

IX Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do Rio de Janeiro

**GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS:
UMA ANÁLISE PRELIMINAR DE TRABALHOS PUBLICADOS NO XIII
ENEM**

Rute Ribeiro Meireles

UFRRJ/PPGEduc; SME/Mesquita

rutermrocha@hotmail.com

Marcelo Almeida Bairral

UFRRJ

mbairral@ufrj.br

Resumo:

Esse artigo surge da leitura de um levantamento contido no livro *O Ensino de Geometria na Escola Fundamental*, publicado em 2009. O interesse despertado foi realizar uma análise semelhante, desta vez, com os trabalhos apresentados no XIII ENEM (2019) sobre geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa forma, este estudo apresenta um levantamento bibliográfico que busca mapear a quantidade e o foco de investigações apresentadas no XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, relacionadas ao ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram localizados 258 trabalhos, sendo 124 relacionadas ao ensino de matemática nos anos iniciais, 115 pesquisas relacionadas ao ensino de geometria de forma geral e 19 pesquisas direcionadas ao ensino de geometria nos anos iniciais. Este levantamento indicou o crescimento percentual do total de trabalhos em relação ao evento realizado em 1998, esta expansão pode ter ocorrido pela ampliação das pesquisas, pelas demandas Legais (PCN, BNCC) e pelo aditamento de cursos de pós-graduação voltados para Educação Matemática nas últimas décadas. No entanto, os dados também indicaram um decréscimo percentual no quantitativo de pesquisas relacionadas ao ensino de geometria nos anos iniciais. A análise preliminar indica a escassez de pesquisas sobre conceitos geométricos, dentre eles:

Congruência de figuras geométricas planas, ângulos retos e não retos, simetria de reflexão, plano cartesiano, coordenadas, figuras geométricas espaciais.

Palavras-chave: ENEM; Geometria; Educação básica; Anos iniciais.

1. Introdução

Os conhecimentos geométricos podem ser considerados de grande importância para a interpretação e resolução de problemas do cotidiano e, principalmente, para a representação da matemática na vida real. Por este motivo, potencializar o acesso a estes desde a infância pode favorecer a evolução da aprendizagem de conceitos matemáticos de um indivíduo. Contudo, este contexto ideal não vem se apresentando de forma tão presente na realidade das escolas e pesquisas brasileiras.

Em 2009 foi publicado o livro *O Ensino de Geometria na Escola Fundamental* destinado à formação inicial e continuada de docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino fundamental. Este livro apresentou três questões para o ensino de geometria: O que se ensina sobre geometria? O que se sabe sobre Geometria (docentes e alunos)? Por que ensinar Geometria? Dentre as metodologias abordadas no livro consta o levantamento de pesquisas apresentadas no VI Encontro Nacional de Educação Matemática, realizado em julho de 1998, este levantamento buscou responder os seguintes questionamentos: Qual é a representatividade dos trabalhos sobre ensino de geometria em relação aos trabalhos sobre ensino de matemática? Qual é a representatividade dos trabalhos sobre ensino de geometria nos anos iniciais em relação aos trabalhos sobre o ensino de geometria? Resumidamente, os resultados sugeriram a necessidade de incentivo a projetos e trabalhos que favoreçam o amadurecimento do conhecimento geométrico na formação inicial e continuada de docentes dos anos iniciais.

A partir destas observações, surgiu o interesse de realizar um levantamento atualizado dentre os trabalhos publicados no XIII ENEM, que foi realizado em Cuiabá-MT em 2019, de forma a averiguar o quantitativo e o foco das pesquisas relacionadas ao ensino de geometria no primeiro segmento do Ensino Fundamental. Esse estudo integra um projeto de doutorado (em fase inicial) em Educação cujo foco será promover o desenvolvimento profissional de professores (as) que ensinam matemática nos anos iniciais, com foco no ensino de geometria.

