

Caracterização dos Conteúdos da História para o Ensino de Geometria em Teses de Doutorado

Lucas Silva Pires¹

Secretaria Municipal de Educação

Rubens Matheus dos Santos Marques²

Universidade Federal do Pará

RESUMO

Este artigo é resultado de um estudo desenvolvido para o cumprimento dos requisitos necessários da disciplina do curso de Licenciatura em Matemática, do Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI). O objetivo foi caracterizar os conteúdos da História para o Ensino de Geometria nas produções acadêmicas *stricto sensu* do Brasil, especificamente em teses de doutorado classificadas na tendência em História para o Ensino de Matemática no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat). Buscamos evidenciar quais conteúdos e atividades de Geometria tratados em teses de doutorado sobre História para o Ensino de Geometria Plana e Espacial têm potencialidade para o enriquecimento didático-pedagógico nas ações e organizações docentes. O método adotado nessa investigação foi a pesquisa bibliográfica, segundo o qual é um método desenvolvido a partir de materiais acadêmico-científicos constituídos de teses de doutorado, dissertações de mestrado, livros, artigos científicos, entre outros. Os resultados indicaram quatro teses sobre geometria que fornecem atividades pautadas em problematizações que mobilizam um conjunto de saberes implicados na cultura de diversas civilizações históricas em determinado tempo/espaço.

Palavras-chave: História para o Ensino; Geometria; Atividades; Crephimat.

Characterization of the Contents of History for the Teaching of Geometry in Doctoral Theses

ABSTRACT

This article is the result of a study that was developed to fulfill the necessary requirements of the Discipline of the Licentiate Degree in Mathematics at the Leonardo da Vinci University Center (UNIASSELVI). The objective was to characterize the contents of History for the Teaching of Geometry in *stricto sensu* academic productions in Brazil, specifically in doctoral theses classified in the trend in History for Teaching Mathematics in the Brazilian Center of Reference in Research on History of Mathematics (CREPHIMat). To guide this study, we asked which Geometry contents and activities treated in doctoral theses on History for the Teaching of Plane and Spatial Geometry have potential for didactic-pedagogical enrichment in teaching actions and organizations? As a result,

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA), professor da Rede Municipal de Educação de Parauapebas (SEMEC), Pará, Brasil. Endereço para correspondência: CEP: 66063-223. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8365-9788> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8565695228327213> E-mail: lucas.silvapires10@gmail.com

² Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA), doutorando em Educação em Ciências e Matemática (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Travessa Francisco Caldeira Castelo Branco, 2138, Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66063-223. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8289-4567> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9052025918677065> . E-mail: rubensmatheus@uft.edu.br

we point out four theses on geometry that provide activity based on problematizations that mobilize a set of knowledge involved in the culture of different historical civilizations in a given time/space

Keywords: History for Teaching; Geometry; Activities; Crephimat.

Caracterización de los Contenidos de Historia para la Enseñanza de la Geometría en Tesis Doctorales

RESUMEN

Este artículo es el resultado de un estudio que se desarrolló para cumplir con los requisitos necesarios de la Disciplina de la Licenciatura en Matemáticas en el Centro Universitario Leonardo da Vinci (UNIASSELVI). El objetivo fue caracterizar los contenidos de Historia para la Enseñanza de la Geometría en las producciones académicas stricto sensu en Brasil, específicamente en tesis doctorales clasificadas en la corriente Historia para la Enseñanza de las Matemáticas en el Centro Brasileño de Referencia en Investigación en Historia de las Matemáticas (CREPHIMat). Para orientar este estudio, nos preguntamos qué contenidos y actividades de Geometría tratados en las tesis doctorales en Historia para la Enseñanza de la Geometría Plana y Espacial tienen potencial de enriquecimiento didáctico-pedagógico en las acciones y organizaciones docentes. Como resultado, señalamos cuatro tesis sobre geometría que brindan actividad a partir de problematizaciones que movilizan un conjunto de saberes involucrados en la cultura de diferentes civilizaciones históricas en un tiempo/espacio dado.

