aprovados em tal exame os candidatos que alcançaram grau superior a 5,0 (cinco), sendo os demais eliminados do processo seletivo. Os conteúdos contemplados foram subdivididos em três grandes tópicos, a saber: *(i)* Tópicos em Matemática (números, geometria euclidiana plana, geometria analítica plana e espacial, e cálculo e análise de funções reais de uma variável real); *(ii)* Tópicos em Educação Matemática e *(iii)* Tópicos em História da Matemática.

O processo seletivo para ingresso na turma do mestrado de 2021 acontece em meio à pandemia de covid-19. Pela primeira vez no programa, a avaliação dos candidatos ocorre a distância. Em especial ao exame de conteúdos específicos, também foi a primeira vez que suas questões não possuíram caráter discursivo, como observados em todos os anos anteriores. O exame teve duração exata de 180 minutos. Os avaliadores permitiram a consulta de materiais impressos e virtuais, desde não houvesse a comunicação com terceiros. Durante todo o período de realização do exame, os candidatos deveriam estar com as suas respectivas câmeras ligadas em uma sala virtual de acesso remoto. A prova ocorreu por meio da plataforma Moodle e suas questões não foram divulgadas publicamente pela coordenação do programa após sua realização.

Isto posto, é válido discorrer também sobre a evolução interna do PEMAT, como em suas linhas de pesquisa, e do processo seletivo de alunos para o Mestrado em Ensino de Matemática como um todo. Em comparação ao processo seletivo de 2008¹, por exemplo, as linhas de pesquisas disponíveis para a livre escolha dos candidatos eram: *(i)* saberes docentes e aprendizagem em matemática, *(ii)* pensamento matemático avançado e novas tecnologias, e *(iii)* história e epistemologia da matemática (PEMAT/UFRJ, 2007b). Em comparativo ao processo seletivo de 2021, salienta-se que os interesses e enfoques de pesquisas no PEMAT mudaram,

¹ O documento mais antigo que tratava sobre os processos seletivos anteriores foi um folder de divulgação impresso produzido em 2007 pelo PEMAT, que informava sobre os detalhes do processo seletivo de 2008 do curso de Mestrado em Ensino de Matemática.

especialmente no que tange às temáticas de Educação Inclusiva, em particular, o campo da deficiência visual no Ensino de Matemática e também a tópicos de Ensino de Física com a criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física em 2014².

À época, o processo seletivo era composto também por três etapas: (i) exame de proficiência em idioma inglês ou francês (exclusivamente eliminatório); (ii) exame teórico escrito (eliminatório e classificatório); (iii) entrevista individual (eliminatório e classificatório) (PEMAT/UFRJ, 2007b). Como observado, o exame de conteúdos específicos era chamado de “exame teórico escrito” e contemplava apenas os conteúdos das disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e de Geometria Analítica. Tal escolha por nova denominação no exame e alteração dos conteúdos contemplados nele corroboram nossa hipótese de que mudanças, de fato, ocorreram nos exames de conteúdos específicos durante o período de 2006 a 2021.

Outro ponto que merece destaque é a presença de reserva de vagas de ações afirmativas nos editais de processo seletivo dos últimos anos. Atualmente, não há obrigatoriedade de políticas afirmativas nos cursos de pós-graduação a nível nacional. No estado do Rio de Janeiro há o sistema de cotas nesse nível educacional sancionado por meio das leis estaduais n. 6.914, de 06 de novembro de 2014 (RIO DE JANEIRO, 2014), e n. 6.959, de 14 de janeiro de 2015 (RIO DE JANEIRO, 2015), que não legisla sobre universidades federais. Salvo esse caso específico, cada programa de pós-graduação estabelece normas e critérios próprios para os seus processos seletivos.

No PEMAT, as reservas de vagas surgem no processo seletivo para o ingresso no mestrado no ano de 2019, após a Resolução CEPG n° 03 da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UFRJ, de 23 de outubro de 2018 (UFRJ, 2018b)³, que autorizava a prática de cotas nos processos seletivos, à critério dos programas de pós-graduação implementá-las ou não. Em 2022, através da Resolução CEPG n° 118, de 30 de setembro de 2022, essa oferta de vagas para pessoas pretas, pardas, indígenas e com deficiência (PcD) se torna obrigatória nos programas de pós-graduação da universidade (UFRJ, 2022). Nos editais para as turmas com início em 2023, o programa reserva 20% do quantitativo de vagas do processo seletivo para turmas de mestrado para pessoas pretas, pardas ou indígenas, e 5% para pessoas com deficiência.

² Conforme resultados do artigo “**ARTIGO II: MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES E TESES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA (PEMAT) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ) NO PERÍODO DE 2008 A 2021**”, presente no capítulo anterior da presente dissertação.

³ Atualmente revogada pela Resolução CEPG n° 118, de 30 de setembro de 2022 (UFRJ, 2022).

5.3. SOBRE A TAXONOMIA DE BLOOM REVISADA (TBR)

Bloom e seus colaboradores reconheciam os problemas envolvidos no processo de organizar e classificar os objetivos educacionais. Acreditavam que por meio de um sistema de classificações nesse sentido promoveriam as bases para a construção de currículos e avaliações (BLOOM, 1956).

Por objetivos educacionais, referimo-nos a “[...] formulações explícitas das maneiras pelas quais se espera que os alunos sejam transformados pelo processo educativo” (BLOOM, 1956, p. 26, tradução nossa). Eles indicam “[...] um comportamento esperado numa dada situação [...]” (LUCENA; BATISTA, 2015, p. 97); ou, resumidamente, “[...] aquilo que queremos que os estudantes aprendam” (ANDERSON *et al.*, 2001, p. 3, tradução nossa). Utilizá-los no planejamento de práticas educativas “[...] dá segurança ao educador, orientando a sua atuação pedagógica, ajudando-o na seleção dos meios mais adequados para a realização de seu trabalho” (LUCENA; BATISTA, 2015, p. 96).

O processo de classificação de objetivos educacionais foi dividido em três grandes domínios: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor. Em suma, o domínio cognitivo foca na aprendizagem de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades intelectuais. Já o domínio afetivo se volta às mudanças relativas à interesses, sentimentos, emoções, atitudes e na aceitação ou rejeição de algo; enquanto o domínio psicomotor foca em questões de habilidades motoras e manipulação de objetos (BLOOM, 1956).

A Taxonomia de Bloom é um esquema descritivo de classificação de objetivos educacionais em vista das mudanças e resultados pretendidos de processos e experiências educacionais (BLOOM, 1956). Assim, não se tem como foco de análise os métodos ou materiais instrucionais utilizados por professores, ou mesmo a forma como cada um deles interage com seus alunos. O que se busca, de fato, é classificar o *comportamento desejado*, isto é, “[...] as formas em que cada indivíduo irá agir, pensar ou sentir como resultado de alguma unidade de instrução” (BLOOM, 1956, p. 12, tradução nossa).

Uma taxonomia, para ser classificada como tal, precisa “[...] ser construída de forma que a ordem dos termos corresponda a alguma ordem ‘real’ dentro do fenômeno representado por eles” (BLOOM, 1956, p. 17, tradução nossa), sendo respaldada por evidências científicas além de apresentar consistência teórica. Nesse contexto, a Taxonomia de Bloom é organizada em seis classes majoritárias em relação ao domínio cognitivo: *conhecimento*, *compreensão*, *aplicação*, *análise*, *síntese* e *avaliação*. Tais classes de objetivos são ordenadas hierarquicamente, partindo de comportamentos desejados, no campo das ações mentais e do

pensamento, do mais simples para o mais complexo, sendo a categoria mais simples pré-requisito para a próxima (BLOOM, 1956).

Antecipadamente, Bloom e seus colaboradores previram o perigo da taxonomia levar a uma fragmentação ou “atomização” das propostas educacionais ao se considerar apenas partes de um processo cognitivo inerentemente complexo (BLOOM, 1956). Esse risco se manteve mesmo após esforços dos autores em estabelecer a taxonomia a um nível máximo de generalização. Além disso, Marzano (2000) critica o fator hierárquico e o pré-requisito de uma classe sobre a outra. Para ele, uma classe mais alta hierarquicamente não deve ser composta por ações mentais ligadas a classes hierarquicamente mais baixas. “Aplicação”, por essa ótica, não requer necessariamente o uso de comportamentos ligados às categorias “conhecimento” e “compreensão”. Para o autor, da maneira como concebida, a taxonomia não condiz com a realidade dos processos cognitivos.

Perante às críticas recebidas, a Taxonomia de Bloom recebeu várias propostas de reformulações. Uma delas apresentada na obra *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*, publicada por Lorin Anderson e seus colaboradores em 2001. A chamada Teoria de Bloom Revisada (TBR), diferentemente da teoria original, considera duas dimensões do domínio cognitivo: o processo cognitivo e o conhecimento. Nela, os objetivos são declarados por meio de um verbo e um substantivo. O verbo indica o processo cognitivo projetado, enquanto o substantivo descreve o conhecimento que se é esperado que os alunos adquiram ou construam (ANDERSON *et al.*, 2001).

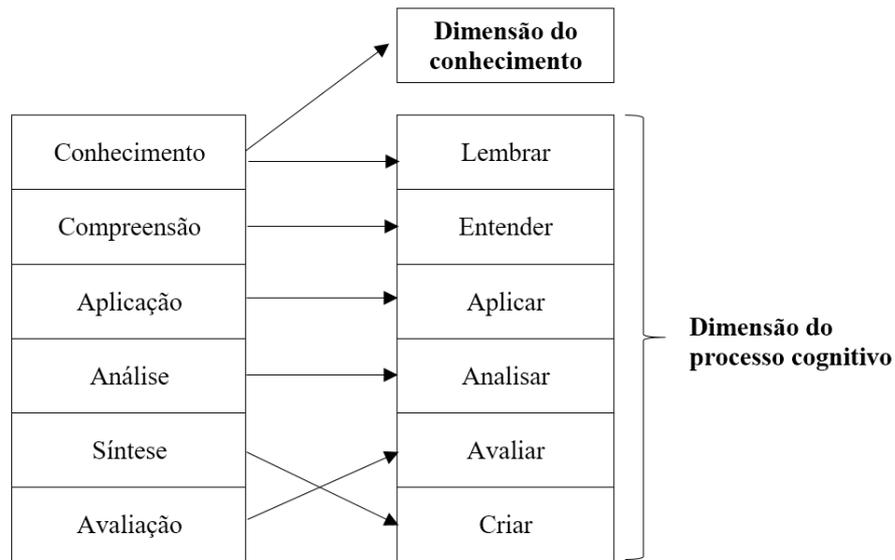
Diante do exposto, a dimensão do processo cognitivo da TBR contém seis categorias: *lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar*. Há uma interrelação de complexidade entre cada uma dessas categorias, partindo da menos complexa (lembrar) para a mais complexa (criar) (ANDERSON *et al.*, 2001). Nesse contexto, por exemplo, “entender” é visto como cognitivamente mais complexo que “lembrar”; e assim por diante. Entretanto, essas categorias podem se sobrepor em uma escala de complexidade. Com isso, “[...] a revisão dá muito mais importância no uso por professores do que no desenvolvimento de uma hierarquia estrita” (ANDERSON *et al.*, 2001, p. 267 tradução nossa).

Quadro 5 - Categorias da dimensão do processo cognitivo da TBR

Categorias	Descrição	Verbos alternativos
01. Lembrar	Recobrar conhecimentos relevantes ou informações específicas através da memória.	Reconhecer; listar; listar; descrever; identificar; nomear; localizar.
01. Entender	Construir sentido de informações e mensagens, incluindo comunicação oral, escrita e gráfica.	Interpretar; exemplificar; classificar; sumarizar; deduzir; explicar.
02. Aplicar	Executar ou usar estratégias, conceitos, princípios e teorias em uma dada situação.	Executar; implementar; utilizar.
03. Analisar	Separar a informação em suas partes constituintes e determinar como elas se relacionam entre si e com o todo.	Diferenciar; organizar; atribuir; desconstruir; estruturar.
04. Avaliar	Fazer julgamento baseados em critérios e padrões.	Testar; checar; experimentar; detectar; monitorar; criticar.
05. Criar	Juntar elementos para formar um todo coerente e funcional; reorganizar os elementos em um novo padrão ou estrutura.	Gerar; planejar; produzir; inventar; construir.

Fonte: (ANDERSON *et al.*, 2001).

Tendo origem na Taxonomia de Bloom original, as categorias da dimensão do processo cognitivo foram renomeadas em suas formas verbais para enfatizar a relação verbo-substantivo dos objetivos educacionais. As categorias “compreensão” da teoria original foi renomeada para “compreender”; e “síntese”, para “criar”. A ordem de “criar” e “avaliar” foi trocada, pois considerou-se que a primeira é mais complexa cognitivamente do que a segunda. “Conhecimento” foi separada na teoria revisada em dois componentes: o verbal e o substantivo. No aspecto verbal, “conhecimento” foi renomeado para “lembrar”. Já no aspecto substantivo, passou a integrar uma dimensão separada, mantendo o nome de “conhecimento”. Essa outra dimensão é chamada dimensão do conhecimento. A **Figura 11** ilustra sucintamente as mudanças que deram origem à TBR.

Figura 11 - Resumo das mudanças estruturais da Taxonomia original para a TBR

Fonte: (ANDERSON *et al.*, 2001, p. 268, tradução nossa).

A dimensão do conhecimento contém quatro categorias: *factual*, *conceitual*, *procedimental* e *metacognitivo*, conforme exposto no **Quadro 6**. Ela varia do conhecimento mais concreto (factual) para o mais abstrato (metacognitivo) (ANDERSON *et al.*, 2001).

Quadro 6 - Categorias da dimensão do conhecimento da TBR

Categorias	Descrição
A. Conhecimento factual	Está relacionado a conhecimento de conteúdos discretos e isolados; “pedaços de informações” (p. 45). Inclui conhecimento de elementos e seus detalhes, terminologia e elementos específicos.
B. Conhecimento conceitual	Inclui conhecimento de classificações e categorias, princípios e generalizações, e teorias, modelos e estruturas.
C. Conhecimento procedimental	Trata do “conhecimento de como fazer algo” (p. 52). Inclui o conhecimento de habilidades e algoritmos, técnicas e métodos, bem como o conhecimento dos critérios usados para determinar e/ou justificar.
D. Conhecimento metacognitivo	Refere-se ao “conhecimento sobre a cognição em geral, bem como consciência e conhecimento sobre a própria cognição” (p. 55). Abrange o conhecimento estratégico; conhecimento sobre tarefas cognitivas, incluindo conhecimento contextual e condicional; e autoconhecimento.

Fonte: (ANDERSON *et al.*, 2001, tradução nossa).

A classificação nos termos da TBR é feita na chamada Tabela Taxonômica, uma tabela bidimensional que apresenta as categorias das dimensões do processo cognitivo e do conhecimento, exposta no **Quadro 7**. Os autores acreditam que o processo de preencher a tabela

taxonômica incrementa o entendimento dos objetivos educacionais utilizados no processo de ensino (ANDERSON *et al.*, 2001).

