



Geometria nos cursos de licenciatura em Matemática das universidades federais brasileiras

Person Gouveia dos Santos Moreira ^{a,b}
 Thiago Pedro Pinto ^{a,c}

^a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Campo Grande, MS, Brasil

^b Serviço Social do Comércio - SESC, Unidade Horto, Campo Grande, MS, Brasil

^c Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Ciências Humanas, Programa de Mestrado Profissional em Filosofia, Campo Grande, MS, Brasil

Recebido para publicação 28 abr. 2022. Aceito após revisão 16 dez. 2022

Editora designada: Maria Célia Leme da Silva

RESUMO

Contexto: A Geometria tem sido um importante ponto de reflexão na Educação Matemática, especialmente no ensino. **Objetivo:** O levantamento numérico visou a quantificar a relação de disciplinas de Geometria Euclidiana inseridas em universidades federais com relação à carga horária total do curso. A partir deste dado elaboramos diversas conjecturas que nos levaram a explorar quais eram as disciplinas de Geometria destes cursos e suas abordagens. Objetivamos traçar compreensões sobre o ensino de Geometria nas licenciaturas em Matemática nas universidades selecionadas. **Design:** Pesquisa qualitativa realizada a partir de dados documentais encontrados nos PPC dos cursos. Fizemos o levantamento de cargas horárias totais, de disciplinas de Geometria e um comparativo de quais eram as disciplinas de Geometria e sua ocorrência. Por fim, analisamos ementas e bibliografia de uma das disciplinas elencadas. **Ambiente e participantes:** A consulta foi realizada com 68 universidades federais brasileiras, ou seja, todas as instituições que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática. **Coleta e análise de dados:** Os dados foram tratados por meio de uma análise qualitativa e apresentados em uma mega tabela que possibilitou o recorte em outras menores. **Resultados:** Após analisar os dados tabulados, seu resultado corroborou as pesquisas de Crescenti (2005), Lorenzato (1995), Lovis (2009, 2013), Pavanello (1989, 1993), Perez (1991, 2000), Serralheiro (2007) que acreditam haver pouco ensino de Geometria nas instituições escolares seja na Educação Básica seja no Superior. **Conclusões:** identificamos uma grande variação no percentual de carga horária destinada à Geometria em cada curso. Mesmo nos que atingiram os maiores valores ainda é possível questionar se tais números podem ser suficientes para sanar as dificuldades apontadas por

Autor correspondente: Thiago Pedro Pinto. Email: thiago.pinto@ufms.br

professores na Educação Básica. Identificamos ainda divergências na abordagem sugerida por ementas e bibliográficas da disciplina Geometria Plana. Tais divergências numéricas e de abordagem precisam ser aprofundadas por outros trabalhos.

Palavras-chave: Formação de Professores; Projeto Pedagógico de Curso; Geometria Euclidiana.

Geometry in Mathematics Teaching in Undergraduate Courses at Brazilian Federal Universities

ABSTRACT

Background: Geometry has been an essential point of reflection in Mathematics Education, especially in teaching. **Objective:** We conducted a numerical calculation to quantify the study load of Euclidean geometry concerning the total course load. From this data, we established different pathways to explore the Geometry subjects of these courses and their approaches. We aimed to outline an understanding of Geometry teaching in Mathematics teaching courses in the selected universities. **Design:** We consulted the CPPs through the official websites of the universities. We catalogued the total study load, the subjects of Geometry, and a comparison of the Geometry subjects and their occurrence. Finally, we analysed the syllabuses and bibliography of one subject listed. **Context and participants:** We surveyed 68 Brazilian Federal Universities, all institutions that offer the Mathematics Teaching course. **Data collection and analysis:** We treated the data through qualitative analysis and presented them in a large table subdivided into smaller tables to present the data. **Results:** After analysing the tabulated data, its result corroborated the research of Crescenti (2005), Lorenzato (1995), Lovis (2009, 2013), Pavanello (1989, 1993), Perez (1991, 2000), Serralheiro (2007) that Geometry is little taught in educational institutions, be them K-12 or higher education. **Conclusions:** We have identified a significant variation in each course's study load percentage dedicated to Geometry. Even among those that reached the highest values, it is still possible to question if those numbers are enough to solve the issues pointed out by K12 teachers. We have also identified divergences in the approach suggested in the syllabuses and bibliographies of the subject Plane Geometry. Such numerical and approach deviations need to be deepened by other works.

Keywords: Teacher Training; Course Pedagogical Project; Euclidean geometry.

INTRODUÇÃO

A Matemática¹ pode ser considerada um conjunto de atividades, conhecimentos, práticas sociais e, classicamente, se divide em ramos, entre eles a Álgebra, a Geometria e a Aritmética. Ainda que a educação nacional as tenha juntado há quase cem anos, é nítida a divisão presente, por exemplo, nas “frentes” de ensino médio em escolas particulares, nos capítulos de livros didáticos do ensino fundamental e médio e, também, nas disciplinas dos cursos de formação de professores de Matemática. A este grupo são acrescentadas disciplinas de cunho pedagógico e, mais recentemente, de cunho prático, criando outros blocos de organização². Trabalhos como de Pavanello (1989), Pais (2019) e Ramassotti (2015) apontam para a problemática de carência e/ou de distanciamento em relação à Geometria na Educação Básica. Cada um dos autores aponta para diferentes movimentos que poderiam ter propiciado este cenário, normativas flexíveis, Movimento da Matemática Moderna (Pavanello, 1989), e para a “revalorização da Geometria” (Pais, 2019). Ramassotti (2015), particularmente, aponta para o foco de nosso estudo, a formação de professores de Matemática:

considerando que o problema se inicia na formação do professor de Matemática, nessa pesquisa ouvimos as argumentações de professores formadores, tentando compreender suas opiniões e considerações sobre o ensino da Geometria nos cursos de Licenciatura em Matemática. Isso parece refletir diretamente no exercício do professor na rede pública de ensino, pois, de acordo com o estudo realizado por Perez (1991), os professores focam o ensino da aritmética e da álgebra, faltando-lhes conhecimento e metodologia para ensinar Geometria. (Ramassotti, 2015, p. 09)

¹ Temos preferido trabalhá-la no plural: as matemáticas, buscado defender a pluralidade dos fazeres aos quais pode-se atribuir o nome de fazeres matemáticos, não se restringindo aos objetos classicamente considerados como pertencentes à disciplina Matemática. Aqui, no entanto, em letra maiúscula, nos referimos especificamente à disciplina escolar.

² Souza (2022) analisa as divisões e subdivisões dos cinco cursos de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Cabe salientar que mesmo na Geometria há subdivisões e tendências de trabalho que podem caracterizá-la de forma bastante particular. Pavanello (1989), há mais de trinta anos, evidenciava um “abandono da Geometria”, especialmente em decorrência do Movimento da Matemática Moderna e da flexibilização de conteúdos escolares na década de 1970, visto que havia neste Movimento uma mudança paradigmática no conhecimento matemático de forma geral, apoiado, sobretudo, em processos algébricos para sustentar o conhecimento matemático. Assim, se colocava em evidência uma outra Geometria, pautada menos nos axiomas e teoremas de origem euclidiana e mais nas transformações (Catunda, 1990; Detoni & Oliveira, 2018).

O modelo axiomático euclidiano perdura desde o século IV AEC., e tem passado por sistemáticas indagações e aprimoramentos, como, por exemplo, toda a reformulação proposta por David Hilbert (Greenberg, 1993), ou até mesmo as Geometrias não euclidianas que operam de modo bastante semelhante ao modelo euclidiano, no entanto, refutando ou alterando seus postulados/axiomas. As influências deste modelo axiomático dedutivo podem ser vistas ainda nas demais ciências e mesmo na produção em Educação Matemática, particularmente, Imenes (1989) aponta como os livros didáticos de matemática continuavam a perpetuar tal modo de operação. Afirmarções mais gerais de que pouco se ensina Geometria nas escolas brasileiras (Crescenti, 2005; Lorenzato, 1995; Lovis, 2009, 2013; Pavanello, 1989, 1993; Perez, 1991, 2004; Serralheiro, 2007) necessitam, assim, pontuar qual Geometria não é ensinada, pois, ao que parece, há uma diversidade de possibilidades deste cotejamento. A fim de ilustração, nos mantendo no terreno do modelo axiomático dedutivo apenas, observamos (Moreira, 2018), como a escolha do livro suporte de uma disciplina de Elementos de Geometria para a graduação pode mudar substancialmente a axiomática proposta, sendo impossível, em alguns momentos, confrontar dois livros simultaneamente para entender e traçar um caminho seguro na resolução dos problemas propostos. Se tomarmos aqui as inúmeras possibilidades de abordagem para disciplinas de caráter geométrico, o terreno torna-se demasiado árido e carente de investigações que possam pontuar quais geometrias e em que medida são trabalhadas, seja na Educação Básica, seja na formação de professores de Matemática.

Assim, colocamo-nos a investigar como e em que quantidade se apresentam as disciplinas voltadas ao estudo de Geometria em cursos de formação de professores de Matemática nas universidades federais

brasileiras e, a partir deste levantamento, analisamos a bibliografia principal de uma disciplina em várias instituições.

ESCASSEZ DE BIBLIOGRAFIA ATUALIZADA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NO NÍVEL SUPERIOR

A principal dificuldade do levantamento bibliográfico foi encontrar pesquisas atualizadas sobre o tema. Para além de fatores como não termos as pesquisas nacionais todas catalogadas em uma mesma base de indexação ou repositório, um grave problema que a pesquisa brasileira em Educação Matemática precisa enfrentar, os resultados encontrados se dedicavam sobremaneira à Educação Básica – especialmente ao ensino médio - com poucos trabalhos relacionados à Educação Superior.

