



“Educação como prática de Liberdade”:
cartas da Amazônia para o mundo!

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)
SET-OUT 2021

ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

9753 - Resumo Expandido - Trabalho - 40ª Reunião Nacional da ANPEd (2021)

ISSN: 2447-2808

GT19 - Educação Matemática

Abordagens de pensamento geométrico na formação inicial de professores que ensinam matemática presentes em dissertações e teses

Fernanda Caroline Cybulski - UEL - Universidade Estadual de Londrina

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino - UEL - Universidade Estadual de Londrina

Agência e/ou Instituição Financiadora: Capes

ABORDAGENS DE PENSAMENTO GEOMÉTRICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA PRESENTES EM DISSERTAÇÕES E TESES

Resumo: O objetivo do presente artigo é descrever e discutir abordagens e caracterizações de pensamento geométrico presentes em teses e dissertações brasileiras publicadas entre 2009 e 2019 que têm como foco o pensamento geométrico na formação inicial de professores que ensinam Matemática – PEM. Para tanto, realizou-se um mapeamento de teses e dissertações nos catálogos digitais da Capes e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, totalizando 16 trabalhos. No processo de análise foi possível observar que são utilizadas figuras geométricas ou materiais manipuláveis na: resolução de situações problema; identificação de conceitos ou propriedades a partir da visualização; aplicação de teoremas, verificação de propriedades geométricas, execução de provas e demonstrações. Ainda é incipiente a apresentação de uma posição epistemológica para o pensamento geométrico.

Palavras-chave: pensamento geométrico; formação inicial de professores que ensinam matemática; mapeamento; teses e dissertações.

Introdução

Diversos estudos destacam a importância do ensino de Geometria, sobretudo as potencialidades de pensar e raciocinar geometricamente (NASSER; FERREIRA; VAZ, 2017; VIANA; SILVA, 2020). No entanto, em contrapartida, muitos são os obstáculos e dificuldades apresentados por futuros professores com relação à Geometria, seja na formação inicial de professores para os Anos Iniciais (BRUNHEIRA, 2019; KUZNIAK; NECHACHE, 2021; SANTOS; TELES, 2021) ou Anos Finais do Ensino Fundamental (CRESCENTI, 2008; PEREIRA DA COSTA; SANTOS, 2020).

Apesar do crescente número de pesquisas que se dedicam a investigar a formação de PEM, o pensamento geométrico ainda é pouco explorado na literatura (CARVALHO; FERREIRA, 2015). Na busca de compreender as abordagens e caracterizações de pensamento geométrico presentes em teses e dissertações brasileiras com foco no pensamento geométrico na formação inicial de PEM, realizamos um mapeamento que nos permitisse sistematizar o que tem sido pesquisado e levantar questões que ainda precisam ser

investigadas.

Metodologia

Nossa pesquisa, de caráter documental (FIORENTINI; LORENZATO, 2012), foi dividida em três etapas: mapeamento, definição do *corpus* e análise. Na etapa de mapeamento realizamos um levantamento[1] de dissertações e teses publicadas de 2009 a 2019 em programas de pós-graduação brasileiros *stricto sensu* das Áreas de Educação e Ensino. Para tanto, utilizamos as plataformas digitais dos catálogos de teses e dissertações da CAPES e da BDTD. Foram selecionados trabalhos que tinham no título ou no resumo os seguintes descritores: “pensamento geométrico”, “saber geométrico”, “saberes geométricos”, “raciocínio geométrico” e “conhecimento geométrico”, totalizando 187 pesquisas.

Para a definição do *corpus* selecionamos os trabalhos com foco na formação inicial de PEM, o que resultou em 16 dissertações e teses.

No processo de análise, realizamos leituras dos trabalhos na íntegra e os fichamentos, subsidiados pelo Paradigma Indiciário[2] de Ginzburg (1989), a fim de encontrarmos indícios que nos possibilitassem agrupar os trabalhos de acordo com similaridades, particularidades, convergências ou divergências.

Entre as 16 pesquisas analisadas apenas Vieira (2017b) não utiliza figuras ou materiais manipuláveis na abordagem da temática. Os demais foram organizados em três grupos (Quadro 1).