Quadro 7 - Tabela Taxonômica da TBR

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
A. Factual						
B. Conceitual						
C. Procedimental						
D. Metacognitivo						

Fonte: (ANDERSON *et al.*, 2001, p. 28, tradução nossa)

Acreditamos que a TBR seja uma relevante ferramenta para analisar o currículo em um sentido mais amplo, dando oportunidade aos professores de promoverem um alinhamento em termos de objetivos, currículo e avaliação. Ademais, oferece um meio de compreensão de suas práticas educacionais que não são tão evidentes assim, guiando decisões de planejamentos sistemáticos e de formas efetivas de facilitar a aprendizagem por parte dos alunos (ANDERSON *et al.*, 2001). Outrossim, concordamos que “a Tabela Taxonômica oferece uma importante alternativa de facilitar comparações” (ANDERSON *et al.*, 2001, p. 10, tradução nossa). E isso, principalmente, em termos de comparações de objetivos educacionais de diferentes avaliações. É justamente nesse contexto que a TBR recai no cerne metodológico do presente trabalho.

5.4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Mediante uma abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2020), esse estudo é classificado como uma pesquisa descritiva segundo seus objetivos, e documental em relação aos procedimentos técnicos utilizados (GIL, 2002). Foram contemplados todos os exames de conteúdos específicos do processo seletivo do curso de Mestrado em Ensino de Matemática do PEMAT da UFRJ no período de 2006 a 2021 a que tivemos acesso. Tal acesso aos exames, aliás, deu-se por meio de contato com a atual coordenação do programa.

Vale destacar que a coordenação do PEMAT não nos disponibilizou o exame de conteúdos específicos de 2021 do curso de mestrado pelo fato dele ter ocorrido de maneira remota por meio do Moodle e por não ter sido divulgado publicamente, ao contrário de todos

os anteriores. Assim, foi considerado apenas o quantitativo de questões do exame de 2021 em nosso estudo, e nada mais.

Diante do exposto, todas as 111 questões presentes nos exames de 2006 a 2020 foram renomeadas da seguinte forma: [ano do exame]/Q[nº da questão]. Assim, a questão 2 do exame de conteúdos específicos de 2010, por exemplo, assume o rótulo 2010/Q2. Feito isso, todas elas foram classificadas, uma a uma, segundo a Taxonomia de Bloom Revisada (TBR), verificando as dimensões do conhecimento e do processo cognitivo privilegiadas nos exames. Ressaltamos a possibilidade de uma mesma questão estar relacionada a mais de uma dimensão do processo cognitivo e/ou dimensão do conhecimento. Particularmente aquelas divididas em subitens.

Em vista de oportunizar uma melhor maneira de se realizar comparações, os resultados foram agrupados e exibidos por meio de tabelas taxonômicas, subdivididos em três intervalos de tempo: (i) de 2006 a 2011; (ii) de 2012 a 2016; e (iii) de 2017 a 2021. Escolhemos tal subdivisão para análise por conta dos anos de 2011, 2016 e 2021 representarem, respectivamente, os anos em que o PEMAT completou 5, 10 e 15 anos de existência. Mediante a análise, buscamos compreender como se deu a evolução do perfil dos exames de conteúdo específicos de acesso ao curso de mestrado do PEMAT.

5.5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentamos, a seguir, a classificação das questões presentes nos exames de conteúdos específicos dos processos seletivos de acesso ao curso de mestrado dos anos de 2006 a 2011 na tabela taxonômica (**Quadro 8**), de acordo com a TBR.

Quadro 8 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos dos anos de 2006 a 2011 na tabela taxonômica

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
A. Factual						
B. Conceitual	2006/Q10 2007/Q3 2007/Q8 2009/Q9	2006/Q10 2007/Q10 2009/Q9		2006/Q2 2007/Q3	2008/Q3 2009/Q3	2010/Q6
C. Procedimental		2006/Q5 2007/Q8 2007/Q9 2008/Q7 2009/Q4 2009/Q5 2009/Q7 2009/Q8 2010/Q2 2010/Q3	2006/Q3 2006/Q4 2006/Q5 2006/Q6 2006/Q7 2006/Q9 2007/Q2 2007/Q4 2007/Q5 2007/Q6	2006/Q1 2006/Q9 2007/Q1 2008/Q1 2008/Q6 2009/Q5 2010/Q1	2006/Q8 2007/Q5 2007/Q8 2007/Q9 2007/Q10 2008/Q3 2008/Q5 2008/Q8 2008/Q9 2009/Q1	

		2010/Q7 2011/Q4 2011/Q5	2007/Q7 2008/Q2 2008/Q5 2008/Q7 2008/Q8 2008/Q10 2009/Q2 2009/Q4 2009/Q5 2009/Q6 2009/Q7 2010/Q2 2010/Q3 2010/Q4 2010/Q5 2010/Q7 2010/Q8 2011/Q1 2011/Q2 2011/Q3 2011/Q4 2011/Q5 2011/Q6		2009/Q9 2009/Q10 2010/Q9 2011/Q7 2011/Q8	
D. Metacognitivo						

Fonte: os autores (2023).

Em relação à dimensão do conhecimento, a maioria das questões presentes nos exames de conteúdos específicos de 2006 a 2011 prestigiam a categoria “procedimental” (68 itens). São, em suma, questões que focam em habilidades técnicas e procedimentais específicas, com usos de métodos, critérios, algoritmos, fórmulas etc. para resolver problemas. A dimensão do conhecimento “conceitual” também foi abordada, entretanto não de uma forma significativa (12 itens) quanto a “procedimental”. Trata-se de questões que envolvem o uso de conceitos, ideias, teorias, teoremas etc. para a resolução dos problemas propostos. As dimensões do conhecimento “factual” e “metacognitivo” não foram identificadas em nenhuma das questões no período analisado.

Já em relação à dimensão do processo cognitivo, a categoria “aplicar” esteve presente na maioria das questões (33 itens), seguida de “avaliar” (18 itens), “entender” (16 itens), “analisar” (9 itens) e “lembrar” (4 itens). Não foram identificados itens que correspondessem à dimensão do processo cognitivo “criar”, entendido como o mais complexo pela literatura.

Todos os itens classificados na categoria “aplicar” da dimensão do processo cognitivo (33 itens) estão relacionados à dimensão do conhecimento “procedimental”. Um exemplo de um item classificado nessas dimensões pode ser observado na questão 2 do exame de conteúdos específicos de 2007, ilustrado na **Figura 12** abaixo, e que objetiva executar procedimentos

específicos para que seja possível *determinar* a equação pedida, *fazer* um esboço do gráfico, e *encontrar* nele coordenadas específicas.

Figura 12 – Questão 2 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2007

Questão 2.

- Determine a equação e faça um esboço do lugar geométrico dos pontos do plano que são equidistantes do ponto $P = (1, 2)$ e da reta r de equação $x = 3$.
- Encontre as coordenadas do vértice da cônica do item anterior.

Fonte: PEMAT/UFRJ (2007c).

A questão 8 do exame de conteúdos específicos de 2006 (**Figura 13**) também faz parte da dimensão do conhecimento “procedimental”. Entretanto, tem-se como objetivo que o aluno seja capaz de *detectar*, de *julgar* inconsistências argumentativas no processo de desenvolvimento algébrico da expressão dada, fazendo parte da dimensão do processo cognitivo “avaliar”.

Figura 13 – Questão 8 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2006

Questão 8. Para calcular o limite $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$, uma pessoa argumentou da seguinte forma:

$$\text{Como } \lim_{x \rightarrow +\infty} (x^2 + 1) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (x^2 - 1) = +\infty, \text{ então } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} = 1.$$

A argumentação acima está correta? E a conclusão (isto é, o valor do limite), está correta? Justifique suas respostas.

Fonte: PEMAT/UFRJ (2006).

Notamos também que questões relativamente simples e curtas, à primeira vista, envolviam múltiplos processos cognitivos em seu processo de resolução, como a questão 9 do exame de conteúdos específicos de 2009 (**Figura 14**).

Figura 14 – Questão 9 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2009

Questão 9.

- Enuncie a definição de convergência de seqüências de números reais e interprete esta definição geometricamente.
- Considere $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ uma seqüência de números reais. Suponha que exista $x_0 \in \mathbb{R}$ com a seguinte propriedade: $\forall \varepsilon > 0$ existem infinitos índices n tais que $|x_n - x_0| < \varepsilon$. Podemos afirmar que x_0 é o limite de (x_n) ?

Fonte: PEMAT/UFRJ (2009b).

Integrando a dimensão do conhecimento “conceitual”, tal questão propõe que o aluno seja capaz de *recordar* a definição de convergência de seqüências de números reais, *compreendê-la* e *interpretá-la* graficamente, além de *julgar*, de *argumentar* que x_0 é o limite de (x_n) . Por esse motivo, as dimensões do processo cognitivo identificados em tal item foram “lembrar”, “entender” e “avaliar”.

Assim, com frequência os exames de conteúdos específicos de 2006 a 2011 privilegiarem dimensões do processo cognitivos mais complexos em seus itens, associando a eles, porventura, processos cognitivos menos complexos.

Em seguida, apresentamos a classificação das questões presentes nos exames de conteúdos específicos dos processos seletivos de acesso ao curso de mestrado dos anos de 2012 a 2016 na tabela taxonômica (**Quadro 9**), de acordo com a TBR.

Quadro 9 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos dos anos de 2012 a 2016 na tabela taxonômica

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
A. Factual						
B. Conceitual		2013/Q1 2015/Q1 2015/Q6 2016/Q5				
C. Procedimental		2012/Q4 2012/Q5 2012/Q6 2012/Q7 2014/Q4 2016/Q2	2012/Q2 2012/Q3 2012/Q4 2012/Q5 2012/Q6 2012/Q7 2013/Q2 2013/Q3 2014/Q1 2014/Q2 2014/Q3 2014/Q4 2014/Q5 2014/Q6 2015/Q2 2015/Q3 2015/Q4 2016/Q1 2016/Q3	2014/Q2 2015/Q5	2012/Q1 2016/Q1 2016/Q4	
D. Metacognitivo		2013/Q4 2013/Q5 2016/Q6			2015/Q7	2013/Q4

Fonte: os autores (2023).

Como observado nos exames de conteúdos específicos de 2006 a 2011, a dimensão do conhecimento “procedimental” também está envolvida na maioria das questões dos exames de conteúdos específicos de 2012 a 2016 (30 itens), seguida também pela dimensão do conhecimento “conceitual” (4 itens). A dimensão do conhecimento “factual” também não foi identificada em nenhum item dos exames de 2012 a 2016. Entretanto, foram nesses exames que questões incluídas na dimensão do conhecimento “metacognitivo” (5 itens) foram identificadas pela primeira vez, estando presentes, especificamente, nos exames de conteúdos específicos dos anos de 2013, 2015 e 2016.

Como exemplo, exibimos a questão 4 do exame de 2013 (**Figura 15**). Integrando a dimensão do conhecimento “metacognitivo” e as dimensões do processo cognitivo “entender” e “criar”, a questão objetiva que o aluno possa *explicar, esquematizar* uma conclusão lógica para uma informação destacada que envolve processos da *práxis* docente, além de também *reorganizar* informações obtidas na literatura para *produzir* um texto que reflita a teoria em sua própria vivência profissional da prática docente ou de sua experiência como aluno.

Figura 15 – Questão 4 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2013

Questão 4. Onuchic em texto seu texto “Ensino-Aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas” comenta que Polya “insistia que se tomasse muito cuidado nos esforços feitos para se ensinar ‘como pensar’ e que, na resolução de problemas, não se transformasse em ensinar ‘o que pensar’ ou ‘o que fazer’” .

- (a) Comente esta advertência tendo em mente os três modos de resolver problemas apresentados por Schoenfeld e Lester: *ensinar sobre resolução de problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar matemática por meio da resolução de problemas*.
- (b) Dê um exemplo de sua própria prática docente ou experiência como aluno que ilustre a discussão feita no item anterior.

Fonte: PEMAT/UFRJ (2013b).

Sobre as temáticas abordadas, foram nos exames de 2012 a 2016 que identificamos pela primeira vez a aparição de questões que abordassem tópicos da pesquisa em Educação Matemática e em História da Matemática, o que pode sugerir uma mudança de rumo nos interesses de pesquisa do PEMAT, começando a se afastar de uma ideia de que é necessário maior investimento em conteúdo matemático do que em discussões sobre ensino e história da matemática para formar bons professores dessa disciplina.

A questão 5 do exame de 2013 (**Figura 16**), por exemplo, envolve conhecimentos da História da Matemática sob uma perspectiva “conceitual” da dimensão do conhecimento, e da

dimensão do processo cognitivo “entender”, já que busca que o candidato seja capaz de *contrastar* e de *explicar* fatos relevantes da História da Matemática.

Figura 16 – Questão 5 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2013

Questão 5. Explique quais são as duas visões contraditórias sobre a descoberta dos incomensuráveis na Grécia Antiga.

Fonte: PEMAT/UFRJ (2013b).

Entendemos que “a História da Matemática é um elemento fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas no contexto específico de sua época” (D’AMBRÓSIO, 2006, p. 29). E é nesse sentido que questões como a supracitada colabora para que o (futuro) professor de matemática conheça e pondere sobre “[...] os fundamentos dos conteúdos matemáticos básicos presentes em sua prática docente [...]” (BRITO, 2017, p. 12).

E ainda que essa questão com tópicos da História da Matemática não reflita processos cognitivos mais complexos e trabalhe em uma perspectiva mais conceitual e concreta; os tópicos da Educação Matemática presentes nos exames de 2012 a 2016 permitem com que os examinadores avaliem processos mais complexos, como a dimensão do processo cognitivo “criar”, sobre uma perspectiva da dimensão do conhecimento “metacognitivo”. Nesse aspecto, as questões, como a que apresentamos na **Figura 16** acima, abordam processos de planejamento da escrita dissertativa e argumentativa para produção de textos que reflitam não só aspectos reflexivos do próprio candidato, como também do conhecimento e saber gerado de suas próprias vivências como aluno e, sobretudo, como professor de matemática.

Por fim, apresentamos a classificação das questões presentes nos exames de conteúdos específicos dos processos seletivos de acesso ao curso de mestrado dos anos de 2017 a 2020 na tabela taxonômica (**Quadro 10**), de acordo com a TBR. Nessa análise, o ano de 2021 não foi considerado pelos motivos expostos nos procedimentos metodológicos.

Quadro 10 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos dos anos de 2017 a 2020 na tabela taxonômica

Dimensão do conhecimento	Dimensão do processo cognitivo					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
A. Factual						
B. Conceitual		2018/Q3 2018/Q4 2019/Q5		2018/Q3 2019/Q5 2020/Q5		

		2019/Q6 2020/Q5				
C. Procedimental		2017/Q1 2017/Q4	2017/Q1 2017/Q2 2017/Q3 2017/Q4 2018/Q1 2019/Q1 2019/Q2 2020/Q1 2020/Q2 2020/Q3		2017/Q3 2018/Q2	
D. Metacognitivo		2017/Q5		2018/Q2 2019/Q3	2017/Q5 2018/Q6 2019/Q3 2020/Q1 2020/Q2 2020/Q3 2020/Q4 2020/Q5	

Fonte: os autores (2023).