Boa parte deles apresenta uma problemática e/ou situação didática envolvendo a Geometria no ensino médio, eventualmente, citam o nível superior, sugerindo ali uma possível origem do problema ou local para intervenção. Assim, trazem para a discussão autores como: Vianna (1988), Imenes (1989) e Pavanello (1989), que temos considerado como precursores desta discussão na Educação Matemática brasileira. Em nosso levantamento, a partir de 1995 há uma vertiginosa queda de publicação de pesquisas sobre Geometria, reaparecendo de forma discreta com Perez (2000), com um artigo sobre a realidade do Ensino da Geometria no primeiro e segundo graus no Estado de São Paulo³. A partir do ano 2000, as raras pesquisas voltadas para a investigação da Geometria na Educação Superior são pulverizadas nos diversos repositórios de pesquisa, ficando difícil de encontrá-las com um mesmo mecanismo de busca. Contudo, entre os períodos de 2004 a 2015, há um novo reaparecimento, porém, limitou-se a duas ou três publicações por ano. A partir de 2015 nota-se uma retomada das pesquisas sobre Geometria, contudo, essas pesquisas possuem um direcionamento voltados para a Educação Básica, em especial para o ensino médio, como exemplo, temos o artigo Barros & Mendes (2017), que fez um levantamento entre os períodos de 1990 a 2010 de dissertações e teses que tratavam do tópico de Geometria Espacial no

³ Importante ressaltar que esta conclusão foi estabelecida a partir deste levantamento – trazemos na sequência a problemática de diversas pesquisas que não aparecem nele.

ensino médio. Na mesma linha, o artigo de Souza; Almeida & Madruga (2022), traz um levantamento de 10 anos em dois bancos de pesquisa científica, o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e o Banco Digital de Dissertações e Teses (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia (Ibict). Seu mapeamento buscou pesquisas que utilizavam a metodologia de Resolução de Problemas para o ensino e a aprendizagem da Geometria na Educação Básica.

Sobre a análise de questões de Geometria Espacial no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) temos o trabalho de Oliveira & Cristovão (2022). A dissertação de Souza (2016) trouxe uma experiência com a formulação de Resolução de Problemas para o ensino e aprendizagem da Geometria tendo com materiais de apoio sólidos geométricos manipuláveis, tudo isso para um público de alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Campina Grande (PB). Campos & Ponte (2022) abordam o processo de raciocínio de alunos do 9º ano do ensino fundamental II medalhistas na Olimpíada Brasileira das Escolas Públicas (OBMEP), ao que tange exercícios aritméticos/algébricos e de Geometria Plana. Outra dissertação que surge em nosso levantamento é a pesquisa de Manoel (2019), que propõe um modelo de ensino da Geometria através de 11 eixos temáticos de análise (currículo, história, outras áreas do conhecimento, natureza, cotidiano, afetividade, resolução de problemas, habilidades cognitivas, pensamento crítico, apreciação estética e criatividade), e neles apresentou a importância da Geometria como base de aprendizagem.

Tecnologias da Informação e Comunicação computacionais se fazem presentes, como no trabalho de Santos (2015). Neste, o autor traz o uso de uma ferramenta digital chamada SketchUp para o ensino da Geometria Espacial no ensino médio. Já Damasceno (2021), utiliza uma outra ferramenta digital para o ensino das Geometrias Não-Euclidianas esférica e hiperbólica, com o uso do software Geogebra. Zorzini & Silva 2022, também fizeram uso do software Geogebra, agora como ferramenta pedagógica para formação continuada de professores da Educação Básica. Outra pesquisa que traz o ensino das cônicas para o ensino médio, é o artigo de Benito; Silva & Casabò (2022), a pesquisa amparou-se na metodologia da Teoria Antropológica do Didático (TAD) que é baseada em princípios da Engenharia Didática para o Ensino de cônicas (parábola, elipse e hipérbole) para alunos do 3º ano do Ensino Médio. A Engenharia Didática também aparece no artigo de Kiefer; Santos & Bisognin (2022),

que faz um mapeamento de dissertações e teses nos repositórios entre os períodos de 1996 e 2021. Tendo como foco o campo da Geometria, a pesquisa apresentou 69 teses sendo essas 15 focadas no campo da Geometria.

Lourenço (2014) disserta a respeito do Ensino de Geometria através da prática com a construção de mosaicos em pavimentos, trazendo as propriedades da geometria nos polígonos. A proposta é trazida como prazerosa criando uma ponte entre as definições e postulados da geometria com a aprendizagem palpável do aluno. Outra pesquisa que segue nessa vertente, é a dissertação de Becker (2009), ele elabora uma sequência didática para o ensino da Geometria dos sólidos através da planificação destes. Becker (2009), destacou uma atividade que ele chamou de Caixa de Becker, que consiste na interação com os sólidos através do tato. Kiefer & Mariani (2021), também fizeram um levantamento bibliográfico nos repositórios de pesquisa, buscando trabalhos que desenvolveram alguma sequência didática sobre áreas de figuras planas com o uso de softwares no contexto da Educação Básica.

As pesquisas supracitadas apareceram nos resultados de nossas buscas nos repositórios de pesquisa⁴. Elas trazem discussões sobre Geometria, contudo, não são diretamente voltadas à temática na Educação Superior, trazendo no máximo alguns apontamentos para este nível de ensino. As pesquisas apresentadas a seguir tem foco direto na Educação Superior, em sua grande maioria, em cursos de licenciatura em Matemática. Contudo, cabe salientar, nenhuma delas toca diretamente a problemática do ensino e/ou aprendizagem de Geometria de forma ampla, como pretendemos abordar.

A dissertação de Guerato (2012) traz um modo de ensino da Geometria Analítica pautado no uso de vetores em comparação com a abordagem clássica cartesiana. Através dos Registros de Representação Semiótica e da Engenharia Didática, Guerato (2012) aplica o método em uma turma de licenciatura em Matemática de uma universidade pública brasileira.

Pereira (2019) propõe uma metodologia para o ensino da Geometria Euclidiana Plana com o auxílio do software de geometria

⁴ As pesquisas foram realizadas em: Google Acadêmico, Scielo, Banco Digital de Dissertações e Tese (BDDT). Após o levantamento criamos uma tabela que contemplava todos os resultados colhidos em nosso levantamento.

dinâmica GeoGebra para alunos do curso de licenciatura em Matemática. Baseado na Engenharia Didática, Pereira (2019) propõe uma metodologia que potencializa a aprendizagem nos diversos tópicos da Geometria Plana, seja o Tratamento Axiomático e/ou Estudo e Desenvolvimento de Polígonos. Já Martins (2018), de forma sutil, se aproxima um pouco mais de nosso objetivo da pesquisa, ele analisa o conhecimento sobre Geometria Analítica de estudantes do ensino superior, o discrepante é que tal levantamento foi realizado com acadêmicos do curso de licenciatura em Física. Podemos observar, analisando a dissertação como um todo, que as mensurações realizadas eram de cunho algébricos e não axiomático, havia um cuidado em entender a aprendizagem da Geometria Analítica pela resolução e problemas algébricos envolvendo geometria, o que se distancia de nosso objetivo.

Vieira (2017) realizou um estudo de caso com seis egressos de um curso de licenciatura em Matemática que receberam na graduação uma formação axiomática da Geometria, o que, segundo relatos da pesquisa, favoreceu aos professores egressos em suas práticas pedagógicas no ensino - ao que diz respeito do entendimento daquilo que se ensina. Porém, em suas práticas profissionais, tal abordagem foi pouco utilizada, visto que a abordagem nos livros didáticos da educação básica ocorre de forma intuitiva, sem espaço para demonstrações ou argumentações. Vieira (2017) cita Lorenzato (1995) e Pavanello (2002) e faz as recorrentes afirmações de Co-dependência entre a Educação Básica e a Educação Superior para o ensino da Geometria.

Lopes (2019), assim como Martins (2018), traz o estudo da Geometria para a Educação Superior, porém, refere-se à Geometria Analítica, focando mais na Álgebra e na relação vetorial. Podemos destacar que Lopes (2019) realiza o levantamento com sete discentes do curso de licenciatura em Matemática e mantém suas análises na Educação Superior, não fazendo correlação com a Educação Básica, tornando-a ímpar nas pesquisas sobre Geometria na Educação Superior. Cunha (2010) faz uma investigação interessante para nossa pesquisa, pois em sua hipótese, ele investiga uma possível relação de afinidade que um tutor de Educação a Distância tem com seu método de ensino, para Cunha (2010), quão maior for sua afinidade com determinado conteúdo, maior será sua habilidade em ensiná-la. Tal relação de afinidade/aprendizagem também aparece em: Lorenzato (1995), Serralheiros (1999), Ramassotti (2015) entre outros. A referida pesquisa foi realizada com vinte tutores do módulo

de Matemática do Curso Normal Superior de Educação a Distância da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Lutz (2010) apresenta uma robusta pesquisa que objetiva a inserção de noções da Geometria Fractal nos cursos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar). Ressaltamos que, segundo Lutz (2010), a escolha do tema se deu pelo fato de constatar que na instituição desenvolvem em seu currículo apenas Geometria Euclidiana, assemelhando-se bastante com a suposição inicial de nossa pesquisa. Também ressaltamos que Lutz (2010) promoveu oficinas com alunos da graduação tendo objetivo de capacitá-los para o ensino da Geometria Fractal em suas respectivas práticas pedagógicas, é notável que, claramente, ele faz uma correlação entre o que se aprende e o que se ensina, indo assim ao encontro dos diversos autores que já citamos aqui.