De acordo com Galvão (2009) realizar um levantamento bibliográfico “é se potencializar intelectualmente com o conhecimento coletivo (...) para conhecer os

recursos necessários para a construção de um estudo com características específicas.” Um levantamento “faz referência à identificação, à localização e à descrição das pesquisas realizadas em um determinado tempo, espaço e campo de conhecimento.” (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016, P.18). No caso desta pesquisa, o enfoque é atualizar e expandir a compreensão da dimensão e do volume de pesquisas voltadas para o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa forma, temos como objetivo: Aferir a quantidade e o foco de pesquisas apresentadas no XIII ENEM, relacionadas ao ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2. Trabalhos: Encontro Nacional de Educação Matemática

A estratégia para captura dos trabalhos foi a seguinte:

- Para *ENSINO DE GEOMETRIA*, foi realizada a busca em cada um dos subeixos os termos: *geometria, geométrico, geométrica*;
- Para *ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS*, foi realizada a busca pelos termos: *anos iniciais, ano* (para trabalhos voltados para um ano escolar específico), *ciclo, fundamental 1 e fundamental I*. Dentro desses últimos foram destacados e contabilizados os que destacaram no título ou no resumo temas voltados para o ensino nos anos iniciais.

Cabe ressaltar aqui algumas particularidades deste levantamento que podem interferir diretamente nos resultados e análise dos mesmos. A primeira delas se refere às variadas nomenclaturas utilizadas para definir o período escolar que comporta desde o 1º ano do Ensino fundamental até o 5º ano do mesmo. É comum a utilização de diversos termos para classificá-lo: *anos iniciais (antigas séries iniciais); Fundamental I; 1º e 2º ciclos*; entre outros. Para fins desta pesquisa foram considerados os títulos que contivessem os termos destacados, desta forma, é possível que tenham sido apresentadas pesquisas que abordem o tema deste trabalho, mas que não indicassem o período específico no título e, por isso, não tenham sido consideradas neste levantamento. A segunda particularidade é a possibilidade de terem sido apresentadas durante o evento, pesquisas que cite os temas destacados (geometria) e o período específico (anos iniciais) no corpo do texto, mas que não foram colocadas em destaque por não apresentarem foco direto em nenhum dos critérios de seleção.

Para melhor visualização e comparação durante a análise dos temas destacados, a tabela abaixo foi incluída com o intuito de indicar os subeixos definidos no evento, apresentados através da letra S seguida pelo número do respectivo subeixo. Subeixo 1 foi representado por S1, subeixo 2 por S2, assim por diante.

Tabela 1 – Quantitativo de apresentações relacionadas à geometria NOS ANOS INICIAIS no ENEM 2019

Tipos de atividades	Total de trabalhos apresentados	Ensino de geometria.	Ensino de matemática nos anos iniciais	Ensino de geometria nos anos iniciais
Palestras	11	0	1	0
Mesas redondas	30	1	3	0
Trabalhos premiados	3	0	0	0
Trabalhos Apresentados	S1: 35	1	5	0
	S2: 31	0	2	0
	S3: 62	10	55	9
	S4: 257	39	0	0
	S5: 58	2	0	0
	S6: 31	4	0	0
	S7: 91	3	4	0
	S8: 46	1	1	0
	S9: 64	4	2	1
	S10: 93	11	1	2
	S11: 14	0	0	0
	S12: 20	1	0	0
	S13: 19	0	4	0
	S14: 40	0	0	0
	S15: 147	10	19	3
	S16: 41	6	0	0
	S17: 50	1	0	0
	S18: 59	3	0	0
	S19: 93	2	5	2
	S20: 41	3	7	1
	S21: 20	0	0	0
	S22: 151	8	9	0
	S23: 76	2	10	1
	S24: 17	1	0	0
	S25: 24	1	1	0

Total	1624	115	124	19
-------	------	-----	-----	----

Elaboração própria (2020)

Para fins de comparação destacaremos aqui o quantitativo de trabalhos publicados no ENEM realizado no ano de 1998.

Tabela 2– Quantitativo de apresentações relacionadas à geometria NOS ANOS INICIAIS no ENEM 1998

Tipos de atividades	Total de trabalhos	Ensino de geometria	Ensino de matemática NOS ANOS INICIAIS	Ensino de geometria NOS ANOS INICIAIS
Conferências	2	0	0	0
Palestras	15	3	2	1
Debates	20	0	0	0
Minicursos	128	32	48	8
Pôsteres	84	21	21	2
Comunicações orais	287	47	34	9
Total	536	103	105	20

Fonte: Fonseca (2009, p. 42)

De acordo com Fonseca (2009), autora do livro que serviu de inspiração, se for levado em consideração que o evento engloba todos os níveis de ensino e abrange categorias e metodologias específicas no âmbito da Educação Matemática, os dados coletados sugerem um destaque dado à geometria e ao ensino de matemática nos anos iniciais. No entanto, ao observarmos o quantitativo de trabalhos publicados no ano de 2019, é possível perceber que a proporção entre os assuntos apresenta maior distanciamento que o observado no levantamento anterior.