Diferentemente ao que observamos nos anos anteriores, a dimensão do conhecimento “metacognitivo” esteve relacionada à maioria das questões (16 itens) e presentes em todos os exames do período analisado (de 2017 a 2020). Essa categoria ultrapassou a dimensão do conhecimento “procedimental” (14 itens), mesmo que se mantendo próximas quantitativamente uma da outra. Foram identificadas questões presentes na dimensão do conhecimento “conceitual” (8 itens), sobretudo relacionada às temáticas de História da Matemática, assim como observado em anos anteriores. Também, aqui, não foram identificadas questões classificadas na dimensão do conhecimento “factual”.

A propósito, as questões de História da Matemática continuam majoritariamente relacionadas à dimensão do conhecimento “conceitual” e à dimensão do processo cognitivo “entender”, como visto no período anterior de análise (de 2012 a 2016). O objetivo envolvido na questão 6 do exame de 2019 (**Figura 17**), por exemplo, é de que o aluno possa *diferenciar*, *detectar correspondências* e *explicar* determinados fatos históricos.

Figura 17 – Questão 6 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2019

Questão 6. (1,5 pontos) Quais são as principais diferenças entre a matemática grega e as práticas matemáticas da Mesopotâmia e do Egito antigo? Sustente sua argumentação com exemplos de textos analisados no livro *História da Matemática: Uma Visão Crítica, Desfazendo Mitos e Lendas* (Roque, 2012).

Fonte: PEMAT/UFRJ (2019).

Questões mais recentes de História da Matemática abordam não só aspectos da produção do conhecimento matemático e o encadeamento de ideias geradas a partir dele. Elas buscam também promover reflexões sobre “[...] a existência da diversidade cultural no que se refere à produção do conhecimento [...]” (BRITO, 2017, p. 12).

Todas as questões relacionadas à dimensão do processo cognitivo “aplicar” estão relacionadas simultaneamente à dimensão do conhecimento “procedimental”. Entretanto, diferente do que foi observado nos períodos anteriores de análise, algumas questões classificadas nessa categoria acabam envolvendo novos aspectos argumentativos, aliando o conhecimento científico a uma linguagem menos formal e inserida num contexto da prática docente, como a que observamos no item (d) da questão de 1 de 2017 (**Figura 18**), e no item (b) da questão de 2020 (**Figura 19**).

Figura 18 – Questão 1 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2017

Questão 1. (1,0 ponto) Sejam $(p, q) \in \mathbb{R}^2$ e $k \in \mathbb{R}$, $q \neq k$. Considere \mathcal{P} o lugar geométrico dos pontos $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ cuja distância ao ponto (p, q) é igual à distância à reta horizontal $y = k$.

- (a) (0,2 ponto) Faça um esboço de \mathcal{P} .
- (b) (0,2 ponto) Determine uma fórmula algébrica para os pontos $(x, y) \in \mathcal{P}$, que expresse y em função de x , envolvendo as constantes k , p e q .
- (c) (0,3 ponto) Discuta a relação entre q e k e a natureza da curva.
- (d) (0,3 ponto) Desenvolva uma argumentação para explicar a forma geométrica de \mathcal{P} para alunos do ensino médio.

Fonte: PEMAT/UFRJ (2017).

Figura 19 – Questão 2 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2020

Questão 2. (2,0 pontos) Considere a solução (fictícia) a seguir, dada por estudante do 1º ano do ensino médio, Pedro, para a inequação de números reais $\frac{2x - 4}{5 - x} \geq 1$.

Solução de Pedro:

Para que o quociente de uma divisão seja maior ou igual a 1, é necessário que o numerador seja maior ou igual ao denominador. Então:

$$\begin{aligned} 2x - 4 &\geq 5 - x \Rightarrow \\ 2x + x &\geq 5 + 4 \Rightarrow \\ 3x &\geq 9 \Rightarrow \\ x &\geq 3 \end{aligned}$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 3\}$$

- (a) Determine em \mathbb{R} o conjunto S , solução de $\frac{2x - 4}{5 - x} \geq 1$. Mostre, por absurdo, que S não tem maior elemento.
- (b) Discuta a solução de Pedro, indicando sob que hipóteses adicionais esta seria válida, e que retorno você daria a ele, no lugar de professor, considerando a argumentação do estudante.

Fonte: PEMAT/UFRJ (2020b).

É notório no Ensino Superior “[...] a desarticulação quase que total entre os conhecimentos matemáticos e os conhecimentos pedagógicos e entre teoria e prática” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2003, p. 5). Fazem parte formação profissional do professor de matemática “[...] fatores pessoais, motivacionais, sociais, cognitivos e afetivos, [...] bem como a história pessoal como aluno e professor” (FERREIRA, 2008, p. 149). E tais aspectos são notados e requeridos na argumentação de questões de exames de conteúdos específicos mais recentes. Nesse sentido, questões como a exibida acima permitem uma aproximação com saberes experienciais do candidato ao curso de mestrado, de modo que a partir do “lugar do professor” possa emergir do diálogo “[...] entre o que presencia na prática escolar e o que sabe, estudou e aprende na interlocução com a literatura educacional e com outros sujeitos da prática educativa” (FIORENTINI; CASTRO, 2003, p. 126).

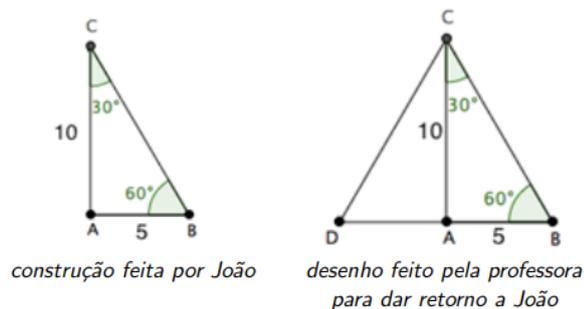
Questões relacionadas à dimensão do conhecimento “metacognitivo” são as que mais se relacionaram com o maior número de categorias da dimensão do processo cognitivo (simultaneamente ou não), como “entender” (1 item), “analisar” (2 itens), “avaliar” (4 itens) e “criar” (9 itens). A questão 5 do exame de 2017 (**Figura 20**), por exemplo, é classificada na dimensão do conhecimento “metacognitivo” e nas dimensões do processo cognitivo “entender” (dado o item *(a)*), “avaliar” (dado o item *(b)*) e “criar” (dado o item *(c)*).

Figura 20 – Questão 5 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2017

Questão 5. (2,5 pontos)

Em aula de desenho geométrico no sexto ano – em que os alunos já tinham estudado construção de triângulos, assim como construção e medida de ângulos – uma professora pediu para que os estudantes construíssem um triângulo com ângulos internos de 30° e de 60° . O aluno João fez a construção geométrica e, ainda sabendo que maior ângulo se opõe a maior lado (e vice-versa), ilustrou dois lados com medidas 5 e 10, como na figura abaixo à esquerda.

Percebendo que João tinha atribuído valores aos lados do triângulo de forma incorreta e para dar retorno a ele sobre seu erro, a professora desenhou um triângulo equilátero BCD a partir do triângulo ABC , como mostra a figura abaixo à direita.



- (a) (0,5 ponto) Como você acha que João pensou para chegar aos valores 5 e 10 para os lados dos triângulo?
- (b) (0,5 ponto) João ainda não estudou sobre razões métricas ou trigonométricas no triângulo, assim como ainda não sabe sobre teorema de Pitágoras. Considerando essa etapa de ensino, prossiga a ideia da professora (ou elabore outra) para dar retorno/explicação a João sobre seu erro.
- (c) (1,5 ponto) Discuta essa situação de ensino, assim como os dois itens anteriores, a partir das ideias teóricas de Ball et al (2008), considerando a perspectiva geral do texto, assim como as categorias de conhecimento propostas no mesmo.

Fonte: PEMAT/UFRJ (2017).

Pesquisas envolvendo o ensino de Geometria se voltam “[...] à reflexão e à elaboração, implementação e avaliação de alternativas, que busquem superar as dificuldades não raro encontrados na abordagem nesse tema, na escola básica ou em níveis superiores de ensino” (FONSECA *et al.*, 2001, p. 91). Questões como a apresentada anteriormente permitem que professores reflitam sobre distintos raciocínios por trás de argumentos matemáticos em situações passíveis de serem vivenciadas em sala de aula. Elas evidenciam, portanto, a importância de promover situações em que o desenvolvimento da aprendizagem se dê levando em conta o conhecimento prévio do aluno, sua bagagem cultural e suas maneiras próprias de comunicação e argumentação (BARRETO; FERREIRA; SILVA, 2019). Além disso, revelam a “[...] necessidade de que futuros professores compreendam e pensem no ensino de maneiras diferentes daquelas que aprenderam de suas próprias experiências como estudante” (NACARATO; PAIVA, 2008, p. 216), e principalmente como professores de matemática.

No que toca ao aspecto quantitativo, trazemos a média de questões por exames em cada um dos intervalos de análise (**Quadro 11**). Como pode-se observar, nos primeiros cinco anos do programa, as provas eram formadas basicamente por 9 a 10 questões discursivas. Nos anos subsequentes, a quantidade de itens por exame diminuiu, assumindo uma média de 6 a 7 questões discursivas por prova. Vale ressaltar que a última prova analisada, o exame de conteúdos específicos de 2021, era formada por 10 questões objetivas, enquanto as provas de 2017 a 2020 possuíam uma média de 5 a 6 questões discursivas por prova, o que justifica o valor do desvio padrão no período analisado.

Quadro 11 – Média de questões por exames de conteúdos específicos

Ano	2006-2011	2012-2016	2017-2021
Média	9,5	6,2	6,6
Desvio padrão	0,837	0,837	1,949

Fonte: os autores (2023).

Por fim, outra análise global quantitativa que pode ser feita é em relação à quantidade de questões avaliadas de acordo com as dimensões do conhecimento (**Quadro 12**) e as dimensões do processo cognitivo (**Quadro 13**).

Quadro 12 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos em cada uma das categorias da dimensão do conhecimento

Dimensão do conhecimento	Ano		
	2006-2011	2012-2016	2017-2020
Factual	0	0	0
Conceitual	9	4	6
Procedimental	51	23	11
Metacognitivo	0	4	10

Fonte: os autores (2023).

Quadro 13 – Distribuição das questões dos exames de conteúdos específicos em cada uma das categorias da dimensão do processo cognitivo

Dimensão do processo cognitivo	Ano		
	2006-2011	2012-2016	2017-2020
Lembrar	4	0	0
Entender	16	13	9
Aplicar	33	19	11
Analisar	9	2	4
Avaliar	18	4	6
Criar	0	1	10

Fonte: os autores (2023).

Por meio dos dados expostos acima, notamos que com o número de questões envolvidas na dimensão do conhecimento “procedimental” foi diminuindo, enquanto, por outro lado, as da dimensão do conhecimento “metacognitivo” foi crescendo. Nos exames dos anos de 2017 e 2020, aliás, percebemos que das 11 questões classificadas como “procedimentais”, 3 delas estavam também relacionadas à dimensão “metacognitivo” conjuntamente. Questões da categoria “conceitual” dessa mesma dimensão se manteve praticamente constante em todas os exames.

Fora isso, em relação às dimensões do processo cognitivo, as categorias “lembrar”, “entender” e “aplicar” foram diminuindo sua presença nos exames de conteúdos específicos com o passar dos anos. Em contrapartida, a categoria mais complexa, “criar”, foi aumentando sua presença nos exames ano após ano, especialmente estando relacionadas às questões inseridas no domínio do conhecimento “metacognitivo”.

É válido também ressaltar que as próprias temáticas abordadas em algumas questões também mudaram com o passar os anos. Como exemplos, expomos a questão 3 do exame de 2019 (**Figura 21**) e a questão 1, de 2020 (**Figura 22**).

Figura 21 – Questão 3 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2019

Questão 3. (2,0 pontos) Uma professora de matemática propôs aos aprendizes em uma turma de ensino médio de uma escola pública o seguinte problema de contagem:

Em uma festa há 13 mulheres e 13 homens. Para uma dança entre pares de pessoas, quantos casais diferentes podem ser formados?

Em seguida, a professora pediu aos aprendizes que apresentem à turma pelo menos duas soluções diferentes para o problema. Dois aprendizes, Flávio e Tainá, se ofereceram para ir ao quadro e propuseram as seguintes resoluções:

Flávio:

Cada um dos 13 homens pode dançar com cada uma das 13 mulheres. Então, cada homem pode fazer parte de 13 casais diferentes. Como há 13 homens, o total de casais diferentes possíveis é de $13 \times 13 = 169$.

Tainá:

Há 26 pessoas na festa. Cada uma delas pode dançar com cada uma das outras 25. Para determinar o total de casais possíveis, devemos multiplicar 26 por 25 e depois dividir por 2, para descartar os casais repetidos. Então, o total de casais diferentes possíveis é de $\frac{26 \times 25}{2} = 325$.

Responda às perguntas a seguir como se você estivesse no lugar da professora da turma.

- Como você avaliaria as soluções propostas por Flávio e por Tainá?
- Como você conduziria a discussão sobre essas soluções coletivamente com a turma?
- Discuta a importância dessa discussão em sala de aula para a educação de aprendizes, estabelecendo uma interlocução com a frase de Paulo Freire: “Não existe educação neutra. Toda neutralidade afirmada é uma opção escondida.”

Fonte: PEMAT/UFRJ (2019).

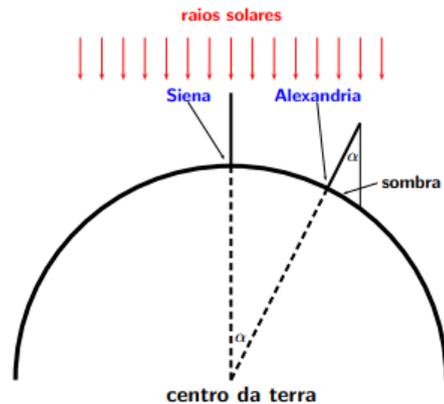
Figura 22 – Questão 1 do exame de conteúdos específicos do processo seletivo de mestrado de 2020

Questão 1. (2,0 pontos) Durante uma aula de matemática, o professor comentou que a Geometria Euclidiana Plana estudada na escola pode não ser apropriada para modelar certas situações, como a trajetória de um vôo Rio-Tóquio, por conta da curvatura do planeta Terra. Em tal momento, um estudante, apoiado no dogma de que a Terra é plana, afirmou que não concordava com o comentário do professor. O estudante argumentou que já havia utilizado diversos resultados de Geometria Euclidiana Plana durante uma reforma de sua casa, e que não observou erros. Assim, para o estudante, esses resultados corresponderiam a uma realidade observada, o que seria suficiente para garantir que a Terra é Plana.