Os trabalhos acima são o resultado de buscas sistemáticas nas referidas plataformas. Destacamos este aspecto pois outros trabalhos por nós conhecidos, por algum motivo, não foram listados nos resultados destas buscas, o que nos chamou bastante a atenção. No Grupo História da Educação Matemática e Pesquisa ⁵ (HEMEP), por exemplo, foram defendidas 3 dissertações e uma tese que tratam especificamente da Geometria no Ensino Superior nos últimos anos e não constam dos resultados. Certa feita, é possível que existam outros trabalhos, mas até o momento não estão disponíveis nos repositórios pesquisados. Além destes, podemos destacar o capítulo de Leme da Silva (2010) que também não aparece nas buscas, mas que possui relevância por divergir das considerações de Pavanello (1989) quando relaciona o Movimento da Matemática Moderna (MMM) a um “suposto” abandono do ensino de Geometria na Educação Básica brasileira. A partir de seus dados, mostra preocupação do Movimento em introduzir na educação uma “outra” forma de abordar a Geometria, pautada principalmente na introdução das Transformações Geométricas e, menos, em incorporar a linguagem de Teoria dos Conjuntos e na axiomática Euclidiana, que já mostrava efeitos negativos nos níveis mais elementares de ensino.

Já no cenário internacional, buscando por trabalhos de maior envergadura, encontramos a conferência de Keith Jones no XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática (SIEM):

⁵ www.hemep.org

“Geometrical and spatial reasoning: challenges for research in mathematics education” (Jones, 2012). Nesta conferência ele defende a necessidade de dois aspectos intimamente entrelaçados no ensino secundário: o raciocínio dedutivo/geométrico (baseado na axiomática euclidiana) e o espacial (ligado à visualização e projeção de figuras bi e tridimensionais): “These twin aspects of geometry, the spatial and the deductive, I argue, are not separate; rather, they are interlocked.” (p. 3-4). Ainda que para outros níveis de ensino, os apontamentos de Jones são relevantes por evidenciar e distinguir estes dois aspectos, é possível tomar a Geometria de um destes modos ou de outro, ainda que o autor esteja justamente apontando para a necessidade do tratamento conjunto, não é impossível imaginar que tal disjunção possa ocorrer. Os apontamentos de Jones (2012) nos parecem dialogar com os de Pavanello (1989), no que se refere a um possível “abandono”, não da Geometria, mas de um modo de trabalhá-la exclusivamente pela sua estrutura axiomática.

O QUE FIZEMOS E COMO FIZEMOS

Nosso interesse, como já apontado, está em entender como se dá o trabalho com Geometria(s) na formação de professores de Matemática. No entanto, para a exequibilidade da pesquisa tivemos que empregar diversas restrições e recortes ao nosso escopo de trabalho. O trabalho de Souza (2022) já havia nos dado indícios da potencialidade de análise das Matrizes Curriculares dos cursos para o levantamento de questões e mesmo para apontamentos. Optamos por mapear a matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática de todas as universidades federais brasileiras – ao menos um curso de cada universidade, no caso de terem a oferta em múltiplas unidades (como é o caso da UFMS que oferta atualmente 6 cursos de Licenciatura em Matemática). Nossa restrição quanto a universidades federais brasileiras se deu por alguns motivos, a lei de acesso à informação impõe a publicização gratuita de documentos; os boletins de serviço estão todos disponíveis on-line bem como a própria página do curso, onde podemos visualizar o PPC e a Matriz curricular; além destes, talvez o mais importante, há universidades federais em todos os estados brasileiros, nos dando um panorama bastante amplo, como gostaríamos. O projeto “Mapeamento da Formação e Atuação de professores que ensinam/ensinaram Matemática no Brasil” (Garnica, 2018, que ocorre já há mais de 15 anos tem nos mostrado como as diferentes regiões do país, e mesmo os estados de uma mesma região, tem suas

particularidades na formação de professores, induzidos pelos fluxos migratórios e pela política local:

Os estudos em História da Educação e as investigações sobre Formação de Professores de Matemática que se valem (via-de-regra apenas episódica e incidentalmente) de um panorama histórico – de forma intencional ou não – situam como centro, no estudo dessa formação de professores, a Universidade de São Paulo e a Universidade do Brasil, primeiras instituições brasileiras com formação superior para a formação docente no campo da Matemática. Isso implica que desses centros emanariam diretrizes que vão circunscrever a formação de professores em vários pontos distintos do país, o que é, pensamos, uma visão parcial – se não equivocada – desse movimento. (Garnica, 2018, p. 71)

Além disso, como os currículos da Educação Básica são regionalizados por estados e redes municipais, estes currículos, enquanto demandas profissionais, poderiam induzir propostas para a formação de professores.

Assim, elencamos 69 universidades federais, não considerando seus *campi*, pois chegaríamos a 280 unidades, ultrapassando nossas possibilidades de tratamento de dados e análises. Com este recorte, sabemos que deixamos de fora importantes universidades brasileiras, pois, em alguns estados, como São Paulo e Paraná, há um número considerável de universidades estaduais de grande relevância histórica e atual para a formação de professores de Matemática. O mesmo vale para universidades particulares e confessionais, que também foram excluídas de nosso levantamento.

Das 69 universidades federais brasileiras, apenas a Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA) não possui curso de Licenciatura em Matemática. Restaram, portanto, 68 cursos.

As universidades federais brasileiras costumam possuir mais de um *campus*, como por exemplo, a UFMS que possui 10 *campi* espalhados estrategicamente pelo estado de Mato Grosso do Sul. Em nossa investigação não olhamos para esses *campi* separadamente, mas sim, para a Cidade Universitária, maior *campus* da instituição.

Todas as informações foram colhidas nos *sites* oficiais das instituições, por meio dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) e da Matriz Curricular (parte integrante do PPC). Quando não os encontramos, pois algumas instituições não os disponibilizam no *site*, entramos em contato diretamente com o coordenador do curso por correio eletrônico.

Então, após estarmos com os 68 PPC em nosso arquivo de partida, passamos para o tratamento do material e levantamento de informações que desejávamos. Ainda que estivéssemos inicialmente atacando dados números, nossa análise como um todo visava a produzir apontamentos de natureza qualitativa, isso porque, entre outros fatores, nos encontramos em um paradigma de pesquisa qualitativa, nesta, todas as decisões tomadas envolvem uma ampla discussão e diálogo com outros aspectos da pesquisa:

Fazer ciência é trabalhar simultaneamente com teoria, método e técnicas, numa perspectiva em que esse tripé se condicione mutuamente: o modo de fazer depende do que o objeto demanda, e a resposta ao objeto depende das perguntas, dos instrumentos e das estratégias utilizadas na coleta dos dados. (Minayo, 2012, p. 623)

O trabalho com grande quantidade de dados exige um grande preparo, definir aquilo que se pretende extrair da fonte, escolher corretamente as perguntas a serem feitas é essencial, isso porque, cada etapa do trabalho é bastante demorada e desgastante. Questões mal formuladas podem levar a um retrabalho, normalmente, de inúmeras horas. O tratamento está, assim, também ligado à subjetividade do pesquisador, porque os caminhos são escolhidos já em função do que se quer saber e a cada novo dado que pareça relevante ao trabalho, também nossas perguntas se reconfiguram.

A pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos e não simplesmente explicá-los. Anadón (2005) traz ainda a noção de que nessa abordagem a ênfase recai sobre o processo e não sobre o produto. São consideradas as interpretações do indivíduo em sua totalidade, suas ações, seus comportamentos, sentimentos e sentidos. Silva (1998), assim como Anadón (2005), chama atenção para a necessidade de o pesquisador elaborar o desenho de sua pesquisa, formulando bem o problema e selecionando as estratégias metodológicas mais adequadas. (Leite et al. 2017, p. 45)

Neste primeiro momento optamos por lançar todas as disciplinas destes 68 cursos em uma tabela, contabilizando a carga horária de cada uma delas. Na sequência, agrupamos, em cada curso, as disciplinas que consideramos de cunho geométrico, que tenham objetos da Geometria como centralidade, tais como: Geometria I, II e III; Geometria Euclidiana; Geometrias Não Euclidianas; Geometria Analítica; Geometria Descritiva, entre outras. Então, visualizamos o percentual desse agrupamento frente ao total do curso.

Trouxemos tão somente as disciplinas obrigatórias, aquelas que os cursos adotam como um percurso ordinário de formação, isso porque o rol de disciplinas optativas, elencadas no PPC, muitas vezes não condiz com a oferta real de disciplinas ao longo do tempo, mesmo constando desse rol, não há indicativos que estas estão sendo ou foram ofertadas.

Diante do considerável volume de informações e da extensão de páginas necessárias para visualizar estes dados, traremos na próxima Tabela os 68 cursos com a informação do estado a que pertence; instituição universitária e sigla; carga horária total do curso, carga horária total de disciplinas com tópicos ou subtópicos de Geometria e o percentual que as disciplinas de Geometria representam no total do curso. Os cursos foram ordenados do maior percentil ao menor.