O gráfico abaixo favorece a comparação entre o quantitativo de trabalhos apresentados nos dois eventos:

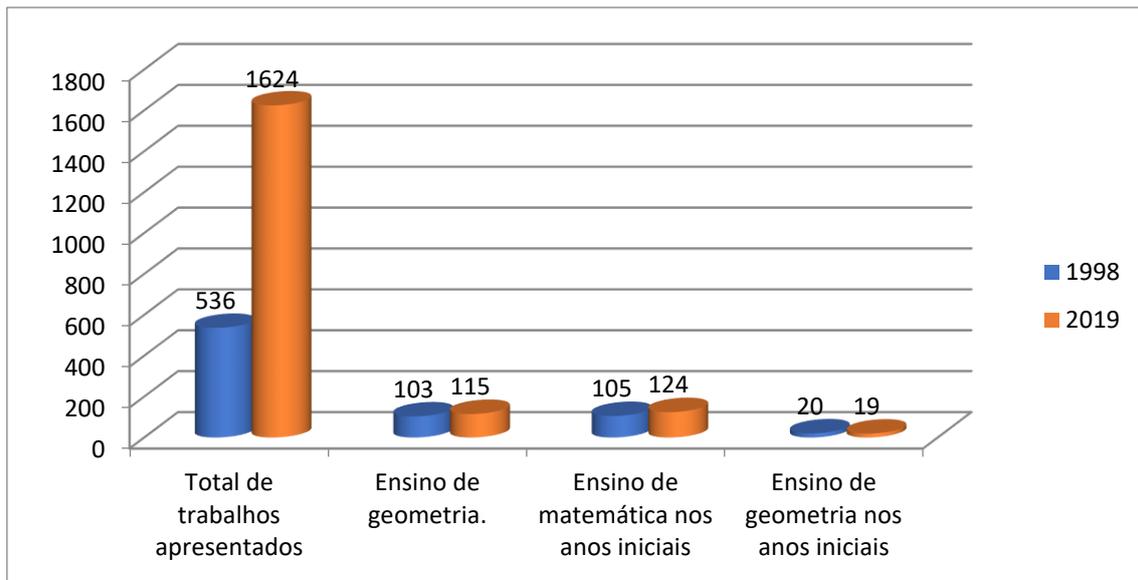


Gráfico 1- Comparativo entre trabalhos apresentados: ENEM 1998 X ENEM 2019

Fonte: Elaboração própria (2020)

Analisando estes dados é possível destacar algumas informações:

- O XIII ENEM apresentou cerca de 30% a mais de trabalhos que o mesmo evento em 1998. Este crescimento pode ter ocorrido pela ampliação das pesquisas, pelas demandas legais (PCN, BNCC...) e pela ampliação de cursos de pós-graduação voltados para Educação Matemática nas últimas décadas. No entanto a quantidade de trabalhos relacionados ao foco desta pesquisa não acompanhou este crescimento. Na realidade mantiveram um quantitativo muito semelhante nos dois eventos.
- Geometria / total de trabalhos: Respectivamente 19,21 % em 1998 e 7,08% em 2019.
- Matemática nos anos iniciais / total de trabalhos: Respectivamente 19,58% em 1998 e 7,63% em 2019.
- Geometria nos anos iniciais / total de trabalhos: Respectivamente 3,73% em 1998 e 1,17% em 2019.

Estas três informações apresentam que houve um decréscimo na produção de pesquisas com enfoque em geometria, além de uma redução significativa no número de pesquisas voltadas para Educação Matemática nos anos iniciais. Ambas as constatações se colocam contra as expectativas, destacadas pelas autoras do livro/inspiração, de que o interesse por estes temas estava em fase de crescimento.

Outros dados também se destacaram na comparação:

- Geometria nos anos iniciais / matemática nos anos iniciais: Respectivamente

19,04% em 1998 e 16,52% em 2019.

- Geometria nos anos iniciais / geometria: Cerca de 20% em 1998 e menos de 18% em 2019.