Na aula seguinte, o professor propôs como dinâmica para a sala de aula a determinação da circunferência da Terra a partir de argumentações sobre sua curvatura atribuídas a Eratóstenes, que nasceu no século III antes da era comum. Eratóstenes observou que, em determinado horário do dia, no mesmo dia do ano, o mesmo objeto projetava sombras com tamanhos diferentes em lugares distintos do planeta. Com base nessa observação, Eratóstenes concluiu que isso só poderia acontecer se a Terra fosse curva, tomando como hipótese que os raios solares incidem na Terra como um feixe de retas paralelas.

Eratóstenes, então, escolheu um determinado dia e horário em que o sol incidisse perpendicularmente (sem projeção de sombra) na cidade de Siena (atual cidade de Assuan). Ele registrou, nesse dia e horário, na cidade de Alexandria, o ângulo α entre a direção vertical e a direção da projeção da sombra de um objeto (como ilustra o esquema a seguir).

Eratóstenes determinou a distância entre Siena e Alexandria como 5000 *stadia*, sendo *stadium* a medida de comprimento na cultura grega e helenística. Ele obteve com essa experiência uma estimativa para a circunferência da Terra, por meio da propriedade de proporcionalidade entre arcos e ângulos. Porém, na época, vários valores do *stadium* eram usados e não se sabe com certeza qual deles Eratóstenes utilizou. Dois deles são os mais prováveis: o *stadium* olímpico, correspondendo a cerca de 185 metros; e o assim chamado o *stadium* "itinerante", correspondendo a cerca de 157 metros.



- A partir de ideias ilustradas no texto e no esquema acima, já conhecidas há pelo menos 23 séculos, obtenha uma estimativa para a circunferência da Terra, determinando a distância entre Siena e Alexandria em km, com os dois valores prováveis do *stadium*.
- No lugar de professor, que retorno você daria a esse estudante, considerando também sua argumentação e seu dogma?

Fonte: PEMAT/UFRJ (2020b).

Questões como a exposta na **Figura 21**, do exame de 2019, refletem a virada sociopolítica de alguns projetos de pesquisa do PEMAT, a qual é marcada por um “[...] crescente grupo de pesquisadores e profissionais que buscam colocar em primeiro plano o político e se envolver nas tensões que permeiam esse trabalho” (GUTIÉRREZ, 2013, p. 40, tradução nossa). Em particular, parte do corpo docente do PEMAT concentram, hoje, seus interesses na educação matemática de minorias sociais, discutindo justiça social na perspectiva da Educação Matemática e do Ensino de Física. Fazem isso em prol de “[...] transformar a

educação matemática em vias de privilegiar mais práticas socialmente justas” (GUTIÉRREZ, 2013, p. 40, tradução nossa).

Questões como essa evidenciam, assim, a importância de “[...] recolocar o debate no campo social, pois é nele que se constroem e se reproduzem as relações (desiguais) entre os sujeitos” (LOURO, 2003, p. 22). Sujeitos esses que sentem, são, ocupam espaços e manifestam o seu modo de ser de maneiras distintas uns dos outros. E é nesse sentido que trata a importância do professor de matemática estar atento a “[...] sentir as múltiplas formas de constituição dos sujeitos implicadas na concepção, na organização e no fazer cotidiano escolar” (LOURO, 2003, p. 59).

Já a questão exposta na **Figura 22**, de 2020, aborda sobre a desafiante realidade da democracia estar se afundando em *fake news* (MOROZOV, 2018). Elas possuem origens econômicas, constituem-se como integrante de uma economia digital controlada por anúncios digitais (MOROZOV, 2018) e usam, não raro, “[...] dados estatísticos e modelos matemáticos para explicar seu ponto de vista e assim ganharem credibilidade. Para o sujeito que é exposto ao conteúdo, é complexo diferenciar informação de opinião e notícia de comentário” (SOUZA; ARAÚJO, 2022, p. 15). Por esse ângulo, tal questão evidencia a necessidade de se consolidar “uma matemática ativa, que ajude a reconhecer notícias falsas, e todavia vá além disso: é preciso estar preparado para denunciar e desqualificar quem faz mau uso desses recursos argumentativos” (SOUZA; ARAÚJO, 2022, p. 25). Em outras palavras, abordam a urgência de uma educação matemática crítica para o exercício da cidadania.

5.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, analisamos como se deu a evolução do perfil dos exames de conteúdo específicos de acesso ao curso de mestrado do PEMAT. Concluímos que, de início, os exames do PEMAT tinham ênfase em questões inseridas na dimensão do conhecimento “procedimental”, e nas dimensões do processo cognitivo “aplicar” e “avaliar”. Com o passar dos anos, os exames foram assumindo outras características, já investindo em questões mais avançadas em níveis de complexidade cognitivos.

Nos últimos anos, questões englobadas na dimensão do conhecimento “metacognitivo” eram muito mais enfatizadas nos exames, juntamente com aquelas englobadas nas dimensões do processo cognitivo “aplicar” e “criar”. Isso em termos numéricos e estruturais, visto que algumas das questões presentes nessa categoria também faziam parte da dimensão do conhecimento “procedimental” simultaneamente. Tratam-se, assim, de questões que visavam

não só procedimentos específicos para a resolução de problemas, mas também a relação dos conteúdos abordados com as práticas profissionais e experiências vividas pelo candidato como aluno ou, principalmente, como professor de matemática.

Infelizmente, as questões referentes ao exame do ano de 2021, que fez parte da primeira seleção do programa no contexto a distância por conta da pandemia da covid-19, não pode ser analisado em nossa pesquisa. Mas acreditamos que, em um contexto de curto prazo, as características essenciais das mudanças estruturais e conceituais dos exames de conteúdos específicos foram mantidos.

Ressaltamos também que os exemplos trazidos no texto são fortemente representativos no que se refere às questões presentes nos exames de conteúdos específicos analisados. Assim, as demais questões se assemelham às que exibimos no que tange aos seus objetivos educacionais, mesmo que nossa amostra aparente ser modesta.

Entendemos que o ato de classificar é uma tarefa árdua e sensível. Não se trata apenas de dizer aquilo que é, mas o que também deixa de ser. Nesse processo, a literatura teve de ser retomada para sanar dúvidas de categorizações por diversas vezes. Fora isso, em algum nível, ficamos também reféns aos vieses interpretativos de cada teoria, o que poderia impactar o resultado das classificações das questões. Entretanto, apesar dos cuidados tomados relativos a esse aspecto, desde o início o foco da pesquisa foi no movimento de mudança, na maneira como os exames evoluíram e na forma como as questões foram assumindo outras características em seus objetivos educacionais propostos. A classificação dos objetivos de cada item dos exames de conteúdos específicos através da TBR foi apenas uma forma, um meio de enxergar esse movimento.

Acreditamos que a relevância do presente estudo recai no fato de que analisar o perfil dos exames de conteúdos específicos do PEMAT é, também, uma forma de análise indireta dos interesses de pesquisa de docentes que compuseram as bancas, refletindo seus projetos no PEMAT e do perfil dos alunos que o programa seleciona e tem interesse que faça parte do seu corpo discente. Como o próprio nome sugere, o processo *seleciona* indivíduos. E não há como fugir, de fato, do caráter *exclusivo* inerente a todo processo seletivo. Por isso, é inegável a importância de todo e qualquer programa de pós-graduação estarem abertos às mudanças e transformações em prol das demandas sociais, políticas, filosóficas e as específicas da comunidade a qual está inserida e com a qual contribui (ou deveria contribuir). Transformações essas relacionadas a mudanças externas, como as políticas públicas de acesso aos cursos de pós-graduação; e internas, como as que observamos aqui nos resultados do presente estudo.

Por último, gostaríamos que pesquisas futuras extrapolassem não só o período de tempo analisado como o nível dos exames de conteúdos específicos, abordando também os referentes ao processo de ingresso ao curso de doutorado acadêmico do PEMAT. Há a possibilidade de também se explorar como conteúdos de disciplinas específicas da Matemática, como o Cálculo Diferencial e Integral, a Geometria Euclidiana Plana ou a História da Matemática, são tratados nos exames de conteúdos específicos do processo de ingresso ao mestrado do PEMAT. Fora isso, pesquisas poderiam ser realizadas com foco no processo seletivo em si, em especial ao estudo das políticas e incentivos de acesso e/ou permanência no programa.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R.; AIRASIAN, P. W.; CRUIKSHANK, K. A.; MAYER, R. E.; PINTRICH, P. R.; RATHS, J.; WITTCROK, M. C. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Longman, 2001.

BARRETO, D. S. L.; FERREIRA, M. de F. S.; SILVA, G. L. da. Aspectos do ensino formal para o resgate da bagagem cultural do aluno da Escola Paulo Freire. **Revista Psicologia e Saberes**, v. 8, n. 10, p. 124–136, 2019. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/876>. Acesso em: 30 maio. 2023.

BLOOM, B. S. (org.). **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals (cognitive domain)**. Michigan: Longmans, 1956. v. 1

BRITO, A. de J. A história da matemática e da educação matemática na formação de professores. **Educação Matemática em Revista**, n. 22, p. 11–15, 2017. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/emr/article/view/967>. Acesso em: 30 maio. 2023.

CAPES. **Ficha de Recomendação - APCN**. Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática da UFRJ. Rio de Janeiro: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005.

CARVALHO, R. A. De; MAIA, C. N.; BANDEIRA, W. Taxonomia de Bloom e Enem: análise dos itens de Língua Portuguesa. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL, 6., 2015, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: Associação de Leitura do Brasil, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/24584/3/2015_eve_raccarvalho.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

COSTA, J. P. D. C.; MARTINS, M. I. Análise da complexidade de itens do ENADE à luz da Taxonomia de Bloom Revisada: contributos ao ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 697–724, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2017v34n3p697>. Acesso em: 20 dez. 2022.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2006.

FERNANDES, L. D. S.; CAMPOS, A. F. Análise das questões sobre radioatividade no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 25, p. 62, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v13i25.3437>. Acesso em: 1 ago. 2022.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. *In*: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 149–166.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. de. Tornando-se professor de matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. *In*: FIORENTINI, D. (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 121–156.

FONSECA, M. da C. F. R.; LOPES, M. da P.; BARBOSA, M. das G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. S. S. **O ensino da geometria na escola fundamental: Três questões para formação do professor de matemática dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUTIÉRREZ, R. The sociopolitical turn in mathematics education. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 44, n. 1, p. 37–68, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.44.1.0037>. Acesso em: 30 mai. 2023.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

LUCENA, M. I. H. M.; BATISTA, J. H. de M. Objetivos educacionais no ensino acadêmico: importância para formação profissional. **InterScientia**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 95–105, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/download/99/95/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U., 2020.

LUFT, G. F. C. A abordagem da literatura no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): uma análise das provas de 2017 e 2018. **Muitas Vozes**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p. 132–145, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/muitasvozes.v.8i2.0003>. Acesso em: 26 nov. 2022.

MARZANO, R. J. **Designing a new taxonomy of educational objectives**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2000.

MOROZOV, E. Quem está por trás das fake news? *In*: MOROZOV, E. (org.). **BIG TECH: a**

ascensão dos dados e a morte da política. São Paulo: Ubu, 2018. p. 182–187.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2006.** Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2006.

PEMAT/UFRJ. **Folder da seleção de 2008 do PEMAT.** Folder de divulgação do processo seletivo de 2008 para o Mestrado em Ensino de Matemática. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2007 a.p. 1–2.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2007.** Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2007 b.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2009.** Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2009.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2013.** Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2013.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2017.** Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2017.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2019.** Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2019.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2020.** Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2020.

PEMAT/UFRJ. **Edital 291 de 2020.** Processo seletivo para a turma 2021 do curso de Mestrado em Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do IM-UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2021.p. 1–9.

RIO DE JANEIRO. **Lei estadual n. 6.914, de 06 de novembro de 2014.** Dispõe sobre o sistema de ingresso nos cursos de pós-graduação nas universidades públicas estaduais. Rio de Janeiro, RJ: Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ), 2014.p. 1. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/209682765896fa9e83257d890060356d?OpenDocument>. Acesso em: 15 fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. **Lei estadual n. 6.959, de 14 de janeiro de 2015.** Altera o Artigo 3º da Lei nº 6.914, de 06 de novembro de 2014. Rio de Janeiro, RJ: Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ), 2015.p. 1. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/e9589b9aabd9cac8032564fe0065abb4/04d0a387d089d5c383257dcf005e8bb7?OpenDocument>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SILVA, V. A. da; MARTINS, M. I. Análise De Questões De Física Do Enem Pela Taxonomia De Bloom Revisada. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, n. 3, p. 189–202, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983->

[21172014160309](#). Acesso em: 23 nov. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, 2003. Disponível em: http://www.prg.unicamp.br/ccq/subformacaoprofessores/SBEM_Licenciatura.pdf. Acesso em: 30 maio. 2023.

SOUZA, L. de O.; ARAÚJO, J. de L. O fenômeno das fake news: formação de crenças sob a ótica pragmatista e a educação matemática. **Acta Scientiae**, v. 24, n. 1, p. 30–56, 2022. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/26219/1/Souza2022O.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2023.

TREVISAN, A. L.; AMARAL, R. G. do. A Taxionomia revisada de Bloom aplicada à avaliação: um estudo de provas escritas de Matemática. **Ciênc. educ**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 451–464, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160020011>. Acesso em: 23 dez. 2022.

UFRJ. **Resolução CEPG nº 03, de 23 de outubro de 2018**. Sobre a adoção de cotas nos Cursos de Pós-Graduação stricto sensu da UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2018.p. 1. Disponível em: https://www.pr2.ufrj.br/pdfs/resolucaoCEPG2018_03. Acesso em: 15 fev. 2023.

UFRJ. **Resolução CEPG nº 118, de 30 de setembro de 2022**. Dispõe sobre a política de ações afirmativas, nos cursos de Pós-Graduação stricto sensu da UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2022.p. 1. Disponível em: https://ppgzoo.museunacional.ufrj.br/regulamento_70_3050353570.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

VENTURINI, A. C.; FERES JÚNIOR, J. Política de ação afirmativa na pós-graduação: o caso das universidades públicas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 50, n. 177, p. 882–909, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053147491>. Acesso em: 5 jan. 2023.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho nos empenhamos em sintetizar alguns recortes sobre a história do PEMAT referente aos seus primeiros 15 anos de existência, tal qual revelar o retrato daquilo que foi desenvolvido, discutido e abordado em dissertações e teses defendidas no programa e nos exames de conteúdos específicos do processo seletivo para o curso de mestrado durante esse período. Com os resultados desta pesquisa, almejamos uma aproximação factível ao PEMAT e, juntamente a ele, vislumbrar caminhos viáveis para um futuro próximo no sentido de ampliação do saber científico e das transformações sociais, filosóficas e educacionais por meio do Ensino e História da Matemática e da Física.