Tabela 1

Porcentagem de Geometria inseridas em cursos de Matemática Licenciatura das universidades federais brasileiras

Estado	Universidade	Sigla	C/H Curso	C/H Ge	% Geo. Curso
Ceará	Universidade Federal do Ceará	UFC	2830	420	14,8%
Santa Catarina	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	3000	396	13,2%
Minas Gerais	Universidade Federal do Triângulo Mineiro	UFTM	2925	375	12,8%
Distrito Federal	Universidade de Brasília	UNB	2820	360	12,8%
Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	2955	360	12,2%
Mato Grosso	Universidade Federal de Rondonópolis	UFR	3200	384	12,0%
Minas Gerais	Universidade Federal de Itajubá	UNIFEI	3240	384	11,9%
Minas Gerais	Universidade Federal de São João Del-Rei	UFSJ	2816	324	11,5%
Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	3200	345	10,8%
Paraná	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	3708	396	10,7%
Minas Gerais	Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	2550	240	9,4%

São Paulo	Universidade Federal de São Carlos	UFSCA R	3230	300	9,3%
Rio de Janeiro	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	UNIRIO	3230	300	9,3%
Mato Grosso do Sul	Universidade Federal da Grande Dourados	UFGD	3894	360	9,2%
Bahia	Universidade Federal do Sul da Bahia	UFSB	2958	272	9,2%
Sergipe	Universidade Federal de Sergipe	UFS	1965	180	9,2%
Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Pelotas	UFPEL	3225	288	8,9%
Amapá	Universidade Federal do Amapá	UNIFAP	3360	300	8,9%
Rio de Janeiro	Universidade Federal Fluminense	UFF	2910	255	8,8%
Bahia	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	UFRB	3226	272	8,4%
Mato Grosso do Sul	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS	3230	272	8,4%
Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	3215	270	8,4%
Minas Gerais	Universidade Federal de Alfenas	UNIFAL -MG	3605	300	8,3%
Acre	Universidade Federal do Acre	UFAC	2900	240	8,3%
Tocantins	Universidade Federal do Tocantins	UFT	2955	240	8,1%
Tocantins	Universidade Federal do Norte do Tocantins	UFNT	2955	240	8,1%
Goiás	Universidade Federal de Goiás	UFG	3200	256	8,0%
Goiás	Universidade Federal de Catalão	UFCat	3200	256	8,0%
Pará	Universidade Federal do Pará	UFPA	3015	240	8,0%
Piauí	Universidade Federal do Piauí	UFPI	3075	240	7,8%
Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	2800	210	7,5%
Minas Gerais	Universidade Federal de Viçosa	UFV	3210	240	7,5%
Alagoas	Universidade Federal de Alagoas	UFAL	3220	240	7,5%
Minas Gerais	Universidade Federal de Uberlândia	UFU	3230	240	7,4%
Roraima	Universidade Federal de Roraima	UFRR	3240	240	7,4%
Rondônia	Universidade Federal de Rondônia	UNIR	3336	240	7,2%
Minas Gerais	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	UFVJM	3010	210	7,0%
Maranhão	Universidade Federal do Maranhão	UFMA	2595	180	6,9%
Pernambuco	Universidade Federal do Agreste do Pernambuco	UFAPE	3150	210	6,7%
Paraná	Universidade Federal da Integração Latino Americana	UNILA	3893	255	6,6%
Paraíba	Universidade Federal da Paraíba	UFPB	2805	180	6,4%
Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Pampa	UNIPA MPA	2810	180	6,4%
Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	2820	180	6,4%
Bahia	Universidade Federal Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB -BA	3590	225	6,3%
Ceará	Universidade Federal Lusofonia Afro-Brasileira	UNILAB -CE	3590	225	6,3%
Pará	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	UNIFES SPA	2992	187	6,3%
Pernambuco	Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	2895	180	6,2%
Goiás	Universidade de Jataí	UFJ	3304	192	5,8%
Mato Grosso	Universidade Federal do Mato Grosso	UFMT	3328	192	5,8%

Paraná	Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS-PR	3135	180	5,7%
Rio Grande do Sul	Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS-RS	3135	180	5,7%
Santa Catarina	Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS-SC	3135	180	5,7%
São Paulo	Universidade Federal do ABC	UFABC	3216	180	5,6%
Rio de Janeiro	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	3220	180	5,6%
Minas Gerais	Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF	3240	180	5,6%
Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande	FURG	3290	180	5,5%
Rio Grande do Norte	Universidade Federal Rural do Semi-Árido	UFERSA	3335	180	5,4%
Bahia	Universidade Federal da Bahia	UFBA	3158	170	5,4%
Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	2880	150	5,2%
Amazonas	Universidade Federal do Amazonas	UFAM	3240	150	4,6%
Paraíba	Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	2835	120	4,2%
Paraná	Universidade Federal do Paraná	UFPR	3200	135	4,2%
Minas Gerais	Universidade Federal de Lavras	UFPA	3026	102	3,4%
Pará	Universidade Federal do Oeste do Pará	UFOPA	3328	102	3,1%
São Paulo	Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	3280	72	2,2%
Ceará	Universidade Federal do Cariri	UFCA	3288	64	1,9%
Média Nacional			3126,5	236	7,55%

A variação do percentil de disciplinas de Geometria no curso varia bastante, de 1,9% a 14,8% (de 64 para 420 horas).

É necessário se levar em conta a estrutura dos cursos de licenciatura em Matemática em nosso país em seu aspecto histórico (Moreira, 2012) e, também, as legislações atuais para a Educação Básica - como PCNEM (1999), e a BNCC (2018) -, e para a Educação Superior (Resolução n.º 3, 2012; Resolução n.º 2, 2015), que impõem ao menos 400h de estágio e de disciplinas de caráter prático (prática como componente curricular). Inicialmente tentamos traçar um comparativo entre áreas: Geometria, Álgebra e a Aritmética, mas esta empreitada se mostrou infrutífera dada a grande dificuldade em categorizar todas as disciplinas de todos os cursos nestas áreas, e em saber, por exemplo, se disciplinas, como “Prática de Ensino I”, contemplam objetos destas áreas e quais. Talvez aqui fosse necessário trocar a estratégia para observarmos apenas alguns cursos e não sua totalidade. O modo como operamos nos deu, ao menos, um ranqueamento geral, um indicativo de como elas estão presentes nesses cursos, ainda que não nos aponte como elas são efetivamente trabalhadas e discutidas em cada um dos cursos. Cabe trazer o apontamento de Ramassotti (2015, p. 33):

As colocações são representativas do ponto de vista da formação do professor. Se pensarmos na qualidade do profissional que sai da Licenciatura em Matemática, é evidente que se espera que ele seja capaz de fazer uma demonstração de maneira formal e aceita nos padrões matemáticos atuais. No entanto, sabe-se que a geometria axiomática nem sempre é trabalhada, ficando ausente em alguns cursos de formação.

Ramassotti (2015) manifesta claramente seu interesse, e aponta a necessidade, por disciplinas de Geometria que tragam o aspecto axiomático. Também tínhamos este interesse (Moreira, 2018) ainda que, inicialmente, antes da formalização do projeto que encabeça esta pesquisa, queríamos analisar quais outras geometrias se faziam presentes nos cursos de formação de professores de Matemática, numa clara aproximação aos interesses de Silva (2019).

Nos atendo ainda aos percentis destacados. Queríamos compreender se fatores regionais estavam ligados a esta distribuição, isso pois sabíamos que os currículos regionais da Educação Básica de alguns estados tinham exigências diferentes quanto a conteúdos (no Paraná constavam conteúdos de Geometrias Não Euclidianas, por exemplo) ou mesmo a presença de grupos e profissionais em determinadas regiões (como de Omar Catunda na Bahia). No entanto, se observamos o curso da UFC e da UFCA, ambos no estado do Ceará, temos a discrepância de 14,84% para 1,94%. O mesmo ocorre quando comparamos o curso da UFSCAR com 9,28% e da UNIFESP com 2,19%, ambas do estado de São Paulo e, do mesmo modo, a UFTM com 12,08% e UFLA com 3,37%, do estado de Minas Gerais. Assim, o fator estado ao qual o curso pertence não parece ter relevância neste percentil. Ainda assim, optamos por aglutinar os cursos por Regiões Geoeconômicas.

Dessa forma, segmentamos a Tabela 1 nas cinco regiões: Sul, Sudeste, Centro Oeste, Nordeste e Norte, gerando a Tabela 2, para visualizarmos possíveis discrepâncias nos resultados de porcentagens, quando comparadas as regiões do Brasil. Nela trouxemos a média obtida em cada região.

Tabela 2

Levantamento por região

Região	Média C/H	Média Geo.	% Geo. de Curso
Centro-Oeste	3272	284	8,8
Sudeste	3118,6	240,2	7,8
Sul	3211,9	234,5	7,3
Nordeste	3108,1	221,1	7,2
Norte	3132,1	217,9	6,4

Ainda que pareça pouca a diferença nos percentis, há que se destacar que há 2,4 pontos percentuais de diferença, o que nos dá o equivalente a 66,1 horas de trabalho, o que equivale a aproximadamente 1 disciplina semestral⁶.

Como enfatizamos acima, ainda que trabalhando com dados quantitativos, nossa pesquisa se alinha, de forma geral, ao paradigma qualitativo, interessados sobretudo no próprio processo de pesquisar, de produzir questões e de investigar o fenômeno ou objeto de estudo, em nosso caso, a Geometria nos cursos de formação de professores de Matemática das universidades federais brasileiras. Saber que alguns cursos operam com 1,9% e outros com mais de 14% é um dado importante para nosso olhar panorâmico, há, sem dúvidas, motivos e processos históricos atrelados a estas escolhas, os quais somente estes dados quantitativos não são suficientes para explicitar.

Como já relatamos anteriormente, há diferentes Geometrias possíveis de serem abordadas nestes cursos: Euclidianas, Não Euclidianas, Analítica, Construções Geométricas, Geometria Descritiva e mesmo abordagens distintas para uma mesma disciplina, como aponta Jones (2012) para o ensino secundário. Souza (2021) destaca como disciplinas relacionados às construções geométricas podem ter diferentes enfoques e abordagens. Nossos dados não nos permitiam entrar nestas minúcias, mas nos permitiam saber quais eram as disciplinas contempladas nestes cursos, e é este o levantamento que se segue.