Quadro 1: Abordagem da temática em cada pesquisa

Abordagem		Pesquisas
Não utiliza figuras ou materiais manipuláveis		Vieira (2017b)
Utilizam figuras geométricas ou materiais manipuláveis na:	resolução de situações problema	Brasil (2017); Oliveira (2015); Oliveira (2017)
	identificação de conceitos ou propriedades a partir da visualização	Cardoso (2018); Carvalho (2018); Cicarini (2015); Dias (2012); Resende (2018); Vieira (2017a); Zambon (2010)
	aplicação de teorema, verificação de propriedades geométricas, execução de provas e demonstrações	Almeida (2018); Dias (2009); Janzen (2011); Moreira (2010); Zanella (2018)

Fonte: elaborado pelas autoras

Abordagens e caracterizações de pensamento geométrico

O trabalho de Vieira (2017b) foca na importância das demonstrações e teoremas, sem mencionar figuras, materiais manipuláveis ou quaisquer outros recursos da visualização. No entanto, enfatiza que tais abordagens podem ser utilizadas como bases para resolver problemas.

As figuras geométricas ou materiais manipuláveis são utilizados na resolução de problemas sob diferentes enfoques: como ponto de partida para a construção de conceitos, demonstrações, justificativas e construção de representações (BRASIL, 2017); para trabalhar

conceitos geométricos, justificativas, soluções e construções em *software* (OLIVEIRA, 2015); para abordar transformações geométricas por meio de conceitos e construções em *software* (OLIVEIRA, 2017).

A identificação de conceitos ou propriedades, a partir da visualização, é explorada na: classificações de sólidos, por meio da manipulação de representações de sólidos geométricos (ZAMBON, 2010); exploração de itinerários e noções de lateralidade, topologia e simetria (DIAS, 2012); identificação de formas geométricas na natureza (CICARINI, 2015); composição de figuras por meio de manipulações e construções (VIEIRA, 2017a); classificação e investigação de justificativas a partir de representações de sólidos geométricos e construções (CARVALHO, 2017); construção de conceitos e definições a partir de objetos e desenhos (RESENDE, 2018); identificação, manipulação e construção de representações geométricas utilizando propriedades e nomenclaturas a partir de noções perceptivas (CARDOSO, 2018).

Os trabalhos do terceiro grupo utilizam as figuras como recurso de aplicação de teoremas, de verificação de propriedades geométricas, de execução de provas e demonstrações. Desse modo, o futuro professor é convidado a: construir figuras geométricas seguindo passos de construção no *software* para em seguida explorar situações, propriedades e demonstrações de teoremas (ZANELLA, 2018); demonstrar teoremas para investigar situações (ALMEIDA, 2018); construir e modificar figuras utilizando teoremas e *software* (JANZEN, 2011); trabalhar com o raciocínio hipotético-dedutivo na resolução de problemas, criação de hipóteses e conjecturas (DIAS, 2009); investigar o papel da linguagem geométrica, natural ou formal, modificações em figuras e pensamento dedutivo (MOREIRA, 2010).

De modo geral, os referenciais teóricos utilizados nesses trabalhos contemplam teorias do pensamento geométrico, estabelecimento de hierarquias de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico e alternativas para o ensino de Geometria.

Observamos que ainda são incipientes as caracterizações ou definições de pensamento/raciocínio geométrico nas pesquisas analisadas. Muitas vezes o termo “pensamento geométrico” é utilizado de modo arbitrário, como sinônimo de conhecimento geométrico, por exemplo. Em nosso *corpus* apenas Resende (2018) declara de modo explícito o que caracteriza saber geométrico:

[...] todos os conceitos, definições, temas, propriedades e práticas pedagógicas relacionadas à geometria que estejam presentes na cultura escolar primária, seja nos diferentes programas de ensino, nos manuais do ensino primário, em revistas pedagógicas e em outros vestígios da escola primária (LEME DA SILVA, 2015, p. 42).

Nos demais trabalhos encontramos apenas indícios a partir das fundamentações teóricas e tarefas abordadas.

Conclusões

No nosso *corpus*, a abordagem de trabalho com o pensamento geométrico na formação de PEM está centrada quase que exclusivamente na exploração de figuras geométricas ou materiais manipuláveis, com forte apelo a visualização.

Ao mesmo tempo em que a literatura enfatiza a necessidade de pesquisas que investiguem o pensamento geométrico e a formação em Geometria, ainda é incipiente a apresentação de uma posição epistemológica, ou seja, de uma caracterização do que seria o pensar geometricamente.

Referências

BRUNHEIRA, L. M. A. **O desenvolvimento do raciocínio geométrico na formação inicial dos professores dos primeiros anos**. 2019. 242 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.

CARVALHO, H. A. F.; FERREIRA, A. C. Visualização espacial e pensamento geométrico: um panorama da produção brasileira em programas de Pós-Graduação nos últimos anos. In: Encontro Mineiro De Educação Matemática, 7, 2015, São João Del Rei/MG. **Anais EMEM**, 2015.