Palabras clave: Historia para la Enseñanza; Geometría; Actividades; Crephimat.

INTRODUÇÃO

A Geometria é uma ciência que se encarrega de estudar os espaços e as formas que nela são constituídos. Bifurca-se em Geometria Euclidiana e Não-Euclidiana, que caracterizam conteúdos e conceitos em três grandes áreas propostas para o ensino elementar básico nas escolas, a saber: Geometria Plana, Geometria Espacial e Geometria Analítica. A primeira é, por sua vez, um objeto de conhecimento em que se estudam as figuras geométricas planas bidimensionais, ou seja, instrumentos constituídos por duas dimensões (Largura e Comprimento). Já os estudos concernentes à Geometria Espacial referem-se às figuras geométricas tridimensionais, isto é, os exemplares constituídos por três dimensões (Largura, Comprimento e Altura). Por fim, discute-se na Geometria Analítica as figuras por intermédio da Álgebra a partir do emprego das coordenadas.

Dessa forma, por se constituir em três grandes áreas, possui objetos de conhecimento essenciais para o estudo dos espaços, formas, conceitos e propriedades, assim como as diferentes dimensões da Geometria trabalhadas em sala de aula, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior. Porém, quando abordados pelo professor que ensina Matemática sem o uso da História da Matemática como metodologia de ensino, vários obstáculos podem pairar na sala de aula acerca da questão dos conteúdos a serem ministrados, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior.

Em se tratando especialmente da Educação Básica, os obstáculos didáticos têm sido frequentes; são dificuldades encontradas pelos alunos na tentativa de incorporar as propriedades

e conceitos essenciais de Geometria Plana e Espacial. É nesse sentido que se faz necessário um estudo que identifique, evidencie, caracterize e norteie princípios, conceitos e propriedades instituídas em atividades que têm como pano de fundo o uso de fontes históricas capazes de potencializar o ensino de Geometria Plana e Espacial.

Dessa forma, este artigo é um estudo sobre o uso da História para o Ensino de Geometria a partir de teses de doutorado. É resultante de uma pesquisa realizada para o cumprimento dos requisitos necessários da disciplina intitulada “Prática Interdisciplinar: Fatos históricos sobre trigonometria e geometria do curso de Licenciatura em Matemática da UNIASSELVI”, e tem como objetivo caracterizar os conteúdos da História para o Ensino de Geometria em teses de doutorado.

Ao considerar o uso da caracterização uma ação importante para os professores terem conhecimento sobre as potencialidades dessas produções para o ensino de Geometria, surgiu o seguinte questionamento: Quais conteúdos e atividades de Geometria tratados em teses de doutorado sobre História para o Ensino de Geometria Plana e Espacial têm potencialidade para o enriquecimento didático-pedagógico nas ações e organizações docentes?

Outros estudos próximos a este foram desenvolvidos, com o objetivo de investigar as contribuições das dissertações produzidas nos mestrados profissionais, visando apontar sugestões ao trabalho docente (MENDES; MARQUES, 2020). Da mesma forma, para este escopo da pesquisa, selecionamos apenas teses de doutorado classificadas na tendência em História para o Ensino de Matemática, a partir de investigações realizadas por Mendes (2019, p. 30)³, “as quais estão classificadas no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat).”

Consideramos que os conteúdos e atividades da História para o Ensino de Geometria se caracterizam como uma reinvenção didática para a sala de aula (MENDES, 2017), pautada em uma história pedagogicamente vetorizada (MIGUEL; MIORIN, 2008, p. 34), “a qual é balizada por problematizações que mobilizam um conjunto de saberes implicados na cultura de diversos povos de determinado tempo e espaço.”