⁶ Tomamos como base a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul que utiliza o módulo 17, tendo disciplinas de 34, 68 e 102 horas.

Apresentamos aqui os títulos de disciplinas, a quantidade de cursos que possui tal disciplina em sua grade curricular obrigatória, as suas respectivas instituições e, na última coluna, o percentual de cursos de nosso espaço amostral que possuem a disciplina elencada naquela linha.

Tabela 3

Disciplinas de Geometria presentes nos cursos

Disciplina	Quant. UF	UF Ofertante	% dos cursos
Geometria Analítica	44	UNB; UFRB; UNILAB-BA; UFC; UNILAB-CE; UFAL; UFPE; UFRPE; UFAPE; UFS; UFMA; UFPI; UFERSA; UFRR; UFAC; UFAM; UNIFES-SPA; UNIFAL-MG; UNIFEI; UFJF; UFSJ; UFU; UFV; UFTM; UFVJM; UFES; UNIRIO; UFF; UFRRJ; UTFPR; UFFS-PR; UNILA; FURG; UFFS-RS; UFPEL; UFSM; UNIPAMPA; UFSC; UFFS-SC.	64,7
Geometria Espacial	30	UFGD; UFG; UFCAT; UFC; UFAL; UFPE; UFMA; UNIR; UFRR; UFAC; UNIFAP; UFT; UFNT; UNIFES-SPA; UNIFAL-MG; UNIFEI; UFJF; UFLA; UFSJ; UFU; UFMT; UFUJM; UFSCAR; UFES; UFFS-PR; FURG; UFFS-RS; UFSM; UNIPAMPA; UFFS-SC.	44,1
Geometria Plana	23	UFGD; UFC; UFAL; UFPE; UFAPE; UFMA; UNIR; UNIFAP; UFPA; UNIFAL-MG; UNIFEI; UFJF; UFOP; UFSJ; UFMT; UFABC; UFES; UFFS-PR; FURG; UFFS-RS; UFSM; UNIPAMPA; UFFS-SC.	33,8
Geometria Euclidiana I e II	20	UFMT; UFR; UFSB; UNILAB-BA; UNILAB-CE; UFCG; UFRPE; UFS; UFPI; UFERSA; UFRR; UFT; UFNT; UFOP; UFVJM; UFSCAR; UFRJ; UFRRJ; UNILA; UFPEL.	29,4
Desenho Geométrico	13	UFBA; UFSB; UFRB; UFAL; UFRPE; UFAPE; UFPI; UNIFEI; UFSJ; UFU; UFV; UFTM; UFPR.	19,1
Vetores de Geometria Analítica (VGA)	12	UFMS; UFG; UFCAT; UFMT; UFCA; UFPP; UFRN; UNIR; UFPA; UFOP; UFSCAR; UFRGS.	17,6
Geometria I, II e III	10	UNB; UFMS; UFG; UFCAT; UFJ; UNIRIO; UFF; UFPR; UTFPR; UFRGS; UFSC.	14,7
Construções Geométricas	10	UFMS; UFMT; UFAC; UNIFAP; UFPA; UNIFAL-MG; UNIFES; UFF; UFRRJ; UFTPR.	14,7
Geometria Diferencial	8	UFG; UFCAT; UFR; UFPP; UFPE; UFOP; UFTM; UFES.	11,8
Álgebra Linear e Geometria Analítica	7	UFGD; UFBA; UFSB; UFCG; UFOPA; UNIFEI; UFLA	10,3
Fundamentos de Geometria I e II	6	UFRN; UFAM; UNIFES-SPA; UFV; UFRJ; UFPEL.	8,8
Geometria Analítica I e II	6	UFJ; UFR; UFPI; UNIFAP; UFT; UFNT.	8,8
Geometria Plana Espacial	5	UFRB; UNIFEI; UFU; UNILA; UFPEL.	7,4

Geometria para o Ensino I e II	5	UNB; UFVJM; UFES; UNIRIO; UFPR.	7,4
Tópico de Geometria I e II	4	UFGD; UFS; UFAC; UFSCAR	5,9
Geometria Não-Euclidianas	2	UFABC; UFSC	2,9
Geometria Diferencial de Curvas	2	UNILAB-BA; UNILAB-CE.	2,9
Geometria Descritiva	2	UFR; UFC.	2,9
Laboratório para o Ensino de Geometria	2	UFPA; UFOPA.	2,9
Simetrias no Plano Euclidiano	1	UFABC	1,5
Geometria Gráfica	1	UFPE	1,5
Geometria Dinâmica	1	UFRB.	1,5
Tópico de Geometria Elementar	1	UFPE	1,5
Matemática p/ Ensinar Geometria Grand. E Medidas	1	UFRR	1,5

Cumpre reafirmar que foram elencadas na Tabela 3 tão somente as disciplinas obrigatórias. Tal Tabela propõe problematizar a heterogeneidade das grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática das universidades federais brasileiras. Claro que tal pluralismo é previsto e defendido pela comunidade científica e docente, pois deve-se prevalecer a autonomia institucional para que se atenda aos anseios e às necessidades da comunidade local. Esta heterogeneidade, no entanto, precisa ser mais bem compreendida por nós em empreitadas futuras, isso porque não é possível precisar, apenas pela matriz curricular, se a disciplina de Geometria Plana, por exemplo, das 23 universidades listadas tem a mesma ementa e bibliografia, tampouco se o trabalho efetivamente realizado em sala de aula é semelhante e foca uma mesma abordagem. Do mesmo modo, não há como certificar nesta tabela, se o que é trabalhado em disciplinas intituladas “Geometria I” é semelhante a, por exemplo, “Fundamentos de Geometria I”. No entanto, a presença de disciplinas, como Geometria Analítica, em 64,7% dos cursos, mas não em sua totalidade, pode nos dar indicativos que esta é uma disciplina que caracteriza estes cursos de Matemática. Este número fica mais relevante se somarmos a ela a disciplina “Vetores e Geometria Analítica”, saltando assim para 56 cursos e mais de 80% de nossa amostra. Nesta direção,

norteamos um trabalho futuro dedicado exclusivamente a discussão destas disciplinas.

Por outro lado, podemos observar a diminuta presença de palavras e expressões relacionadas ao ensino e à Educação Básica, ficando em torno de 10% da amostra. É possível, por outro lado, como já relatamos, que disciplinas de Prática de Ensino abordem conteúdos de Geometria, estas não constam em nosso levantamento, excetuando-se casos em que a palavra Geometria fosse destacada no título dela.

Há também algumas disciplinas que são ofertadas por uma única universidade, como é o caso das disciplinas: Simetrias no Plano Euclidiano, ofertadas apenas na UFABC; Geometria Gráfica, na UFPE; Geometria Dinâmica, na UFRB – que não parecem ter equivalentes em outros nomes; Tópicos de Geometria Elementar, na UFPE; e Matemática para o Ensino de Geometria, Grandezas e Medidas, ofertada pela UFRR – que podem estar difundidas em outros títulos. Também não observamos alguma disciplina que estivesse nominalmente presente em todos os cursos.

Na busca de entendimentos e produção de análises mais acuradas, tentamos inicialmente reagrupar estas disciplinas em blocos:

- Axiomáticas – Geometria com um viés axiomático, com postulados e/ou axiomas, provas e corolários.
- Híbridas – Geometria estudada por meio de outros ramos da Matemática como Geometria Analítica, Álgebra Linear entre outras.
- Geometria das Formas – disciplinas voltadas para o desenho e construção das formas geométricas, como exemplo, a disciplina de Desenho Geométrico.
- Geometria Escolar – disciplinas direcionadas para o ensino da Geometria em sala de aula, no estudo de ângulos, área, perímetro, volume etc.

No entanto, essa categorização, iniciada de forma tácita, foi frustrada, uma vez que os títulos algumas vezes são demasiado sintéticos e podem ocultar os aspectos que elencamos. Para tal classificação, seria necessário estudar os PPC, olhar a ementa do curso e suas bibliografias básicas e complementares para, então, conseguirmos ter um arrazoamento destas aproximações e afastamentos.

Como nossa questão inicial estava direcionada a observar a presença de Geometrias Não Euclidianas e que, com os levantamentos iniciais fomos sendo conduzidos para entendimentos sobre como se dá a presença, e possível hegemonia da Geometria Euclidiana nestes cursos – tínhamos esta hipótese -, voltamo-nos a um exercício um pouco menos pretencioso. Selecionamos, então, a disciplina de **Geometria Plana**, foco de nossa pesquisa anterior (Moreira, 2018) presente em 23 das 68 universidades federais do Brasil e analisamos suas ementas e bibliografias básicas e complementares. Estes dados nos geraram uma tabela com aproximadamente 12 laudas, inviabilizando aqui a sua apresentação. Nos 23 cursos que contemplam esta disciplina, a média de sua carga horária é de 65,73h, disponibilizando a maioria das instituições cerca de 60 a 65 horas, e algumas delas variando de 70 a 80h, aumentando um pouco a média. Neste cenário, destacamos a UFSM, cuja oferta de 90h supera, em algumas instituições como a UFC, o conjunto de disciplinas de Geometria 64h.

Ao nos voltarmos para as bibliografias principais destes 23 cursos, observamos que 15 deles (65%) trazem a obra: BARBOSA, J. L. M., *Geometria euclidiana plana*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, de João Lucas Barbosa (1995, 1997, 2000, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006 e 2012) como referência principal⁷. Ressaltando que a bibliografia básica não é composta por uma única obra, normalmente ela apresenta pelo menos três títulos, e mesmo assim a obra de João Lucas Barbosa é sugerida pela maioria dos PPC, totalizando 15 instituições.