Para embasar teoricamente e dar contexto ao problema de pesquisa, recorreremos aos aspectos históricos da criação de cursos de pós-graduação no Brasil e da criação e desenvolvimento da atual área de Ensino da CAPES no Capítulo 1. Fizemos isso em vista de compreender, principalmente, sobre qual cenário a aprovação e implementação do PEMAT se dá. Refletir sobre tais aspectos históricos foi essencial para materializar a dissertação. No Capítulo 2, apresentamos os aspectos metodológicos de nossa pesquisa e discorremos sobre a organização do conteúdo. A decisão de manter tais tópicos como um capítulo separado da Introdução se deu pelo fato de tornar mais claras as informações trazidas. Esta dissertação é apresentada em formato *multipaper*, contendo três artigos científicos. Apresentar mesmo que um resumo de todo o arcabouço metodológico junto com o capítulo anterior poderia torna-lo demasiadamente extenso, além de ir também contra meu estilo estético de escrita e processo de concepção e construção do trabalho acadêmico.

Nos Capítulos 3, 4 e 5, desenvolvemos estudos pautados em cada um dos objetivos específicos propostos. Objetivos esses aptos a serem atingidos no período de um curso de mestrado. Essa pesquisa, aliás, foi organizada de modo com que esses três capítulos fossem capazes de, conjuntamente, fundamentar e gerar reflexões acerca dos questionamentos levantados inicialmente. E ei-los novamente: *Como se deu o processo de implantação e consolidação do PEMAT da UFRJ? E quais as singularidades das produções acadêmicas e das transformações ocorridas no programa ao longo de seus primeiros 15 anos de existência?*

Segundo os achados em cada um dos artigos apresentados, podemos tecer algumas considerações gerais sobre os principais pontos analisados. O PEMAT foi implementado em 2006, poucos anos após a criação da antiga área de avaliação “Ensino de Ciências e Matemática” da CAPES (hoje, área de “Ensino”), em 2000. Seu curso de mestrado, aliás, é tido como o primeiro curso de mestrado acadêmico do campo da Educação Matemática inserido em

tal área de avaliação após sua criação. Reconhecimento esse que se fez presente como uma das justificativas para a implementação do curso no APCN enviado à CAPES.

O Mestrado em Ensino de Matemática foi aprovado em 2 de fevereiro de 2006 com conceito inicial 3 após atendimento à diligência da comissão de área da CAPES. O PEMAT recebe, ainda em 2006, 20 alunos em sua primeira turma do curso. A maioria dos pesquisadores de seu corpo docente tinha formação em Matemática e em Educação.

Durante seus primeiros anos, o programa se depara com alguns desafios, como a baixa produção intelectual discente e docente; o desequilíbrio entre publicações em periódicos qualificados e em anais de eventos, tendo uma clara preferência por essas últimas; o desequilíbrio no número de produções docentes; e currículo contendo disciplinas com propostas para a formação em pesquisa sendo ofertadas como eletivas de livre escolha.

A partir de 2010, o PEMAT propõe algumas mudanças em vista de superar tais desafios, indo de encontro com as recomendações da CAPES em avaliações de anos anteriores. Em março de 2010, é publicado um novo regimento interno em que, dentre outros assuntos, implementa uma reorganização curricular e uma medida de obrigatoriedade de publicação científica como pré-requisito para obtenção do grau de mestre pelo aluno mestrando, como forma de incentivar a produção intelectual discente.

Em 2012, o PEMAT passa por uma importante reestruturação de seu corpo docente, diminuindo o número de professores após desligar aqueles que não se identificavam com as propostas de linha de pesquisa do mestrado e mantendo docentes com a formação na área de Ensino e Educação ou áreas afins. É nessa época também que se intensificam o vínculo com a Licenciatura em Matemática da UFRJ, por meio de iniciativas de formação inicial e continuada de professores de matemática. Aos poucos a produção intelectual se vê crescente com o passar dos anos e o PEMAT vai ganhando visibilidade quanto suas ações de inserção social. Em 2013, a CAPES é favorável à atribuição do conceito 4 ao programa em sua Avaliação Trienal (2010-2012).

Em dezembro de 2014, foi aprovado o curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT, enquadrado na área de avaliação de Ensino da CAPES, e na área básica de Ensino de Ciências e Matemática. Isso acontece após seu primeiro pedido de implantação, enviado no segundo semestre de 2012 à CAPES, não ter um parecer favorável à sua criação. O curso inicialmente recebe o conceito 4 pela comissão de área.

Os anos que se seguiram foram essenciais para realinhar as propostas do programa às estruturas curriculares de seus cursos e suas linhas de pesquisas. Em 2023, o Doutorado em

Ensino e História da Matemática e da Física é o único curso de doutorado acadêmico do campo de pesquisa de Ensino de Matemática inserido na área de Ensino da CAPES presente no estado do Rio de Janeiro. Atualmente, o PEMAT é avaliado com o conceito 5 na Avaliação Quadrienal (2017-2020) pela CAPES. Tem por objetivo formar de maneira sólida pesquisadores em articulação com a realidade da Educação Básica e Superior. E possui um corpo docente de formação multidisciplinar e conta com pesquisadores renomados no cenário nacional e internacional.

Suas dissertações e teses expõem interesse às temáticas de Ensino de Física, Educação Inclusiva (campo da deficiência visual), formação profissional docente do professor de matemática e o Ensino de Matemática com uma abordagem prática do conteúdo em sala de aula nos últimos anos (2018-2021). Os exames de conteúdos específicos no processo seletivo para ingresso no curso de mestrado do PEMAT possuíam ênfase em questões com aspectos procedimentais da matemática. Aos poucos os exames foram investindo em questões mais avançadas em níveis de complexidade cognitivo. Questões mais atuais visam não só procedimentos específicos para a resolução de problemas, mas também a relação dos conteúdos abordados com as práticas profissionais e experiências vividas pelo candidato como aluno ou, principalmente, como professor de matemática.

Decerto, o espaço de uma dissertação é consideravelmente restrito para se expor todo o processo de criação e consolidação de um programa de pós-graduação, bem como descrever e discutir sobre suas transformações no que toca as suas produções acadêmicas. Sabemos e respeitamos a impossibilidade de se esgotar o tema, mesmo nos mantendo zelosos diante de nossos focos de interesse de pesquisa e de nossos esforços incessantes em delimitá-la. Escolhas foram (e tiveram de ser) feitas. Os desafios foram muitos e procuramos, ao máximo, ser transparentes sobre cada um deles e a maneira como foi possível confrontá-los (ou não). As lacunas de pesquisa perceptíveis a nós, autores, foram todas relatadas. Nossas limitações foram expostas.

Seja dito de passagem, a história do programa faz parte de tantas outras histórias – da minha, por exemplo; dos meus colegas de curso; dos colaboradores dessa pesquisa; e de tantas outras pessoas que direta ou indiretamente tocaram ou foram tocadas pelo PEMAT ou por um dos seus. E justamente por isso é que fomos duplamente cuidadosos com o saber que estávamos dispostos a (des)construir.

Foram meses de muitas idas e vindas. Foram muitas as lutas travadas. Nesse período que passou, tive que encarar o término das atividades do meu grupo de pesquisa, a falta de

clareza na identificação da linha de pesquisa do próprio PEMAT em que essa dissertação se encaixava, a dificuldade em publicar trabalhos para eventos de Ensino de Matemática porque o que produzi até então fugia de seus escopos...

Produzir essa dissertação provocou em mim sentimentos e pensamentos contraditórios. Essa dissertação, até sua última palavra, foi fruto de um grande esforço solitário e individual, desconstrutivo e reconstrutivo. Sei que experiências individuais não refletem o todo, mas me coloco em lugar de reavaliar valores e perceber aquilo que já não me cabe mais. Desconstruí o ideal do eu e do campo acadêmico em minha vida e acabei enxergando que o ato de pesquisar faria parte do meu processo de crescimento pessoal – mais que um encerramento de um ciclo de uma jornada acadêmica.

Para encerrar, ressaltamos que esse trabalho como um todo é, sobretudo, fruto de uma pesquisa descritiva e documental. Um olhar mais profundo sobre um programa de pós-graduação tão representativo no campo do Ensino de Matemática no estado do Rio de Janeiro demanda também uma combinação de análises de documentos a outras técnicas de pesquisa. Temos a forte convicção de que o presente trabalho seria enriquecido com memórias de pessoas envolvidas no processo de implementação e consolidação dos cursos de mestrado e doutorado acadêmicos do PEMAT, algo que não foi possível diante do pouco tempo para conclusão do trabalho. Ou até mesmo que as análises realizadas fossem mais aprofundadas qualitativamente, correlatando os achados de cada um dos artigos com os momentos de destaques do PEMAT.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 14724:2011**. Norma Brasileira: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.p. 1–11.

ABRAMOWICZ, A.; BITTAR, M.; RODRIGUES, T. C. O Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos: um estudo sobre a sua história e o perfil de seus discentes. **RBPG**, Brasília, DF, v. 6, n. 11, p. 65–93, 2009. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/167>. Acesso em: 13 fev. 2023.

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R.; AIRASIAN, P. W.; CRUIKSHANK, K. A.; MAYER, R. E.; PINTRICH, P. R.; RATHS, J.; WITTCROK, M. C. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Longman, 2001.

ARAUJO, D. de J. **Uma proposta de tarefa formativa construída a partir de práticas de professores de matemática**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2021/MSc_112_Diogo_de_Jesus_Araujo.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

BADLEY, G. Academic writing: contested knowledge in the making? **Quality Assurance in Education**, v. 17, n. 2, p. 104–117, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09684880910951345>. Acesso em: 13 fev. 2023.

BALBACHEVSKY, E. A pós-graduação no brasil novos desafios para uma política bem-sucedida. **Os desafios da Educação no Brasil**, n. January 2009, p. 275–304, 2005. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/Pos-Graduacao_Brasil_2.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

BARBOSA, J. C. Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática. *In: Vertentes da subversão na produção científica em Educação Matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2015.

BARRETO, D. S. L.; FERREIRA, M. de F. S.; SILVA, G. L. da. Aspectos do ensino formal para o resgate da bagagem cultural do aluno da Escola Paulo Freire. **Revista Psicologia e Saberes**, v. 8, n. 10, p. 124–136, 2019. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/876>. Acesso em: 30 maio. 2023.

BENCOSTTA, M. L.; CAMPOS, M. A. T.; JÚNIOR, C. de S. M. História e memória do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (1975-2020). **Educar em Revista**, v. 37, n. e76929, p. 1–22, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/80175>. Acesso em: 13 fev. 2023.

BERNARDES, A. O. **A percepção da comunidade escolar sobre a participação de alunos surdos em mostra de astronomia**. 2021. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro,

Rio de Janeiro, 2021. Disponível em:

https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2021/DSs_25_Adriana_Oliveira_Bernardes.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

BERNARDO, F. G. Experiências e Práticas Curriculares Inclusivas no Ensino de Matemática para Alunos com Deficiência Visual em uma Escola Pública na cidade do Rio de Janeiro: vivências e percepções de alunos e professores. 2021. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em:

https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2021/DSc_18_Fabio_Garcia_Bernardo.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

BLOOM, B. S. (org.). **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals (cognitive domain).** Michigan: Longmans, 1956. v. 1

BRASIL. **Decreto n. 53.932, de 26 de maio de 1964.** Altera dispositivos e reúne num só órgão a Capes, Cosupi e Protec. Brasília: Diário Oficial da União, 1964. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-53932-26-maio-1964-393973-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 7 abr. 2022.

BRASIL. **Decreto n. 66.662, de 5 de junho de 1970.** Reformula a Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1970. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-66662-5-junho-1970-408148-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 7 abr. 2022.

BRASIL. **História e missão.** Brasília: Ministério da Educação, 2011 a. Disponível em:

<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/historia-e-missao>. Acesso em: 7 abr. 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011.** Regula o acesso a informações e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2011 b. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em: 15 dez. 2022.

BRASIL. **Sistema de pós-graduação colhe informação com nova ferramenta.** Sobre a criação da plataforma Sucupira. Brasília: Ministério da Educação, 2014. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/212-educacao-superior-1690610854/20337-sistema-de-pos-graduacao-colhe-informacao-com-nova-ferramenta>. Acesso em: 3 maio. 2022.

BRASIL. **Tabela de Áreas de Conhecimento/Avaliação.** Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2020. Disponível em:

<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/instrumentos/documentos-de-apoio-1/tabela-de-areas-de-conhecimento-avaliacao>. Acesso em: 21 abr. 2022.

BRITO, A. de J. A história da matemática e da educação matemática na formação de professores. **Educação Matemática em Revista**, n. 22, p. 11–15, 2017. Disponível em:

<http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/emr/article/view/967>. Acesso em: 30 maio. 2023.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEC. **Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOS), Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina**, p. 1–32, 2016. Disponível em: http://iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial IRaMuTeQ em portugues_17.03.2016.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.

CAPES. **Ficha de Recomendação - APCN**. Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática da UFRJ. Rio de Janeiro: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005 a.

CAPES. **Avaliação de Propostas de Cursos Novos - APCN**. Proposta de criação do curso Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2005 b.

CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2004-2006) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2007.

CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2007-2009) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2010.

CAPES. **Ficha de avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2010-2012) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013 a.p. 1–5.

CAPES. **Ficha de Recomendação - APCN**. Parecer da CAPES sobre a proposta de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013 b.p. 1–6.

CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa**. Avaliação Trienal (2010-2012) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013 c.

CAPES. **Ficha de Avaliação**. Análise de Mérito de APCNs relativo a criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT/UFRJ. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2014 a.

CAPES. **Análise de Méritos de Cursos Novos - APCN**. Parecer da CAPES sobre a proposta de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2014 b.p. 1–4.

CAPES. **Novo desenho garante melhorias à Plataforma Sucupira da Capes**. Brasília, DF, 2017a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/plataforma-sucupira>. Acesso em: 19 abr. 2023.

CAPES. **Ficha de Avaliação do Programa.** Avaliação Quadrienal (2013-2016) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2017 b.p. 1–7.

CAPES. **Documento de área - Área 26: Ensino.** Considerações sobre a área de Ensino. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2019.

CAPES. **Portaria nº 195, de 30 novembro de 2021.** Avaliação de Propostas de Cursos Novos (APCN) de Pós-Graduação stricto sensu. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-195-de-30-novembro-de-2021-363468532>. Acesso em: 28 fev. 2023.

CAPES. **Resultado da Avaliação Quadrienal 2017-2020.** Brasília, DF, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal/resultado-da-avaliacao-quadrienal-2017-2020>. Acesso em: 18 mar. 2023.

CAPES. **APCN – Apresentação de propostas para cursos novos: Manual do Usuário.** Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2022 b.

CAPES. **Dados Básicos do Programa.** Dados básicos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2022 c. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/viewPrograma.jsf;jsessionid=Uo8EOK6Ccw7VVYciyF4Pl4K0.sucupira-215?popup=true&cd_programa=31001017122P6. Acesso em: 18 set. 2022.