As duas últimas constatações sinalizam que os trabalhos relacionados à geometria nos anos iniciais apresentam um leve decréscimo ao serem comparados ao universo de trabalhos voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental e também em relação aos assuntos relacionados à geometria de forma geral. Apesar de haver a expectativa de crescimento quantitativo das pesquisas sobre o assunto, é possível conceber a ideia de que as pesquisas sobre educação matemática voltadas para o primeiro segmento ainda sustentam interesse sobre os conceitos geométricos e a didática necessária para trabalhá-los.

Tornou-se relevante destacar pontos gerais sobre os trabalhos destacados. Dentre os selecionados, oito trabalhos possuem pesquisa focada no processo de aprendizagem dos estudantes dos anos iniciais, destes apenas dois destacam o uso de softwares no ensino de geometria nos anos iniciais, os demais fazem referência ao uso de estratégias e ferramentas educacionais (materiais manipulativos, livros, recursos visuais e artísticos). Um deles possui temática de pesquisa e desenvolvimento curricular e os outros quatro são voltados para formação inicial e continuada de docentes que ensinam matemática nos anos iniciais. De forma geral é possível destacar alguns motivos para o pequeno número de pesquisas voltadas para o assunto, o principal deles pode ter relação com a presença mínima dos conteúdos de geometria nas salas de aula do primeiro segmento do Ensino Fundamental, como sugerem e analisam as pesquisadoras:

Esta temática impulsionou diversas pesquisas nacionais e internacionais e duas conclusões explicam a dificuldade de ensino deste conteúdo, sendo a primeira o fato de que no ciclo de alfabetização a ênfase maior é na alfabetização em língua materna, e a segunda relaciona-se ao despreparo dos educadores que também tiveram uma aprendizagem restrita e superficial do conteúdo em sua formação inicial, logo não ensinam o que não sabem. (FONSECA, 2009).

Ao observar com mais atenção os conteúdos propostos nas pesquisas selecionadas foi notável que nas investigações voltadas para o 1º segmento do Ensino Fundamental (1º ano ao 5º ano) os temas que receberam destaque foram: características dos objetos, noções de geometria, espaço forma e conceitos geométricos básicos. Outros temas que poderiam ser investigados de acordo com a BNCC (2017) seriam:

- Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.

- Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico.
 - Esboço de roteiros e de plantas simples.
 - Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características.
 - Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características.
 - Congruência de figuras geométricas planas.
 - Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido
- Paralelismo e perpendicularismo.
- Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características.
 - Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares.
 - Simetria de reflexão.
 - Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano.
 - Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características.
 - Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes.

Em relação à formação continuada de professores que atuam nos anos iniciais os temas foram: Praxeologia, tecnologias de informação e comunicação, ensino de geometria espacial, aspectos histórico-metodológicos e metodologia epistemológica voltada para o ensino de geometria. É possível salientar a escassez de pesquisas voltadas para metodologias de ensino relacionadas ao processo de aprendizagem dos conceitos geométricos, bem como da abordagem de materiais didáticos online, que “possuem potencial de apoiar professores em suas práticas pedagógicas” (ARQUIERES; BAIRRAL, 2018; BAIRRAL, 2016) e/ou ambientes de geometria dinâmica, que “permitem que seus usuários verifiquem suas ideias, conjecturas e se envolvam na exploração e descoberta de suas observações” (BAIRRAL; BARREIRA, 2017). Em sua pesquisa sobre abandono do ensino da Geometria no Brasil, Pavanello (1989) destaca entre as causas desse abandono o despreparo do docente têm sido a mais destacada. O