Em seguida, obra de Dolce O. & Pompeo J. N. *Fundamentos de Matemática Elementar: Geometria Plana*. 8. ed. São Paulo: Atual, 2005. 9 v é indicada em 11 instituições universitárias federais. Essa obra é parte de uma coleção organizada por Gelson Iezzi, sendo usual atribuir-lhe erroneamente a autoria, o que ocorre em alguns PPC.

Outra obra de notável destaque é de Rezende, E. Q. F. & Queiroz, M. L. B. *Geometria Euclidiana Plana e Construções Geométricas*. Editora da Unicamp, (2000, 2008), a qual é sugerida como bibliografia básica por dez instituições federais. Na sequência as obras: Lima, E. L. *Medida e forma em Geometria*. 4. ed. Rio de Janeiro: SBM, (1991, 2000 e 2009),

⁷ Sendo as Instituições: UFGD; UFAL; UFMA; UNIFAP; UNIFEI; UFJF; UFSJ; UFTM; UFABC; UFFS-PR; FURG; UFFS-RS; UFSM; UNIPAMPA e UFFS-SC.

indicada por seis Instituições e Moise, E.E. & Dows JR. F.L. *Geometria Moderna: Parte 1 e Parte 2*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1971, citadas por cinco instituições.

Na sequência decrescente temos: Muniz Neto, A. C., *Tópicos de Matemática elementar: Geometria Euclidiana Plana*, SBM, 2012. Coleção do Professor de Matemática com três ocorrências; Dante, L. R., *Matemática: contexto e aplicações*. Volume único. 3.ed. São Paulo: Ática, 2009; Wagner, E. *Construções geométricas*, Rio de Janeiro: SBM, Coleção do Professor de Matemática, (1993, 2007) e Edgar de Alencar, *Lições de Geometria Plana*, vol. 1 e vol.2, Livraria Nobel S.A. São Paulo, 1968; com 2 (duas) citações cada um deles.

Finalizando com as obras indicadas por uma única universidade: Castrucci, B., *Lições de Geometria Plana*, Editora Nobel, 1976; Euclides. *Os elementos: Euclides*. São Paulo: UNESP, 2009. 600 p; Machado, A. S. *Matemática: Áreas e Volumes*. São Paulo: Atual, 1988; Lima Netto, S. *Construções geométricas exercícios e soluções*. Rio de Janeiro: SBM, 2009. (Coleção do professor de matemática, 22); Pogorelov, A.V., *Geometria Elementar*, Mir, Moscou, 1974; Posamentier, A. S. & Salkind, C. T. *Challenging Problems in Geometry*. New York: Dover Publications Inc., 1996 e RICH, B. *Geometria Plana*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1972.

Ainda que não tenhamos nos debruçado sobre uma análise acurada de tais manuais apresentados nestas ementas, podemos afirmar que há diferenças substanciais quanto às suas abordagens. Isso porque, durante o mestrado comparamos dois livros: *Geometria Euclidiana Plana*, de João Lucas Barbosa (2006) e *Geometria Euclidiana Plana e Construções Geométricas*, de Eliane Quelho Frota Rezende e Maria Lúcia Bontorim de Queiroz (2000). Nessa análise, pudemos evidenciar como dois manuais de títulos tão semelhantes podem divergir quanto à axiomática apresentada⁸.

⁸ Um exemplo, que podemos trazer, diz respeito ao Axioma III₃ (Barbosa, 2006), em síntese o axioma afirma: $AB + BC = AC$, ou seja, tendo três pontos colineares A, B e C, consecutivamente, a distância entre os pontos A e C é dado pela soma das distâncias entre A e B e entre B e C. Uma ideia semelhante é expressa por Rezende e Queiroz (2000), porém, para elas, tal afirmação é colocada em uma definição (1.4): “Sejam A, B e C três pontos colineares e distintos dois a dois. Se $AB + BC = AC$, dizemos que B está entre A e C, o que denotamos por $A - B - C$ ” (Rezende & Queiroz, 2000, p.17). Chamou-nos a atenção, pois, para um autor, a afirmação não tem a mesma relevância do que

Esta diversidade nos materiais reafirma a dificuldade em criarmos os agrupamentos citados anteriormente e nos aponta para uma possível diversidade nas abordagens de cada disciplina, conforme o manual adotado. No entanto, a abordagem axiomática, ou lógico dedutiva é presente em ambos, com exercícios de demonstração e conjecturas a partir dos axiomas/postulados e teoremas.

Ao compararmos ementas e bibliografias, notamos que aquelas instituições que optam pelo uso do livro do João Lucas Barbosa trazem na ementa mais aspectos axiomáticos, com foco nos fundamentos e nos postulados de Euclides. Já as instituições que escolheram Dante ou Dolce e Pompeu buscam um ensino da Geometria mais pautado na Geometria escolar com resolução de problemas algébricos e aritméticos (como grandezas e medidas) tendo a Geometria como pano de fundo, mencionando brevemente a axiomática de Euclides, mas prosseguindo com resolução de problemas de medidas. Aqui poderíamos chamar Jones (2012) novamente à cena, ainda que em contextos muito diversos, a disciplina em análise parece também divergir quanto a suas abordagens.

Ramassotti (2015), ao entrevistar vários docentes para conhecer como acontece o ensino de Geometria na formação de professores de Matemática também se deparou com o livro de Barbosa. Para além das finalidades e do foco da obra, ele acrescenta:

Ao longo do texto, são enunciados 15 axiomas, 19 definições, 41 proposições e 23 teoremas. Podemos encontrar, entre os dez capítulos, 128 exercícios e 97 problemas. Entre ambos, é possível notar que em 59 deles, o autor pede para que se prove determinado resultado e, em oito, é solicitada uma demonstração. Em vários outros, exercícios ou problemas, o autor prefere usar o termo “mostre”, ao solicitar a verificação de um resultado. Observa-se, ainda, um total de 83 figuras, sem considerar as que aparecem nos problemas ou exercícios. Elas procuram auxiliar visualmente as definições, proposições, axiomas e, principalmente, as provas apresentadas pelo autor [ênfases no original]. (p. 79)

tem para os outros, ou seja, são usadas com propósitos diferentes. Barbosa (2006) coloca como um axioma para falar de distâncias, já Rezende e Queiroz (2000) usam a ideia de distância para definir “entre”.

A obra de Castrucci também é referenciada neste trabalho e apontada como não tendo foco na formação de professores:

Segundo Castrucci (1968), esse livro era ideal para alguém que tivesse concluído naquela época o Científico, atual Ensino Médio, o qual teria oportunidade de estudar o tema de forma mais axiomática; destinava, ainda, para aqueles que queriam entrar em escolas superiores ou a iniciantes do magistério. Não se trata de um livro texto como aos quais estamos habituados, ou seja, com uma teoria explicativa antes ou entre as definições e alguns resultados. O livro todo é basicamente feito da enunciação de postulados, definições e teoremas em quatro capítulos sem títulos que são divididos em parágrafos. (p. 79)

Estas duas obras, assim como Rezende e Queiroz, nos parecem apontar para uma Geometria axiomática, com foco em problemas de provas e demonstrações, bastante distante do que consta nos documentos oficiais sobre normativas para a Educação Básica. Em seu trabalho, já nas conclusões finais, direciona, a partir de seus depoentes, para a necessidade deste trabalho axiomático na licenciatura, incluindo neste estudo as obras de Euclides e de Hilbert (Ramassotti, 2015, 89).

Não tivemos acesso à obra de Antonio Caminha Muniz Neto (2012), no entanto, um dos depoentes de Ramassotti a apresenta como uma obra interessante por fazer a conexão do Desenho Geométrico com a Geometria Euclidiana. Para ele, se constrói ali uma justificativa axiomática para a construção realizada, em que o estudante consegue ver uma aplicação, um resultado real (Ramassotti, 2015, pp. 110-111).

Acreditamos que as demais obras identificadas aqui (Dante, 2009; Dolce & Pompeo, 1993, 2005) tenham uma abordagem diferente das anteriores, com maior aproximação ao que é proposto na Educação Básica. Ambas não aparecem no estudo realizado por Ramassotti, entretanto um de seus entrevistados indica a obra da coleção Iezzi (Dolce & Pompeo) como uma possibilidade de **estudo complementar**, não tomado exclusivamente, pois não tem o mesmo caráter axiomático da obra de Barbosa, mas como uma introdução:

a gente sempre fala do Gelson Iezzi, porque ele escreveu boa parte dessa coleção, né? Que é uma coleção antiga, que é uma coleção que foi... que era usada no segundo

grau há bastante tempo atrás, mas que é um livro que embora não tenha esse caráter axiomático, ele tem muitos exercícios que dão ideias pros alunos. Muitos exercícios que eu julgo interessante. Ele também trabalha alguns conceitos de uma maneira mais leve, de uma maneira mais suave, mais maleável e mais acessível. Então, esse livro de “Fundamentos da Matemática Elementar”, eu oriento meus alunos, alguns tópicos específicos a procurarem esse livro ou começar a fazer alguns exercícios desse livro, mas pensando no que foi discutido em aula. Pra depois ir pra parte de exercícios do Barbosa. (Ramassotti, 2015, pp. 168-169)

Inferimos que essa outra abordagem, ou estes outros tipos de exercícios trazidos por Iezzi, pode estar atrelada a um processo de algebrização ou aritmetização do ensino da Geometria. Problemas ou exercícios que recorrem obrigatoriamente a operações algébricas ou aritméticas para sua solução, algumas vezes enfocando mais nestas do que nas propriedades geométricas. (Figura 1).