³ Desde 2008 Iran Abreu Mendes vem desenvolvendo estudos e pesquisas sobre as produções brasileiras em História da Matemática. Em 2014, desenvolveu uma cartografia das produções brasileiras. Este estudo evidencia três tendências em História da Matemática, conforme caracterizado por Mendes (2014), Barros e Mendes (2017). Em 2018, ampliam-se as pesquisas e realizando um novo levantamento (1990 – 2018) sobre essas produções em História da Matemática, com relevo aos livros de minicursos publicados nos Seminários Nacionais de História da Matemática (SNHM) da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat); teses e dissertações em História da Matemática; livros paradidáticos; artigos publicados em periódicos etc.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A História da Matemática tem se constituído como um campo frutífero da Educação Matemática e tem possibilitado aos interessados perspectivas didático-pedagógicas de lançar mão das potencialidades que o uso de fontes históricas oferece para ensinar infundáveis conteúdos matemáticos, especificamente Geometria Plana e Espacial, pois são histórias construídas em um espaço-tempo, a partir das necessidades humanas de determinados povos antigos (especialmente os egípcios), que em diferenciados contextos históricos produziam culturas acopladas de conhecimentos matemáticos, os quais, sendo problematizados em sala de aula, têm potencialidade para se desenvolverem.

Segundo Mendes (2017, p. 155), “essas histórias focalizam muito mais as problematizações dos conteúdos matemáticos no tempo e no espaço, sem perder de vista personagens, sistemas políticos e filosóficos que ocasionaram essas produções sistematizadas.”

Tal movimento possibilita compreender a forma como determinado conteúdo matemático foi sendo aprimorado ao longo da história da humanidade. As fórmulas criadas serão compreendidas pelos alunos com mais facilidade, despertando, nesse processo, a cognição, a curiosidade pela investigação histórica na tentativa de conceber todos os porquês matemáticos, sem perder de vista o rigor dos conteúdos da disciplina. Esse movimento é possível por meio das culturas produzidas historicamente pelos diferentes grupos culturais que elaboravam cultura em seus contextos diversos em um tempo e em um espaço. Nessa acepção, Mendes (2017, p. 157) advoga que:

A cultura matemática historicamente instituída tem um potencial enriquecedor e viável para esclarecer os estudantes sobre os modos como a matemática se desenvolveu temporal e espacialmente. É necessário, portanto, esclarecer os leitores que nem todas as informações históricas podem conter um potencial que contribua de maneira suficiente para se ensinar matemática. Vejamos um pouco mais sobre esse aspecto dessas histórias. As histórias que tratam exclusivamente sobre a vida dos matemáticos ou apenas dos professores de matemática, e que têm apelo fortemente biográfico, podem contribuir de forma apenas ilustrativa para o ensino e a aprendizagem de conceitos, propriedades e relações matemáticas se forem exploradas apenas no âmbito dessas biografias.

Essas histórias são capazes de corporificar uma gama de sentidos e significados nos alunos por intermédio de fontes históricas nos conteúdos, conceitos e propriedades da Matemática, isto é, são apreendidos com mais facilidade, pois esse movimento contribui para a compreensão da Matemática em sua essência, incorporando para si habilidades por meio das quais somos conduzidos à absorção de significados e apreciação pela percepção e pelo fazer matemático em suas culturas.

Segundo Pires (2020), a história como uma reinvenção didática para a sala de aula é aquela que tem a vocação de despertar no aluno o espírito investigativo, ao utilizar ideias matemáticas produzidas no tempo e no espaço, em contextos socioculturais e que pode ser determinante na superação dos obstáculos encontrados no ensino-aprendizagem de Matemática (MENDES, 2017, p. 145-166).

Outra ação capaz de desempenhar métodos, conceitos e princípios que norteiam a prática educativa é a história pedagogicamente vetorizada, conforme advogado por Miguel e Miorin (2008), a qual pode ser caracterizada como propulsora no ensino de Matemática, tomando como base a investigação e a problematização dos conteúdos instituídos no âmbito escolar. Segundo Pires (2020), ela é compreendida em três características, de acordo com Miguel e Miorin (2008).

A primeira diz respeito a uma história institucional da cultura matemática, que se constitui a partir de problemas e questões que emergem e se relacionam com as práticas socioculturais interligadas à cultura matemática, inter-relacionadas e intrinsecamente envolvidas no interior das diferentes instituições de ensino, que abrem novas bifurcações de alternativas concretas ao exercício da prática pedagógica (MIGUEL; MIORIM, 2008).