docente não tem acesso a esses conteúdos durante sua escolarização, o que lhe traz dificuldades em trabalhar a Geometria na sala de aula, principalmente nos anos iniciais. Em relação a este levantamento, havia a princípio a expectativa de que alguns subeixos (principalmente o subeixo 3- Recursos Didáticos para Educação Matemática na Infância) apresentassem maior número de trabalhos com as temáticas investigadas, mas foi possível notar que a divisão em subeixos torna confusa a classificação dos trabalhos, de forma que um mesmo trabalho pode se encaixar em mais de um subeixo, tornando a identificação dos mesmos, quase aleatória. Ao realizar a reflexão sobre os objetivos deste texto é possível afirmar que a representatividade dos trabalhos sobre ensino de geometria nos anos iniciais não apresentou crescimento proporcional em relação aos trabalhos sobre ensino de matemática, visto que foram publicados, no total, 30% a mais de trabalhos em comparação ao evento realizado em 1998, no entanto, as pesquisas sobre Geometria nos anos iniciais representaram 3,73% do total de trabalhos em 1998 e 1,17% do total de trabalhos em 2019, ou seja, apresentou redução percentual. Outro ponto a ser destacado é que a proporção de trabalhos sobre ensino de geometria nos anos iniciais em relação aos trabalhos sobre o ensino de geometria nos outros anos de escolaridade vem apresentando redução, este dado vai ao encontro de pesquisas que reforçam a necessidade de atenção para esta temática. Os resultados do levantamento realizado por Fonseca (2009) sugerem a necessidade de incentivo a projetos e trabalhos que favoreçam o amadurecimento do conhecimento geométrico na formação inicial e continuada de docentes dos anos iniciais, e os resultados desta pesquisa indicam que este incentivo necessita ser potencializado visto que, no contexto pesquisado, esta demanda não vem recebendo atenção suficiente nas últimas décadas.

4. Considerações Finais

A expectativa em relação a este projeto era a verificação do progresso no volume de pesquisas em torno do ensino de geometria nos anos iniciais mediante a análise de um evento de grande porte no universo da Educação matemática, este progresso não foi vislumbrado em comparação as expectativas descritas. No entanto, apesar da percepção da necessidade de ampliação das pesquisas com este enfoque, foi possível perceber que pesquisadores de várias partes do país buscam com afinco a solução para esta defasagem.

Também vale a pena destacar que este levantamento traz à tona curiosidades em relação a assuntos como: uso de tecnologia nos anos iniciais, formação inicial de docentes que atuam nesta etapa de ensino, estratégias para ensino de geometria nos anos iniciais,

levantamentos em outras fontes e outras pesquisas que podem e devem surgir a partir desta.

Um dos destaques merecedores de atenção é a escassez de trabalhos sobre parceria de escolas de educação básica com as universidades e da carência de projetos voltados para formação continuada de docentes.

Reforça-se aqui votos de que estas dúvidas e carências em destaque estimulem pesquisadores e educadores a voltarem seus olhares para esta temática que apresenta tanto potencial.

5. Referências

ARQUIERES, Darling D. *et al.* Um Mapeamento De Pesquisas Sobre O Uso De Materiais Curriculares Educativos Na Formação De Professores De Matemática. *Instrumento: R. Est. Pesq. Educ.*, Juiz de Fora, v. 20, n. 2, p. 239-251, dez. 2018.

BAIRRAL, Marcelo A. Materiais curriculares educativos online como uma estratégia ao desenvolvimento profissional em matemática. *Zetetiké*, Campinas, v. 24, n. 45, p. 75-93, abr. 2016.

BAIRRAL, Marcelo A. *et al.* Algumas particularidades de ambientes de geometria dinâmica na educação geométrica. *Revista do Instituto Geogebra de São Paulo*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 46-64, dez. 2017.

BARBOSA, Cirléia P.. *O Pensamento Geométrico Em Movimento: Um Estudo Com Docentes Que Lecionam Matemática Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental De Uma Escola Pública De Ouro Preto (MG)*. 2011. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Consulta Pública. Matemática. MEC/ Undime/ Consed, 3^a v. 2017.

ENEM, 23., 2019, Cuiabá. *Encontro Nacional de Educação Matemática*. Cuiabá: Sbem, 2019. 1000 p. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>. Acesso em: 15 abr. 2019.

FIORENTINI, D.P., LIMA, R. C. R. (Org.). Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001 –2012. Campinas, SP: Faculdade de Educação, Unicamp, 2016.

FONSECA, Maria C. F. R.; et al. *O ensino da geometria na escola fundamental – Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

GALVAO, Maria C.B. *Levantamento bibliográfico e pesquisa científica*.

In: *Fundamentos de Epidemiologia* [S.l: s.n.], 2011.

PAVANELLO, Regina M. *O Abandono do Ensino de Geometria: uma Visão Histórica*. 1989. 201 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - UNICAMP, Campinas, 1989. Disponível

em:<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=vtls000045423>>.

Acesso em: 21 set. 2009.