Figura 1

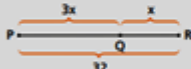
Exercício de Geometria com enfoque algébrico. (Dolce & Pompeo, 2013, p. 1)

16. P, Q e R são três pontos distintos de uma reta. Se \overline{PQ} é igual ao triplo de \overline{QR} e $PR = 32$ cm, determine as medidas dos segmentos \overline{PQ} e \overline{QR} .

Solução

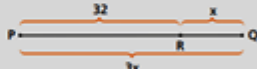
Temos duas possibilidades:

1º) Q está entre P e R



$3x + x = 32 \Rightarrow x = 8$
 $PQ = 24$ $QR = 8$

2º) R está entre P e Q



$3x = 32 + x \Rightarrow x = 16$
 $PQ = 48$ $QR = 16$

Resposta: $PQ = 24$ cm e $QR = 8$ cm ou $PQ = 48$ cm e $QR = 16$ cm.

Ao trazermos estas adjetivações à palavra Geometria não estamos defendendo que a Geometria “pura” fosse aquela dos axiomas, pois

poderíamos apontar aqui também uma outra adjetivação, uma “Geometria axiomática”, em detrimento de uma “Geometria das construções” ou “das transformações”. Apenas trazemos estes movimentos/adjetivos como potencialidades de olhar para o cenário que encontramos à nossa frente e produzir nele algumas marcas que nos ajudem a compreender o cenário que se põe.

Assim, mesmo para uma “mesma” disciplina pode haver diferentes enfoques, abordagens, modos de abordar a(s) Geometria(s). Se retomarmos o trabalho de Crescenti (2005) sobre a Geometria na Educação Básica, ele afirma que ela está ligada de forma estrutural à Álgebra e à Aritmética, contudo o seu ensino em instituições sofre uma ligeira desvantagem, pois normalmente seus tópicos são deslocados para o final do planejamento anual do professor:

a Geometria “se interliga coma aritmética e com a álgebra porque os objetos e as relações dela correspondem aos das outras”. Todavia, encontra-se o ensino de Geometria, quando contemplado, isolado da Aritmética e da Álgebra, deixado na maioria das vezes como último conteúdo a ser ensinado pelos professores [ênfase no original]. (Crescenti, 2005, p. 27)

Tais afirmações de Crescenti sobre a Educação Básica se conectam ao texto de Ramassotti (2015), que aponta como uma das causas da Geometria na Educação Básica se apresentar em defasagem estaria principalmente ligada ao abandono da Geometria no Ensino Superior nos cursos de graduação em licenciatura em Matemática.

Ao observarmos as grades curriculares das instituições formadoras de professores de matemática, nota-se, além de diferenças nas disciplinas oferecidas, a ordem em que elas são oferecidas no contexto geral dos cursos. Não é do nosso interesse discutir diretamente qual seria a grade curricular ideal nem apontar uma ordem de apresentação das diversas disciplinas desses cursos. No entanto, constatou-se nos depoimentos dos professores, pensando especificamente na geometria, que uma mudança de ordem poderia alterar a forma de se trabalhar o aprofundamento dado na axiomatização e formalização e que isso poderia influenciar no ponto de vista dos futuros

professores em relação à geometria. (Ramassotti, 2015, p. 36)

Ainda que os resultados expostos aqui na Tabela 2 ratificam as afirmações de Ramassotti (2015), já que encontramos ali uma porcentagem média de 7,6% do total de um curso de licenciatura, voltado para o ensino da Geometria (que nos dá uma média de apenas 236 horas), é necessário observar estas múltiplas possibilidades de trabalho/enfoque.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a intenção de problematizar, inicialmente, o ensino de Geometria na Educação Básica e na formação de professores de Matemática, delineamos uma pesquisa que buscasse compreensões sobre o cenário atual brasileiro, tomando como recorte as universidades federais. A partir de um extenso levantamento, conseguimos vislumbrar, por meio das disciplinas obrigatórias, alguns entendimentos (ou distribuições) da Geometria nestes cursos. Se os dados não explicitam posições, ao menos nos mostram diferentes cenários, conforme regiões e mesmo dentro de cada estado do País. Interessante observar, por exemplo, o caso do estado do Ceará. A Universidade Federal do Ceará disponibiliza 14,84 % de sua carga horária para o ensino da Geometria e, no lado oposto, a Universidade Federal do Cariri, no mesmo estado, destina tão somente 1,94% para o ensino de Geometria. Tal discrepância nos permite inferir que não são os aspectos regionais que delimitam essa opção de oferta, elas estão mais relacionadas a aspectos próprios de cada instituição que não podemos evidenciar aqui. Acreditamos que outras pesquisas seriam possíveis, se utilizando de outras abordagens para decifrar estes números.

Ao elencarmos as diversas disciplinas que compõem o grupo que chamamos de “disciplinas de Geometria”, percebemos algumas variações e semelhanças. Há disciplinas que são oferecidas em apenas um curso, como Simetria no Plano Euclidiano, pela UFABC; Geometria Gráfica Ofertado, pela UFPE; Geometria Dinâmica, pela UFRB; e Tópicos de Geometria Elementar, pela UFPE, enquanto a Geometria Analítica e Vetores e Geometria Analítica estão presentes em 64,7% das universidades federais brasileiras, alcançando um total de 44 das 68 instituições.

Também é notória a presença de disciplinas como Geometria Plana, Geometria Espacial e Geometria Euclidiana I e II.

Analisando as ementas e as bibliografias da disciplina nomeada Geometria Plana – presente em 23 das 68 –, percebemos que, a despeito de ela ter o mesmo nome nas várias instituições, seus tópicos divergem na execução dos conteúdos. Enquanto em algumas instituições identificamos uma Geometria Axiomática, em outras universidades a abordagem volta-se para uma Geometria de resolução de problemas métricos, envolvendo Geometria mas, também a Álgebra e Aritmética.

Nossa investigação identificou, ainda, que há uma expressiva adesão das universidades ao uso do livro: *Geometria Euclidiana Plana*, de João Lucas Barbosa (2006) – das 23 instituições ofertantes da disciplina de Geometria Plana, 15 delas têm esse livro como bibliografia básica. Apresentamos em 2018 uma pesquisa que fazia uma terapia bibliográfica wittgensteiniana acerca dos jogos de linguagens presentes em dois manuais de Geometria Euclidiana Plana de uso em Cursos de Licenciatura em Matemática, e um dos livros analisados era justamente o do Barbosa (2006). O livro é composto por dez capítulos, sendo que do primeiro ao sexto, o autor trata dos Postulados de Euclides⁹, e do capítulo sétimo ao décimo, Barbosa (2006) sintetiza um estudo acerca dos triângulos, círculos, relações trigonométricas e áreas. Em vista disso, acreditamos que, mesmo tendo as ementas variando seus tópicos de conteúdos executados nas disciplinas, provavelmente há uma maioria das instituições universitária federais, nas quais a disciplina de Geometria Plana aplique uma Geometria Axiomática. O estudo de Ramassotti (2015), que entrevistou alguns professores da área de Geometria como o professor Irineu Bicudo, concluiu que existe uma bibliografia quase padronizada para o ensino de Geometria nas instituições federais brasileira.

Aparentemente, existe uma bibliografia básica que é utilizada nos cursos de formação de professor de matemática abordando o tema Geometria. Essa

⁹ Como é apresentado na pesquisa de Moreira (2018), quando falamos que Barbosa (2006) trata dos Postulados de Euclides, estamos fazendo uma alusão ao que aparentam ser os Postulados de Euclides, pois, nos apontamentos de Moreira (2018), o livro traz somente o primeiro e o quinto postulados, os outros não aparecem na obra, salvo o terceiro que, para Barbosa (2006), é entendido como definição.

bibliografia parece, de alguma forma, estar ligada à história do professor, por ter utilizado em sua própria formação, e também ao curso de formação, por ser considerada a obra padrão da instituição onde ele leciona. Há, no entanto, algumas ressalvas com relação à bibliografia, o que nos faz presumir que não há na realidade um consenso sobre os livros adotados pelos professores. (p. 48)

Em suma, acreditamos que a dificuldade em trabalhar com a Geometria na Educação Básica¹⁰ está diretamente relacionada à formação de professores, como aponta Ramassotti (2015), e por conta disso ela ainda está longe de ser superada ou plenamente explicada, até mesmo por nos apartamos de visões restritas de causa e efeito. Entretanto, esperamos que um estudo como o nosso possa ajudar a entender como a Geometria vem sendo tratada nos cursos de Matemática das instituições federais brasileiras, qual a carga horária disponibilizada para seu ensino, tendo em vista alavancar a continuidade da pesquisa e colaborar para a qualidade da Educação Superior e Básica em nosso país.

RECONHECIMENTOS

Este trabalho foi realizado no Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – PPGEDUMAT – UFMS. Financiada pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) Acta Sci. (Canoas), 25(1), 1 a 27, jan./fev. 2023 20.