CRESCENTI, E. P. A. formação inicial do professor de Matemática: aprendizagem da Geometria e atuação docente. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 3, n. 1, p. 81-94, jan/jun 2008.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012. – (Coleção formação de professores).

GINZBURG, C. **Mitos, emblemas, sinais**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

KUZNIAK; NECHACHE. On forms of geometric work: a study with pre-service teachers based on the theory of mathematical working spaces. **Educational Studies in Mathematics**, [S.L.], v. 106, n. 2, p. 271-289, 4 jan. 2021.

LEME DA SILVA, M. C. Caminhos da pesquisa, caminhos pelos saberes elementares geométricos: a busca da historicidade da prática nos estudos da educação matemática no Brasil. In. VALENTE, W. R (org.). **Prática**. Coleção Cadernos de Trabalho. Vol. 5, São Paulo: Livraria da Física, 2015, p. 15-53.

NASSER, L.; FERREIRA, M. L.; VAZ, R. F. N. Estimulando o domínio do processo dedutivo no curso de licenciatura em matemática. **Vidya**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 499-513, jul./dez. 2017.

PEREIRA DA COSTA, A.; SANTOS, M. R. d. Pensamento geométrico na licenciatura em Matemática: uma análise à luz de Duval e Van-Hiele. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 10, p. 1-20, fev 2020.

SANTOS, L. F.; TELES, R. A. M. Conhecimento dos professores sobre geometria nos anos iniciais do ensino fundamental: um estado da arte. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 79-111, 11 abr. 2021.

VIANA, O. A.; SILVA, L. R. P. Raciocínio geométrico e aprendizagem de congruência de triângulos. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 1-22, 14 maio 2020.

Referências do *corpus* analisado neste artigo

ALMEIDA, G. S. **Uma (re)construção praxeológica no estudo de conteúdos da geometria com alunos da Licenciatura da Matemática**. 2018. 200 f. Tese (Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro Do Sul, São Paulo, 2018.

BRASIL, T. C. **O ensino da Geometria através de resolução de problemas: Explorando possibilidades na formação inicial de professores de Matemática**. 2017. 264 f. Dissertação

(Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

CARDOSO, F. P. **Contribuições de um curso de extensão em geometria para a formação matemática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2018. 108 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018.

CARVALHO, H. A. F. **Aprendendo a ensinar geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental:** um estudo com alunos de Pedagogia de uma universidade federal mineira. 2017. 192 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

CICARINI, A. M. O. T. **Geometria plana e o grafismo indígena:** O estudo de suas relações no contexto histórico do grupo Tukano de alunos da Licenciatura Intercultural dos Povos Indígenas do Alto Rio Negro. 2015. 198 f. Mestrado (Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

Dias, M. S. S. **Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em matemática:** uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico. 2009. 213 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

DIAS, R. D. **A Construção do pensamento geométrico na formação inicial de professores da Educação Infantil.** 2012. 155 f. Dissertação (Profissionalizante em Educação Matemática) - Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2012.

JANZEN, E. A. **O papel do professor na formação do pensamento matemático de estudantes durante a construção de provas em um ambiente de geometria dinâmica.** 2011. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MOREIRA, M. D. D. **Revisitando Euclides para o ensino de áreas:** uma proposta para as licenciaturas. 2010. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

OLIVEIRA, C. A. **Estratégias didáticas nos processos de ensino e de aprendizagem em matemática no mundo digital virtual em 3d open sim.** 2015. 154 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal De Alagoas, Maceió, 2015.

OLIVEIRA, D. B. S. **A constituição de conhecimento colaborado em geometria das transformações com ferramentas dinâmicas.** 2017. 169 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal De Juiz De Fora, Juiz de Fora, 2017.

RESENDE, M. J. **Saberes geométricos para a formação de professores primários em Sergipe:** uma investigação sobre o período de 1890 A 1944. 2018. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Fundação Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

VIEIRA, N. S. O. **A formação matemática do pedagogo:** reflexões sobre o ensino de geometria. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

VIEIRA, J. E. L. **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. 2017. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

ZAMBON, A. E. C. **A geometria em cursos de pedagogia da região de Presidente Prudente - SP.** 2010. 237 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2010.

ZANELLA, I. A. **Diferentes representações na geometria euclidiana por meio do uso do geogebra:** um estudo com futuros professores de matemática. 2018. 229 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, 2018.

[1] O acesso aos trabalhos ocorreu em ambas as plataformas no dia 15/05/2020 em conjunto com outros três pesquisadores.

[2] O paradigma indiciário consiste na busca de indícios e inferências a fim de decifrar determinado fenômeno considerado superficial (GINZBURG, 1989).