CAPES. **Cursos Avaliados e Reconhecidos.** Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoBuscaAvancada.jsf;jsessionid=mMQ452-0eJmYZGoWTANnYWvh.sucupira-215>. Acesso em: 24 mar. 2023.

CARVALHO, R. A. De; MAIA, C. N.; BANDEIRA, W. Taxonomia de Bloom e Enem: análise dos itens de Língua Portuguesa. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL, 6., 2015, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: Associação de Leitura do Brasil, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/24584/3/2015_eve_raccarvalho.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

COSTA, L. M. F. da. **O Movimento da Matemática Moderna no Brasil: o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro.** 2014a. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/MSc_61_Leticia_Maria_Ferreira_da_Costa.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

COSTA, O. A. da; RODRIGUES, A. C. L. Mapeamento da produção científica na BDTD do IBICT sobre a Pedagogia da Alternância de 2011 a 2018. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v. 4, n. e7257, p. 1–25, 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e7257>. Acesso em: 13 fev. 2023.

COSTA, J. P. D. C.; MARTINS, M. I. Análise da complexidade de itens do ENADE à luz da Taxonomia de Bloom Revisada: contributos ao ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 697–724, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2017v34n3p697>. Acesso em: 20 dez. 2022.

COSTA, W. N. G. Dissertações e Teses Multipaper: Uma breve revisão bibliográfica. *In*: SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE PESQ. EM ED. MAT., 8., 2014b, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Campo Grande: UFMGS, 2014. p. 1–10. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/article/view/3086>. Acesso em: 26 jun. 2021.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2006.

DALLARIBA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, v. 32, n. 2, p. 185–191, 2009. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/5520/4015>. Acesso em: 13 fev. 2023.

DIAS, A. M. I.; THERRIEN, J.; FARIAS, I. M. S. de. As áreas da educação e de ensino na Capes: identidade, tensões e diálogos. **Revista Educação e Emancipação**, v. 10, n. 1, p. 34, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18764/2358-4319.v10n1p34-57>. Acesso em: 13 fev. 2023.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Research news and comment: Education should consider alternative formats for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31–36, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1177255>. Acesso em: 13 fev. 2023.

FERNANDES, L. D. S.; CAMPOS, A. F. Análise das questões sobre radioatividade no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 25, p. 62, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v13i25.3437>. Acesso em: 1 ago. 2022.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. *In*: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 149–166.

FINE, M.; WEIS, L.; WESEEN, S.; LOONMUN WONG. Para quem? Pesquisa qualitativa, representações e responsabilidades sociais. *In*: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (org.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. de. Tornando-se professor de matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. *In*: FIORENTINI, D. (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 121–156.

FONSECA, M. da C. F. R.; LOPES, M. da P.; BARBOSA, M. das G. G.; GOMES, M. L. M.;

DAYRELL, M. M. M. S. S. **O ensino da geometria na escola fundamental: Três questões para formação do professor de matemática dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FONTOURA, J. S. D. de Á.; MAZZEI, L. D.; MAROSINI, M. C. Tendências na pesquisa acadêmica na temática do Ensino de Matemática: o caso do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRGS. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 2, n. 18, p. 138–150, 2017. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/14628/2/Tendencias_na_pesquisa_academica_na_tematica_do_ensino_de_matematica_o_caso_do_programa_de_pos_graduacao_em_ensino_de.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

FOUCAULT, M. Michel Foucault, uma entrevista: sexo, poder e a política da identidade. **Verve**, v. 5, p. 260–277, 2004. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/verve/article/download/4995/3537>. Acesso em: 1 fev. 2023.

FRANK, A. G.; YUKIHARA, E. **Formatos alternativos de teses e dissertações**. [s. l.], 2013. Blog: Ciência prática. Disponível em: <https://cienciapratica.wordpress.com/2013/04/15/formatos-alterativos-de-teses-e-dissertacoes/>. Acesso em: 1 jul. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
GRUPO DE PESQUISA EM ENSINO DE MATEMÁTICA DO IM/UFRJ. **Projeto de pesquisa e plano de trabalho para vagas solicitadas para a área de Ensino e História da Matemática**. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

GUTIÉRREZ, R. The sociopolitical turn in mathematics education. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 44, n. 1, p. 37–68, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.44.1.0037>. Acesso em: 25 abr. 2022.

HUGO, V.; NEVES, A.; DE, C.; LARA, A.; MICHELLE, L.; HUGO, V.; NEVES, A.; DE, B. C. Memória do primeiro Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física do Brasil. In: CONGRESSO ARGENTINO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y CIENCIAS, 10., 2013, La Plata. **Anais eletrônicos...** La Plata: UNLP, 2013. p. 0–8. Disponível em: https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/MemAca_8c9cc7fa96d1c901e6b0eb7eb8281ea6. Acesso em: 13 fev. 2023.

LIMA, L. dos S. **O ensino de matemática através da resolução de problemas: investigando estratégias dos alunos do Ensino Fundamental**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2014/MSc_62_Louise_dos_Santos_Lima.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

LIMA, R. S. **Os tratados de George Salmon no contexto da matemática britânica no século XIX: De uma abordagem sintética para uma abordagem analítica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2018/MSc_89_Rodolpho_Sousa_Lima.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

LIMA, S. R. da S. **Avaliação CAPES: um estudo sobre o Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPE**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/18388>. Acesso em: 13 fev. 2023.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. Controvérsias paradigmáticas, contradições e confluências emergentes. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (org.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

LOPES, J. de L.; BOHOMOL, E.; AVELAR, A. F. M.; MONREAL, F. O.; ROZA, B. de A.; PEDREIRA, M. da L. G. Produção e atividades científicas de egressos de doutorado de um programa de pós-graduação em enfermagem. **Acta Paul Enferm.**, v. 33, p. 128–139, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/WZtwhybPjSbxYpqkj9stVqp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 fev. 2023.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

LUCENA, M. I. H. M.; BATISTA, J. H. de M. Objetivos educacionais no ensino acadêmico: importância para formação profissional. **InterScientia**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 95–105, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/download/99/95/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U., 2020.

LUFT, G. F. C. A abordagem da literatura no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): uma análise das provas de 2017 e 2018. **Muitas Vozes**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p. 132–145, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/muitasvozes.v.8i2.0003>. Acesso em: 26 nov. 2022.

MARCIA GORETTE LIMA DA SILVA; ARAÚJO, M. F. F. de; NORONHA, C. A. O estado da arte do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFRN a partir das dissertações e perfil dos egressos. In: CONG. INTER. INVESTIGACIÓN EN DIDÁTICA DE LAS CIEN, 9., 2013, Girona. **Anais eletrônicos...** Girona: UAB, 2013. p. 1915–1919. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/307658/397635>. Acesso em: 13 fev. 2023.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARINHO, A. **As frações nos livros didáticos do sexto ano do ensino fundamental**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2013/MSc_53_Alexandre_Marinho.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

MARTINS, R. B. **Argumentação, prova e demonstração em geometria: análise de coleções de livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental**. 2012. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documents/Dissertações/2012/MSc_47_Rachel_Bloise_Martins.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

MARZANO, R. J. **Designing a new taxonomy of educational objectives**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2000.

MOREIRA, M. A. A área de Ensino de Ciências e Matemática na Capes: panorama 2001/2002 e critérios de qualidade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 36–59, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4149>. Acesso em: 21 jul. 2021.

MOREN, E. B. da S. [**Correspondência**]. Apreciação do Projeto de Mestrado em Ensino de Matemática [para] CRIPPA, Helvécio Rubens. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005 a.p. 1. Arquivo de texto digital.

MOREN, E. B. da S. [**Correspondência**]. Apreciação do Projeto de Mestrado em Ensino de Matemática [para] CABRAL, Marco Aurélio. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005 b.p. 1. Arquivo de texto digital.

MOREN, E. B. da S. [**Correspondência**]. Apreciação do Projeto de Mestrado em Ensino de Matemática [para] CIPOLATTI, Rolci. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005 c.p. 1. Arquivo de texto digital.

MORITZ, G. de O.; MORITZ, M. O.; MELO, P. A. de. A Pós-Graduação brasileira: evolução e principais desafios no ambiente de cenários prospectivos. In: COLÓQUIO INTER. SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA, 11., 2011, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: IGLU, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/26136>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MOROZOV, E. Quem está por trás das fake news? In: MOROZOV, E. (org.). **BIG TECH: a ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu, 2018. p. 182–187.

MUTTI, G. de S. L. **Adoção da modelagem matemática para professores em um contexto de formação continuada**. 2020. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cacavél, 2020. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/5003>. Acesso em: 26 jun. 2021.

MUTTI, G. de S. L.; KLÜBER, T. E. Formato multipaper nos programas de pós-graduação stricto sensu brasileiros das áreas de Educação e Ensino: um panorama. In: SEM. INT. DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 5., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...** Foz do Iguaçu: SE&PQ, 2018. p. 1–14. Disponível em: <https://sepq.org.br/eventos/vsipeq/documentos/02858929912/11>. Acesso em: 26 jun. 2021.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

NETO, C. D. da C.; GIRALDO, V. Do 3+1 à prática como componente curricular: uma

narrativa possível sobre o currículo da formação inicial de professores de matemática na UFRJ. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 369–394, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.17.369-394>. Acesso em: 3 ago. 2021.

NETO, F. Q. **Tradução Comentada da Obra “Novos Elementos das Seções Cônicas” (Philippe de La Hire - 1679) e sua Relevância para o Ensino de Matemática**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/MSc_06_Francisco_Quaranta_Neto.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

PADILHA, M. I. C. de S.; BORENSTEIN, M. S.; MAIA, A. R.; GUEDES, J. A. D.; LESSMANN, J. C.; MACHADO, C. A. Uma história de sucesso: 30 anos da Pós-Graduação em Enfermagem da UFSC. **Texto e Contexto - Enfermagem**, v. 15, n. spe, p. 20–30, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072006000500002&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/tce/v15nspe/v15nspea02.pdf. Acesso em: 15 maio. 2021.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PATRUS, R.; SHIGAKI, H. B.; DANTAS, D. C. Quem não conhece seu passado está condenado a repeti-lo: distorções da avaliação da pós-graduação no Brasil à luz da história da Capes. **Cad EBRAPÉ.BR**, Rio de Janeiro, RJ, v. 16, n. 4, p. 642–655, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395166526>. Acesso em: 7 abr. 2022.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2006**. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2006.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2007. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2007 a.

PEMAT/UFRJ. **Folder da seleção de 2008 do PEMAT**. Folder de divulgação do processo seletivo de 2008 para o Mestrado em Ensino de Matemática. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2007 b.p. 1–2.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2007**. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2007 c.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2008. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2008.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2009. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2009 a.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2009**. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2009 b.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2010. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2010.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2013. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2013 a.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2013**. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2013 b.

PEMAT/UFRJ. **Projeto de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física**. Projeto de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física enviado para Capes. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2014 a.

PEMAT/UFRJ. **Ficha de Recomendação - APCN**. Proposta de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2014 b.p. 1–230.

PEMAT/UFRJ. **Regulamento interno**. Regulamento interno do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT/UFRJ). Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2016. Disponível em: http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/pemat_regulamento.pdf. Acesso em: 26 jul. 2021.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2017**. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2017.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2019**. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2019.

PEMAT/UFRJ. **Coleta de Dados**. Coleta de dados do PEMAT relativo ao ano base de 2020. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2020 a.p. 1–585.

PEMAT/UFRJ. **Exame de Conteúdos Específicos de 2020**. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2020 b.

PEMAT/UFRJ. **Edital 291 de 2020**. Processo seletivo para a turma 2021 do curso de Mestrado em Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do IM-UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2021.p. 1–9.

PINHO, G. S. A.; RIBEIRO, H. B. A.; SOUZA, R. R. de. Quem cabe na escola? – Instituições de ensino e as práticas de exclusão. *Mnemosine*, v. 5, n. 2, p. 249–259, 2009. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/mnemosine/article/view/41442>. Acesso em: 1 ago. 2021.

POUPART, J.; DESLAURIERS, J.-P.; GROULX, L.-H.; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, Á. P. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

RAMOS, C. R.; SILVA, J. A. da. A emergência da área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes enquanto comunidade científica: um estudo documental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 2, p. 363–380, 2014. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/84/59>. Acesso em: 7 set. 2021.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. 7. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

RAUSCH, R. B. Professor-pesquisador: concepções e práticas de mestres que atuam na educação básica. **Revista Diálogo Educacional**, Paraná, v. 12, n. 37, p. 701–717, 2012. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4693>. Acesso em: 26 ago. 2021.

RIBEIRO, G. C. do N. **Programas de Pós-Graduação na UFJF: consolidação e acompanhamento**. 2020. Dissertação (Mestrado em Gestão e Avaliação da Educação Pública) - Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020. Disponível em: <http://mestrado.caedufjf.net/wp-content/uploads/2020/08/Dissertação-Final-Gabriella-Cristina-do-Nascimento-Ribeiro.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. **Lei estadual n. 6.914, de 06 de novembro de 2014**. Dispõe sobre o sistema de ingresso nos cursos de pós-graduação nas universidades públicas estaduais. Rio de Janeiro, RJ: Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ), 2014.p. 1. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/209682765896fa9e83257d890060356d?OpenDocument>. Acesso em: 15 fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. **Lei estadual n. 6.959, de 14 de janeiro de 2015**. Altera o Artigo 3º da Lei n° 6.914, de 06 de novembro de 2014. Rio de Janeiro, RJ: Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ), 2015.p. 1. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/e9589b9aabd9cac8032564fe0065abb4/04d0a387d089d5c383257dcf005e8bb7?OpenDocument>. Acesso em: 15 fev. 2023.

ROQUE, T. [**Correspondência**]. Reestruturação do projeto de criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática do PEMAT para apreciação da Congregação do Instituto de Matemática [para] SANTOS, W. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.p. 1-2. Arquivo de texto digital.

ROTHEN, J. C.; ROTHEN, J. C. A universidade brasileira na Reforma Francisco Campos de 1931. **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 8, n. 2 [17], p. 141–160, 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38581>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SÁ, L. C. e. **Educação Matemática na Educação Profissional e Tecnológica: contribuições para uma formação integral em resistência à precarização do trabalho**. 2021. Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2021/DSc_20_Lauro_Chagas_e_Sa.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SANTOS, C. M. dos. Tradições e contradições da pós-graduação no Brasil. **Educ. Soc.**, v. 24, n. 83, p. 627–641, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/pXxfJjdHPRrpRbZvCHKLfsp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SILVA, M. de A. da. **O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de matemática a alunos com deficiência visual no ensino superior**. 2021a. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2021/MSC_115_Mariane_de_Almeida_da_Silva.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SILVA, P. C. N. da. **Aprendizagem significativa de Geometria no 8º ano do Ensino Fundamental: uma experiência além do material instrucional**. 2021b. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2021/MSc_109_Perla_Christina_Nunes_da_Silva.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SILVA, V. A. da; MARTINS, M. I. Análise De Questões De Física Do Enem Pela Taxonomia De Bloom Revisada. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, n. 3, p. 189–202, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172014160309>. Acesso em: 23 nov. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, 2003. Disponível em: http://www.prg.unicamp.br/ccq/subformacaoprofessores/SBEM_Licenciatura.pdf. Acesso em: 30 maio. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA. **Regimento - PROFMAT**. Rio de Janeiro, RJ, 2020. Disponível em: <https://profmatt-sbm.org.br/regimento/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

SOUZA, M. R. de. **Linha do tempo da História da Matemática: uma proposta de utilização de novas tecnologias para a representação de dois problemas historiográficos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2018/MSc_87_Marcelo_Ribeiro_d_e_Souza.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

SOUZA, L. de O.; ARAÚJO, J. de L. O fenômeno das fake news: formação de crenças sob a ótica pragmatista e a educação matemática. **Acta Scientiae**, v. 24, n. 1, p. 30–56, 2022. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/26219/1/Souza2022O.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2023.