DECLARAÇÕES DE CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

P. G. S. M. concebeu a ideia da pesquisa apresentada. P. G. S. M. coletado os dados. Os dois autores (P. G. S. M. e T. P. P.) participaram ativamente o desenvolvimento da teoria, metodologia, organização e

¹⁰ Como apontam: Crescenti (2005), Lorenzato (1995), Lovis (2009, 2013), Pavanello (1989, 1993), Perez (1991, 2000), Serralheiro (2007) dentre outros.

análise de dados, discussão dos resultados e aprovação da versão final do trabalho.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados que suportam os resultados desta investigação poderão ser disponibilizados pelo correspondente T. P. P. mediante solicitação razoável.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, J. L. M. (2006). *Geometria Euclidiana Plana*. SBM.
- Barros, R. J. A. R & Mendes, I. A. (2017). Dissertações e teses em História e Epistemologia da Matemática: contribuições para a abordagem da Geometria Espacial no Ensino Médio. *Revista Principal - Divulgação Científica e Tecnológica IFPB*, 37, 139 – 150.
- Becker, M. (2009). *Uma alternativa para o ensino de geometria: visualização geométrica e representações de sólidos no plano*. Dissertação [Mestrado Programa de Pós- Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS]. Porto Alegre, RS.
- Benito, R. N, Silva, M. J. F, & Casabò, M. B. Um Percurso de Estudo e Pesquisa para o Ensino de Cônicas no Ensino Médio: condições e restrições que incidem sobre sua implementação. *Bolema*, Rio Claro, SP, 36(72), 515-533, 2022.
- Campos, A & Ponte, J. P. (2022). Raciocínio Matemático em Contextos Algébricos e Geométricos: uma análise com alunos medalhistas de 9º ano. *Bolema*, Rio Claro, SP. 36, (73), 676-696.
- Catunda, O. et al. (1990). *As transformações geométricas e o ensino da Geometria*. Centro Editorial e Didático da UFBA.
- Crescenti, E. P. (2005). *Os de Matemática e a Geometria: opiniões sobre a área e seu ensino*. [Tese de Doutorado em Educação]. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- Cunha, A. C. (2010). “*Quem sou Eu se não o que os Outros apresentam a mim?*”: *Investigações sobre as Representações Sociais do Tutor*

- referentes ao Ensino de Geometria do curso Normal Superior de Educação a Distância. Dissertação [Mestrado Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática Universidade Estadual de Maringá]. Maringá, PR.*
- Cury, C. R. J. (2007, set./dez). A gestão democrática na escola e o direito à educação. *RBPAE*, 23(3), 483-495.
- Damasceno, M. P. F. (2021). *Ensinando Geometria Não Euclidiana Na Educação Básica: Uma Proposta Relacionando As Geometrias Esférica E Hiperbólica*. Dissertação [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT]. Curitiba – PR.
- Detoni, A. R. & Oliveira, D.B. S. (2018, jan./jun.). Uma proposta para a presença curricular da Geometria das transformações. *Revista de Investigação e Divulgação*, 2(20),
- Dolce, O. & Pompeo, J. N. (2013). *Fundamentos de matemática elementar 9: Geometria plana* (9. ed.). Atual.
- Faoro, T. C. T. (2014). *A Formação de Professores de Matemática em Mato Grosso do Sul: um olhar sobre os anos iniciais da licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em Dourados*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática]. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- Fornari, A, Cargnin, C, Gasparin, P. P., & Araújo, E. C. (2017). Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica e Álgebra Linear na educação a distância. *Revista Ciência e Educação*, Bauru, SP, 23(2), 475-492.
- Garnica, A. V. M. (2018). Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática: Mapeamento da formação e atuação de professores que ensinam/ensinaram matemática no Brasil. *HISTEMAT – Revista de História da Educação Matemática*, 4(3), 68-92.
- Greenberg, M. J. (1993). *Euclidian and non-Euclidian Geometries: Development and History*. Freeman.
- Guerato, E. T. (2012). *Tratamento vetorial da geometria analítica plana*. Dissertação [Mestrado Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática Universidade Bandeirante de São Paulo]. São Paulo , SP.

- Guerrero, F. E. B. (2022). Recursos tecnológicos para la enseñanza de geometria descriptiva. *Uisrael Revista Científica*, Quito, Ecuador, 9(2), 95-110.
- Imenes, L. M. P. (1989). *Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da Matemática*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática]. UNESP, Rio Claro, SP.
- Jones, K. (2012). Geometrical and spatial reasoning: challenges for research in mathematics education. *Anais do XXIII SIEM – 2012*. Universidade de Coimbra.
- Kiefer, J. G & Mariani, R. C. P. (2021). Área como Grandeza Geométrica: uma metanálise de produções stricto sensu sob ponto de vista cognitivo dinâmico (2007-2018). *Bolema*, Rio Claro, SP, 35(71), 1573-1592.
- Kiefer, J. G, Santos, P. A, & Bisognin, E. (2022). Panorama da Engenharia Didática em teses disponíveis no catálogo da CAPES: um olhar para a Geometria (2001- 2019). *Revista Educar Mais*, 6, 543-559.
- Leite, M. C. S. R., Silva, A. J. P., & Martins, E. S. (2017, jan./jun.). Pesquisa qualitativa em teses de doutorado: uma análise do triênio 2013-2015. *Revista Expressão Católica*, 6(1), 43-53.
- Leme, S. M. C. (2010). A geometria escolar e o Movimento da Matemática Moderna: em busca de uma nova representação. In: Cláudia Flores, Joseane Pinto de Arruda. (Org.). *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: contribuição para a história da educação matemática* (v. 1, p. 65-88). 1ed. Annablume.
- Lopes, L. M. L. (2019). *A formulação e resolução de problemas geométricos com base em sólidos geométricos*. Dissertação [Mestrado Profissional em Educação Matemática Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF]. Juiz de Fora, MG.
- Lorenzato, S. (1995). Por que não ensinar Geometria? *A Educação Matemática em Revista*, 4, 3-13.
- Lourenço, M. T. C. (2014). *O ensino de geometria através da pavimentação do plano*. Dissertação [Mestrado Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,

Campus de São José do Rio Preto, Polo Ilha Solteira]. Ilha Solteira, SP.

- Lovis, K. A. (2009). *Geometria Euclidiana e Geometria Hiperbólica em um ambiente de Geometria dinâmica: o que pensam e o que sabem os professores*. [Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática]. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Lovis, K. A. (2013). *As concepções de Geometria de um grupo de professores de Matemática na Educação Básica*. [Tese de Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática]. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Lutz, M. R. (2020). *Possibilidade De Inserção Da Geometria Fractal Na Licenciatura Em Matemática Do Iffar*. Tese [Doutorado Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Universidade Franciscana UFN], Santa Maria, RS.
- Manoel, W. A. (2019). *Uma Proposta De Ensino Para A Geometria Nos Anos Finais Do Ensino Fundamental*. Dissertação [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT]. Universidade Federal de São Carlos UFSCar, Sorocaba, SP.
- Martins, A. A. P. (2018). *Geometria analítica e vetores: Uma Análise com Estudantes do Ensino Superior*. Dissertação [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT]. São Luiz, MA.
- Minayo, M. C. S. (2012). *Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade*. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(3),621-626.
- Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1999). *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília.
- Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno (2012). *Resolução n.º 3 de 7.º de dezembro 2012*.
- Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno (2015). *Resolução n.º 2 de 1.º de julho 2015*.
- Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*.

- Moreira, P. C. (2012). 3+1 e suas (In)Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). *Bolema*, 26(44), 1137-150.
- Moreira, P. G. S. (2018). *Jogos de Linguagem e Geometria Euclidiana Plana: Um Olhar Terapêutico Wittgensteiniano para dois Manuais Didáticos usados em Cursos de Licenciatura em Matemática*. Dissertação [Mestrado em Educação Matemática] - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande.
- Oliveira, E. E. & Pinto, T. P. (2020). Trabalhos que versam sobre o Ensino de Geometria no Século XIX – Análises e Apontamentos. In *Anais do SESEMAT – Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática*. UFMS, Campo Grande, MS.
- Oliveira, W. F. S & Cristovão, E. M. (2022). Geometria Espacial nas Questões do Enem: uma análise a partir dos níveis de van Hiele. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, 27(74), 104-116.
- Pais, L. C. (2019). Estratégias de ensino de Geometria em livros didáticos de Matemática em nível de 5ª a 8ª Série do Ensino Fundamental. (*GT: Educação Matemática*, n.º 19). UFMS. http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/trabalho_gt19.htm
- Pavanello, R.M. (1989). *O abandono do Ensino da Geometria: uma visão histórica*. [Dissertação de Mestrado em Educação]. Unicamp, SP.
- Pavanello, R. M. (1993). O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. *Zetetiké*, 1(1), 7-17.
- Pereira, R. L. (2017). *Práticas de ensino em geometria plana*. Dissertação [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT]. Teófilo Otoni, MG.
- Perez, G. (1991). *Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino da Geometria para as camadas populares*. [Tese de Doutorado em Educação]. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Perez, G. (2004). Prática reflexiva do professor de matemática: In Bicudo, & M. C. Borba (Org.), *Educação matemática: pesquisa em movimento* (pp. 250-263). Cortez.

- Ramassotti, L. C. (2015). *A Geometria euclidiana na licenciatura em matemática do ponto de vista de professores formadores*. [Dissertação de Mestrado]. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP.
- Santos, J. A. S. (2015). *Uma proposta de ensino para a geometria nos anos finais do ensino fundamental*. Dissertação [Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT]. Maceió, AL.
- Serralheiro, T. D. (2007). *Formação de Professores: conhecimentos, discursos e mudanças na prática de demonstrações*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática]. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Souza, J. N; Almeida, C. G, & Madruga, Z. E. F. (2022). Resolução de Problemas e Geometria: um estudo de teses e dissertações. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, Regional São Paulo, 19(1), 1-24.
- Souza, M. D. (2021). *Construções geométricas na formação de professores de matemática na universidade federal de mato grosso do sul*. [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática]. PPGEduMat-UFMS – Programa de Pós Graduação em Educação Matemática Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS.
- Souza, S. A. (2016). *A formulação e resolução de problemas geométricos com base em sólidos geométricos*. Dissertação [Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – UEPB]. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, PB.
- Vieira, J. E. L. (2017). *As geometrias do curso superior e os conteúdos geométricos do ensino médio: um estudo das relações existentes no entendimento de egressos da licenciatura em matemática do IFAL*. Dissertação [Mestrado em Ensino de Ciências Universidade Federal do Sergipe]. São Cristóvão, SE.