SUCUPIRA, N. Antecedentes e primórdios da pós-graduação. **Forum Educacional**, v. 4, n. 4, p. 3–18, 1980. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/fe/article/view/60545/58792%0Apapers3://publication/uuid/5FBA7746-EF0C-43A3-A81F-E689E2EF0389>. Acesso em: 15 fev. 2023.

THAYER, M. A. V. **O dilema da transparência dos recursos em sala de aula: uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem no primeiro nível da educação de adultos no Chile**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de

Janeiro, 2012. Disponível em:

https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2012/MSc_50_Maria_Alicia_Venegas_Thayer.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

TREVISAN, A. L.; AMARAL, R. G. do. A Taxionomia revisada de Bloom aplicada à avaliação: um estudo de provas escritas de Matemática. **Ciênc. educ**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 451–464, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160020011>. Acesso em: 23 dez. 2022.

UFRJ. **Parecer da CEPG**. Parecer da CEPG-UFRJ sobre o projeto de criação do curso de Doutorado em História da Matemática e da Física da UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.p. 1–7.

UFRJ. **Livreto de Pós-Graduação Stricto Sensu (2018)**. Catálogo da relação de programas de pós-graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2018 a. Disponível em: http://www.pr2.ufrj.br/pdfs/livreto_stricto_sensu. Acesso em: 8 jul. 2021.

UFRJ. **Resolução CEPG nº 03, de 23 de outubro de 2018**. Sobre a adoção de cotas nos Cursos de Pós-Graduação stricto sensu da UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2018 b.p. 1. Disponível em: https://www.pr2.ufrj.br/pdfs/resolucaoCEPG2018_03. Acesso em: 15 fev. 2023.

UFRJ. **Resolução CEPG nº 118, de 30 de setembro de 2022**. Dispõe sobre a política de ações afirmativas, nos cursos de Pós-Graduação stricto sensu da UFRJ. Rio de Janeiro, RJ: Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2022.p. 1. Disponível em: https://ppgzoo.museunacional.ufrj.br/regulamento_70_3050353570.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. VOSviewer Manual - version 1.6.8. n. April, p. 1–51, 2018. Disponível em: http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.5.4.pdf. Acesso em: 15 set. 2022.

VENTURINI, A. C.; FERES JÚNIOR, J. Política de ação afirmativa na pós-graduação: o caso das universidades públicas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 50, n. 177, p. 882–909, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053147491>. Acesso em: 5 jan. 2023.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

VIANA, A. B. N.; MANTOVANI, D. M. N.; VIEIRA, A. R. Análise dos Programas de Pós-graduação Avaliados pela CAPES: Relação entre Conceitos dos Programas e Índice de Publicação. In: ENCONTRO DA ANPAD, 32., 2008, Rio de Janeiro, RJ. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, RJ: ANPAD, 2008. p. 1–16. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/38/EPQ-A764.pdf. Acesso em: 7 abr. 2022.

VIANA, M.; HORITA, V. [**Correspondência**]. Apoio à criação do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física da UFRJ pela SBM [para] ROQUE, T. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.p. 1-2. Arquivo de texto digital.

WASSEM, J. **A produção científica de um Programa de Pós-Graduação em Educação: um estudo sobre a FURB**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2007. Disponível em: http://www.bc.furb.br/docs/DS/2007/327769_1_1.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

YAHATA, E. A. **O desenvolvimento de habilidades metacognitivas na resolução de problemas de Análise Combinatória**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Dissertações/2012/MSc_43_Edson_Akira_Yahata.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

ZANANDREA, G.; CRACO, T.; CAMARGO, M. E.; OLEA, P. M.; BIEGELMEYER, U. H. Análise metodológica das dissertações defendidas no Programa de Pós-Graduação em Administração da UCS. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 155–170, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2017v10n2p155>. Acesso em: 18 ago. 2022.

APÊNDICE A – RELAÇÃO DE DISSERTAÇÕES E TESES DEFENDIDAS NO PEMAT (2008-2021)

Quadro 14 - Relação de dissertações defendidas no PEMAT entre os anos de 2008 e 2021

Ano de defesa	Título	Autor(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)
2008	Mathlets: Possibilidades e Potencialidades para uma Abordagem Dinâmica e Questionadora no Ensino de Matemática	Victor Paixao	Angela Rocha dos Santos	
2008	Tradução Comentada da Obra "Novos Elementos das Seções Cônicas" (Philippe de La Hire - 1679) e sua Relevância para o Ensino de Matemática.	Francisco Quaranta Neto	Luiz Carlos Guimarães	Tatiana Marins Roque
2008	A introdução à arte analítica de François Viète: comentários e tradução	Bruna Moustapha Corrêa	Tatiana Marins Roque	
2008	Os Quatérnios de Hamilton e o Espaço	Robson Coelho Neves	Gérard Emile Grimberg	
2008	Uma investigação sobre a aprendizagem de integral	Allan de Castro Escarlante	Victor Augusto Giraldo	
2008	Compreensão gráfica da derivada de uma função real em um curso de Cálculo semipresencial	Gisela Maria da Fonseca Pinto	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2008	Resultados de testes de larga escala: um ponto de partida para ações de formação continuada de professores em matemática	Elizabeth Ogliari Marques	Lilian Nasser	
2008	Uma proposta para o ensino do conceito de derivada no ensino médio	Selma Lopes da Costa André	Victor Augusto Giraldo	
2008	O conhecimento do professor de matemática sobre o conceito de função	Cláudio Bispo de Jesus da Costa	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2009	Álgebra: como as crenças dos professores influenciam na aprendizagem dos alunos	Magno Luiz Ferreira	Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner	
2009	A influência e importância de Antônio Aniceto Monteiro para o desenvolvimento da matemática no Brasil	Fábio Ferreira De Araújo	Maria Laura Mouzinho Leite Lopes	
2009	Episódios de correção: Informações sobre como o professor lida com produções matemáticas de seus alunos.	Lucíola Castilho Oliveira Pinheiro	Mônica Cerbella Freire Mandarino	
2009	Investigações Geométricas: desde a formação do professor até a sala de aula de Matemática	Daniela Santa Inês Cunha	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2009	A história dos números complexos: “das quantidades sofisticadas de Cardano às linhas orientadas de Argand”	Ulício Pinto Júnior	Tatiana Marins Roque	
2009	Cálculo no Ensino Médio: Uma Proposta para o Problema da Variabilidade	Vinicius Mendes Couto Pereira	Angela Rocha dos Santos	

2009	Um estudo do Cours D'analyse Algébrique de Cauchy em face das demandas do ensino superior científico na École Polytechnique	Tatiana Marins Roque	Rubem Nunes Galvarro Vianna	
2009	Um estudo qualitativo dos efeitos de descrições do comportamento no infinito de funções racionais	Marcelo Chaves Silva	Victor Augusto Giraldo	
2009	Mathmoodle: estudo de caso sobre um CMS munido de ferramentas de computação simbólica e de comunicação de conteúdo matemático	Ulisses Dias da Silva	Rafael Garcia Barbastefano	
2009	Uma abordagem visual para o ensino de matemática financeira no ensino médio	Rosa Cordelia Novellino de Novaes	Lilian Nasser	
2010	Manipulação de provas semânticas e sintáticas em Cálculo Diferencial e seus potenciais conflitos	Diego de Souza Nicodemos	Victor Augusto Giraldo	Carlos Eduardo Mathias Motta
2010	Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações	Ronaldo Quintanilha Guimarães Gomes	Lilian Nasser	
2010	Introdução ao conceito de função para deficientes visuais como auxílio do computador	Heitor Barbosa Lima de Oliveira	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2010	O Tratado de Álgebra de John Wallis e suas relações com a álgebra britânica	Marcel Augusto Rosa de Almeida	Gert Felix Schubring	
2010	Avaliação de Larga Escala e Proficiência Matemática	Ledo Vaccaro Machado	Luiz Carlos Guimarães	Nei Carlos dos Santos Rocha
2010	Modelos algébricos para Geometrias Não-Arquimedianas	María José Moreno Silva	Oswaldo Vernet de Souza Pires	
2010	Métodos clássicos e qualitativos no estudo do Problema dos Três Corpos	Roberta Fonseca dos Prazeres	Tatiana Marins Roque	
2010	Geometria dinâmica na formação de professores	Filipe Hasché	Elizabeth Belfort da Silva Moren	
2010	Sobre Definições em Cálculo: Discussões sobre a Construção do Conceito de Continuidade.	Marques Fredman Mescolin	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2010	Análise dos Conceitos de Número Irracional e Número Real em Livros Didáticos da Educação Básica	Alexandre Machado Souto	Victor Augusto Giraldo	Alejandro Santiago González-Martín
2010	Revisitando Euclides para o ensino de áreas: uma proposta para as licenciaturas	Marli Duffles Donato Moreira	Gérard Emile Grimberg	João Bosco Pitombeira
2010	Representações e definições formais em trigonometria no Ensino Médio	Wellerson Quintaneiro	Victor Augusto Giraldo	Márcia Maria Fusaro Pinto
2010	Dificuldades na aprendizagem de conceitos abstratos da Álgebra Linear	Ana Luisa Carvalho Furtado	Marco Aurélio Palumbo Cabral	Victor Augusto Giraldo
2011	O uso de Tecnologias no Ensino Médio: A integração de Mathlets no Ensino da Função Afim	Vilmar Gomes da Fonseca	Angela Rocha dos Santos	

2011	Equações indeterminadas e lugares geométricos: uma proposta alternativa para o estudo de equações em \mathbb{R}^2	André Seixas de Novais	Victor Augusto Giraldo	
2011	Um mestrado acadêmico em Ensino de Matemática pela ótica das comunidades de prática	Renato Cherullo de Oliveira	Victor Augusto Giraldo	
2011	Representação visual e prova matemática	Leonardo Andrade da Silva	Tatiana Marins Roque	
2011	Introdução ao Conceito de Números Reais: Uma Proposta Didática Baseada na História da Matemática	Marcos Paulo Ferreira de Araújo	Tatiana Marins Roque	
2011	Introdução ao Cálculo: uma proposta associando pesquisa e intervenção	Valéria Moura da Luz	Angela Rocha dos Santos	
2011	As cônicas na matemática escolar brasileira: história, presente e futuro	Mirella Bordallo	João Bosco Pitombeira de Carvalho	
2011	Summa Brasiliensis Mathematicae: efeito do início da institucionalização da pesquisa matemática no Rio de Janeiro	Poncio Mineiro da Silva	Maria Laura Mouzinho Leite Lopes	
2012	Uma tecnologia para redação matemática e seu uso na elaboração de um curso de Álgebra Linear	Rodrigo Gomes Devolder	Luiz Carlos Guimarães	
2012	O ensino de Análise Combinatória na Educação Básica e a formação de professores	Renato de Carvalho Alves	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2012	Postura de docentes quanto aos tipos de argumentação e prova matemática apresentados por alunos do Ensino Fundamental	Carlos Augusto Aguilar Júnior	Lilian Nasser	
2012	Matrizes: história de um conteúdo escolar	Marcelo dos Reis Lopes	Wagner Rodrigues Valente	
2012	Argumentação, prova e demonstração em geometria: análise de coleções de livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental	Rachel Bloise Martins	Mônica Cerbella Freire Mandarinó	
2012	A matemática na formação inicial de professores dos anos iniciais: uma análise de teses e dissertações defendidas entre 2005 e 2010 no Brasil	Gaya Marinho de Oliveira	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira	
2012	Aspectos relevantes para uma história da evolução do currículo de Matemática na segunda metade do século XX - o caso do Colégio de Aplicação da UFRJ	Carlos Augusto Santos Carvalho	Gérard Emile Grimberg	
2012	Planejamento e aplicação de uma sequência didática para o ensino de probabilidade no âmbito do PIBID	Juliana Ramos Amâncio	Claudia Coelho de Segadas Vianna	Nei Carlos dos Santos Rocha
2012	O envolvimento de habilidades metacognitivas na resolução de problemas de Análise Combinatória	Edson Akira Yahata	Victor Augusto Giraldo	Nei Carlos dos Santos Rocha
2012	O dilema da transparência dos recursos em sala de aula: uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem no primeiro nível da educação de adultos no Chile	María Alicia Venegas Thayer	Claudia Coelho de Segadas Vianna	

2013	Jean-Victor Poncelet e as propriedades projetivas das figuras	Jansley Alves Chaves	Gérard Emile Grimberg	
2013	Desenvolvimento da noção de reta numérica e seus contextos de 1708 a 1829	Marcello Santos Amadeo	Gert Felix Schubring	
2013	Um olhar praxeológico sobre a atividade matemática de uma turma de iniciação científica júnior	Felipe Leite Granato	Márcia Maria Fusaro Pinto	
2013	Geometria e Álgebra nas seis primeiras memórias de Cayley sobre Quantics	Leandro Silva Dias	Gérard Emile Grimberg	
2013	Uma análise das provas unificadas de Cálculo I da UFRJ	Sandro René Cunha	Márcia Maria Fusaro Pinto	Victor Augusto Giraldo
2013	A comunicação matemática em fóruns de discussão no Moodle: a experiência no CAP-UFRJ	Cleber Dias da Costa Neto	Victor Augusto Giraldo	
2013	As frações nos livros didáticos do sexto ano do ensino fundamental	Alexandre Marinho	Mônica Cerbella Freire Mandarino	
2013	Metodologia didática de análise de soluções aplicada no ensino de frações	Rafael Filipe Nova Vaz	Lilian Nasser	
2014	Dissertações brasileiras sobre o ensino de função afim, a partir da implementação de sequências didáticas, produzidas no período de 2009 a 2012: questões para a formação de professores e para pesquisa	Carolina Freire Pinto	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira	
2014	Matemática científica e escolar: saberes, crenças e concepções de professores na construção coletiva de um livro didático	Lucas Medeiros e Melo	Victor Augusto Giraldo	Rodrigo Pereira da Rocha Rosistolato
2014	A metodologia da Lesson Study na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática	Felipe Gomes Coelho	Claudia Coelho de Segadas Vianna	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira
2014	O Movimento da Matemática Moderna no Brasil: o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro	Letícia Maria Ferreira da Costa	Gérard Emile Grimberg	Bruno Alves Dassic e João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho
2014	O ensino de matemática através da resolução de problemas: investigando estratégias dos alunos do Ensino Fundamental	Louise dos Santos Lima	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2014	Um estudo sobre interações em fóruns de discussão de um curso de formação inicial de professores de matemática a distância	Rômulo da Macena Raymundo	Márcia Maria Fusaro Pinto	
2015	Análise semiótica de modelos: uma proposta teórico-metodológica	Álvaro Ernesto Paz Penna	Márcia Maria Fusaro Pinto	Victor Augusto Giraldo
2015	Atividades lúdicas no ambiente escolar: um estudo sobre a utilização de um baralho de frações no processo de refinamento da noção de número racional	Wallan David da Silva	Márcia Maria Fusaro Pinto	Luiz Carlos Guimarães
2015	O ensino de matemática no século XIX: as aulas de comércio no Brasil	Zildenice de Souza Martins	João Bosco Pitombeira de Carvalho	Flávia dos Santos Soares e Gérard Emile Grimberg
2015	O Desenvolvimento do Ensino da Matemática no Corpo de Bombeiros	Alexandre José Ferreira de Sousa	Gert Felix Schubring	Gérard Emile Grimberg

2015	Uma análise curricular da matemática dos programas ENCCEJA, Nova EJA e PEJA no estado do Rio de Janeiro	Wellington Alves da Silva Junior	Lilian Nasser	
2015	O uso de planilhas eletrônicas no ensino de matemática: contribuições para a formação docente	Andréa Paura Aieta	Marco Aurélio Palumbo Cabral	Claudia Coelho de Segadas Vianna
2015	A trajetória do Cálculo e da disciplina Matemática do IFSP: das Escolas de Aprendizizes Artífices ao CEFET-SP	Everaldo Paulo da Silva	Gert Felix Schubring	Márcia Maria Fusaro Pinto
2016	Formação continuada com foco na alfabetização matemática: o impacto do PNAIC no Rio de Janeiro	Tamara Miranda De Souza	Lilian Nasser	
2016	Além da zona de conforto: investigando aspectos do conhecimento matemático para o ensino	Carolina Moura Brasil Carneiro da Silva	Victor Augusto Giraldo	Leticia Rangel
2016	A Cultura Matemática Mobilizada por Licenciandos no Contexto de uma Disciplina de Análise Real	Diego Matos	Victor Augusto Giraldo	Wellerson Quintaneiro
2016	Obstáculos epistemológicos do conceito de função na transição do ensino médio para o superior	Anderson Almeida De Souza	Lilian Nasser	
2016	A Construção de Cyberproblemas: analisando a produção de conhecimento de estudantes do 6º ano acerca de aspectos da Educação Financeira	Luciana Moreira Rêgo	Maurício Rosa	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira
2016	Uma proposta de níveis de aprendizagem para o tópico de funções no ensino médio	Eduarda de Jesus Cardoso	Lilian Nasser	
2016	Um estudo do processo de argumentação por alunos cegos	Mauricio Alfredo Ayala de Carvalho	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2017	O uso de representações gráficas para a construção do conhecimento sobre espaço vetorial	Everton Francisco Ferreira Santiago	Márcia Maria Fusaro Pinto	
2017	Aspectos visuais e gráficos do Teorema Fundamental do Cálculo	Erasto Piedade Alonso	Márcia Maria Fusaro Pinto	
2017	As comissões avaliadoras de livros didáticos entre 1938 e 1971 no Brasil	Ricardo Motta Telo	Gert Felix Schubring	Bruno Alves Dasse
2017	Contribuições à construção do raciocínio estatístico via Lei Forte dos Grandes Números e Teorema Central do Limite	Thiago Vasconcellos Batalha	Nei Carlos dos Santos Rocha	Gérard Emile Grimberg
2017	Análise de um "grupo de prática" de professorxs que ensino matemática: aspectos do desenvolvimento profissional	Fabio Menezes Da Silva	Victor Augusto Giraldo	Wellerson Quintaneiro
2017	O processo de adaptação de tabelas e gráficos estatísticos em livros didáticos de matemática em braille	Rodrigo Cardoso dos Santos	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2018	As percepções e reflexões do professor de que ensina matemática sobre a inclusão do aluno surdo na rede regular de ensino	Joseli Alves Da Silva	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2018	Descobrimo e analisando práticas matemáticas desconhecidas: o caso dos "números complexos"	Débora de Melo Lima Ferreira	Gert Felix Schubring	

2018	Análise de conteúdos abordados nos anos finais do ensino fundamental no município do Rio de Janeiro: o exemplo do desenho geométrico	Henrique de Lima Apolinário	Lilian Nasser	
2018	Os tratados de George Salmon no contexto da matemática britânica no século XIX: De uma abordagem sintética para uma abordagem analítica	Rodolpho Sousa Lima	Gérard Emile Grimberg	
2018	Linha do tempo da História da Matemática: uma proposta de utilização de novas tecnologias para a representação de dois problemas historiográficos	Marcelo Ribeiro de Souza	Tatiana Marins Roque	Cleber Haubrichs dos Santos
2018	Práticas docentes compartilhadas: saberes profissionais em construção, em um ambiente de articulação entre escola e universidade	Vinicius do Nascimento Silva Mano	Victor Augusto Giraldo	Wellerson Quintaneiro
2018	Argumentação, prova e demonstração: uma investigação sobre as concepções de ingressantes no curso de licenciatura em matemática	João Carlos Caldato Correia	Lilian Nasser	
2019	A Modelagem Matemática na educação como recurso na formação crítica dos alunos no Ensino Fundamental	André Luiz Rocha	Márcia Maria Fusaro Pinto	
2019	(Re)construção do conceito de função por meio de noções essenciais exploradas com tecnologias digitais	Vinicius da Cunha Luz	Agnaldo da Conceição Esquincalha	
2019	Identidade profissional de docentes que ensinam matemática em cursos de licenciatura em matemática	Jefferson Araujo dos Santos	Victor Augusto Giraldo	Wellerson Quintaneiro
2019	Vida e obra matemática de Francisco Borja Gastão Stockler (1759-1829)	Michel da Silva Pacheco	Gert Felix Schubring	
2019	Permanência na educação superior pública: um olhar dos alunos do curso de licenciatura de matemática de duas universidades	Shila Antuanett Neciosup Salas	Luciene de Souza Velasque	Victor Augusto Giraldo
2019	O laboratório de ensino de matemática e o uso de recursos didáticos: concepções de licenciandos	Thays Rayana Santos de Carvalho	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira	
2019	O pensamento algébrico e o ensino da inversão de funções na escola básica	Marcela da Silva Caetano Rodrigues	Márcia Maria Fusaro Pinto	
2019	Percepções de licenciandos em matemática sobre os saberes docentes: em direção a uma formação profissional	Mário Keniichi Gushima Moura	Victor Augusto Giraldo	
2019	Rupturas no estatuto dos números negativos: o caso da Inglaterra (1630-1830)	Michel Santos Salazar	Gert Felix Schubring	
2020	Ferramentas visuais e a construção do conhecimento matemático formal: O caso das sequências numéricas reais	Ana Clara Buçard Teixeira	Márcia Maria Fusaro Pinto	
2020	Ensino de estatística na educação básica em países da América Latina: uma revisão sistemática	Fernando Gabriel Souza da Silva	Luciene de Souza Velasque	

2020	A história do ensino de matemática no espelho de A Instrução Pública e o Império de Primitivo Moacyr	Renata Cardoso Barbosa	Gert Felix Schubring	
2020	Vozes de mulheres na academia: dismantelando armadilhas para nos invisibilizar	Carolina Salviano Bezerra	Victor Augusto Giraldo	Ulisses Dias da Silva
2020	Reflexões sobre o sequestro da escola pública, educação matemática e poder	Gabriel de Souza Basson	Victor Augusto Giraldo	Gabriela Barbosa
2020	Cartografia de práticas de professores que ensinam matemática para autistas	Ana Gabriela Cardoso do Nascimento	Agnaldo da Conceição Esquinalha	Gisela Maria da Fonseca Pinto
2021	Cenários de reconhecimento em contextos de minorias sexuais e de identidades de gênero na aula e na formação inicial de docentes de matemática	Tadeu Silveira Waise	Agnaldo da Conceição Esquinalha	
2021	Uma proposta de tarefa formativa construída a partir de práticas de professores de matemática	Diogo de Jesus Araujo	Victor Augusto Giraldo	Diego Matos Pinto
2021	Sobre a Pretensa Neutralidade da Matemática e a Possibilidade de um Ensino Problemizador	Carolina Vieira Schiller	Victor Augusto Giraldo	
2021	Narrativas de professores de Matemática sobre questões raciais	Dione Aparecido Ferreira da Silva	Heráclio Tavares	
2021	Aprendizagem significativa de Geometria no 8º ano do Ensino Fundamental: uma experiência além do material instrucional	Perla Christina Nunes da Silva	Lilian Nasser	
2021	Narrativas sobre o percurso formativo de autistas licenciandos em matemática	Renata Gilaberte Campos dos Santos	Agnaldo da Conceição Esquinalha	Fernanda Malinosky Coelho da Rosa
2021	As transmissões duplas dos livros-texto de Lacroix e Legendre no século XIX: o caso da Colômbia e da Venezuela	Carlos Antonio Assis de Oliveira	Gert Felix Schubring	Walter Beyer
2021	Relações de licenciandos e egressos da licenciatura em matemática com a disciplina de Análise Real a partir da opção decolonial	Ivo da Silva Knopp	Cleber Dias da Costa Neto	
2021	O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de matemática a alunos com deficiência visual no ensino superior	Mariane de Almeida da Silva	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2021	Desafios impostos pelo Ensino Remoto Emergencial nas práticas de professores de matemática	Pedro Paulo Mendes da Rocha Marques		

Fonte: os autores (2023).

Quadro 15 - Relação de teses defendidas no PEMAT entre os anos de 2008 e 2021

Ano de defesa	Título	Autor(a)	Orientador(a)	Coorientador(a)
2021	A percepção da comunidade escolar sobre a participação de alunos surdos em mostra de astronomia	Adriana Oliveira Bernardes	Antonio Carlos Fontes dos Santos	Annie Gomes Redig
2021	A Luz Síncroton na formação de professores do Ensino Médio	Vitor Acioly Barbosa	Antonio Carlos Fontes dos Santos	
2021	Educação Matemática na Educação Profissional e Tecnológica: contribuições para uma formação integral em resistência à precarização do trabalho	Lauro Chagas e Sá	Victor Augusto Giraldo	Alex Jordane de Oliveira
2021	Experiências e Práticas Curriculares Inclusivas no Ensino de Matemática para Alunos com Deficiência Visual em uma Escola Pública na cidade do Rio de Janeiro: vivências e percepções de alunos e professores	Fábio Garcia Bernardo	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2021	O ensino e a pesquisa em matemática no Rio de Janeiro em meados do século xx: a trajetória acadêmica de Carlos Alberto Aragão De Carvalho (1924–1982)	Raphael Alcaires De Carvalho	Antônio Augusto Passos Videira	Tatiana Marins Roque
2021	Processo de inclusão de estudantes com deficiência visual em aulas de física em uma escola regular: um estudo à luz das representações sociais	Karla Silene Oliveira Marinho Sathler	Agnaldo da Conceição Esquinca	
2020	O conhecimento do professor de matemática do Ensino Médio Integrado: perspectivas para a formação de professores	Elion Souza Da Silva	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira	
2020	Rumo a uma postura problematizadora na formação de professores de matemática: articulando práticas históricas e práticas de sala de aula	Bruna Moustapha-Corrêa	Victor Augusto Giraldo	Aline Caetano da Silva Bernardes
2020	A Ação de Ledores Diante de Questões de Matemática em Avaliações Públicas	Ledo Vaccaro Machado	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2019	O Ensino de Física no Brasil na Reforma Capanema por meio dos seus livros didáticos: uma análise didático-histórica	Mariana Faria Brito Francisquini	Antônio Augusto Passos Videira	
2019	Identidades racializadas e a atitude de negras(os) frente à física	Rodrigo Fernandes Morais	Antonio Carlos Fontes dos Santos	
2019	Professores de matemática em uma comunidade virtual de prática: uma análise sobre a emergência de elementos de sua identidade profissional no ciberespaço	Daniela Mendes Vieira da Silva	Agnaldo da Conceição Esquinca	Victor Augusto Giraldo
2019	O currículo do curso de formação inicial de professores de matemática da UFRJ: narrativas possíveis	Cleber Dias da Costa Neto	Victor Augusto Giraldo	

2019	Experiências com matemática(s) na escola e na formação inicial de professores: desvelando tensões em relações de colonialidade	Diego Matos Pinto	Victor Augusto Giraldo	Wellerson Quintaneiro
2019	O que o Enem revela sobre a Aprendizagem em Física na Educação Básica	Gustavo Motta Rubini	Marta Feijó Barroso	
2019	A contribuição de Lélío Gama no processo de construção de uma nova identidade para a ciência no Brasil	Fábio Ferreira de Araújo	Antônio Augusto Passos Videira	
2019	Influências do estágio supervisionado na visão de professores de matemática recém-egressos do curso de licenciatura	Ulisses Dias da Silva	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira	
2020	O Pré-Cálculo na formação inicial do professor de matemática: múltiplos olhares	Fabiana Chagas de Andrade	Aginaldo da Conceição Esquinhalha	Ana Teresa Carvalho Correia de Oliveira
2020	Expectativas, interações e a (re)construção da identidade profissional docente em um contexto de docência compartilhada em matemática	Lucas Medeiros e Melo	Victor Augusto Giraldo	Rodrigo Pereira da Rocha Rosistolato
2021	Matemática a distância: que história é essa? Os porquês do primeiro currículo de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal Fluminense	Jardel da Silva Costa	Márcia Maria Fusaro Pinto	Gert Felix Schubring
2021	O ensino de Física e a deficiência visual: uma pesquisa sobre os desafios e uma proposta de ensino remoto emergencial de Laboratório de Eletromagnetismo para um estudante cego de Engenharia, durante a pandemia de 2020	Márcio Velloso da Silveira	Antonio Carlos Fontes dos Santos	Helio Salim Amorim
2021	Atitudes, crenças e mindsets: intervenções psicossociais para melhoria da aprendizagem de física	Eduardo André Rego Moreira da Gama	Luciane de Souza Velasque	
2021	A Avaliação, o Erro e o Feedback: um estudo sobre a correção de questões de Matemática	Rafael Filipe Novôa Vaz	Lilian Nasser	
2018	O intérprete educacional de libras nas aulas de matemática	Gisela Maria da Fonseca Pinto	Claudia Coelho de Segadas Vianna	
2021	“Eles acham que eu estou preparada para ensinar coisas que eu não estou”: percepção de professores sobre ensinar ciências no contexto de uma reforma curricular no ensino fundamental	Camila Manni Dias do Amaral	Marta Feijó Barroso	

Fonte: os autores (2023).