A segunda se refere à história-problema, isto é, a uma história que propõe problemas. Portanto, parte de problemas subjacentes, manifestados em práticas pedagógicas e investigativas do presente, preocupada com futuros professores de Matemática dentro de seus respectivos contextos em sala de aula, e não necessariamente com historiadores ou matemáticos de ofício (MIGUEL; MIORIM, 2008).

A terceira se revela em como interpretar a própria historiografia. Em outras palavras, deve ser vista como uma fonte de diálogos, e não de respostas e formas a serem repetidas no presente. Ela nos fornece pistas, elementos e possibilidades, mas as escolhas, as tomadas de decisão serão sempre nossas, no presente, pois sua preocupação está em seu objeto de investigação, para possibilitar o estabelecimento de um diálogo pedagógico a partir do qual decidimos interrogar o passado (MIGUEL; MIORIM, 2008).

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Para a operacionalização da investigação, adotamos como método de estudo, a pesquisa bibliográfica, segundo o qual é um método desenvolvido a partir de materiais acadêmico-

científicos constituídos de teses de doutorado, dissertações de mestrado, livros, artigos científicos, entre outros.

Severino (2007) advoga que a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Nessa mesma perspectiva, Marconi; Lakatos (2003, p. 183) pontuam que a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas.

A pesquisa bibliográfica, portanto, na concepção Marconi; Lakatos (2003) pode ser compreendida quando o pesquisador realiza um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações.

Desta forma, Lakatos e Marconi (2003, p. 183) ponderam que, “[...] a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

É nesse sentido que esta pesquisa foi desenvolvida, tendo em vista produções catalogadas no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat)⁴, cuja fonte de investigação foram teses de doutorado com conteúdo didático da História para o Ensino da Geometria.

⁴ O CREPHIMat é um centro virtual idealizado e criado pelo professor Iran Abreu Mendes a partir dos seus projetos de pesquisa sobre o tema. Tal centro disponibiliza produções científicas sobre História da Matemática do Brasil, dentre outras informações e materiais enquadrados nessa temática. Para maiores informações, acesse: <http://www.crephimat.com/home>.

Como as produções acadêmicas em História da Matemática foram organizadas nesse ambiente virtual, idealizado por Iran Abreu Mendes, foi acessada a sessão “Produções Acadêmicas”, selecionada a aba “Tendência História para o Ensino da Matemática” (HEnM). Dessa forma, alcançamos as produções classificadas na tendência supracitada.

Os trabalhos classificados nessa tendência são aqueles que se caracterizam pela preocupação com fins pedagógicos, tanto em relação à elaboração de materiais didáticos para o ensino da disciplina, utilizando-se de fragmentos da História da Matemática, quanto no que se refere às ferramentas que orientam o professor sobre a forma como abordar fontes históricas para ensinar a matéria e, ainda, para a formação de professores da área em diversos níveis de ensino (BARROS; MENDES, 2017, p. 140).

Nesse sentido, ao clicar na aba “HEnM”, verificou-se que existe uma diversidade de abordagens tratadas nessas produções acadêmicas, mas com foco exclusivo para o ensino de Matemática. Considera-se que essas ferramentas são imprescindíveis para o fazer pedagógico e didático de professores, de acordo com o nível em que os conteúdos matemáticos são trabalhados.

Na primeira página de resultados, oriundo da busca elaborada, das 10 teses de doutorado da HEnM foram identificadas duas, as quais possuem atividades relativas à História para o Ensino de Geometria. Em seguida, foram feitos downloads para a realização da caracterização de conteúdos e atividades.

Na segunda página de resultados, das 10 produções acadêmicas relativas a teses de doutorado foram identificadas duas que tratam da História para o Ensino de Geometria, com atividades baseadas em fontes históricas a partir dos reconhecimentos dessas produções acadêmicas. Nessa ótica, foram feitos dois downloads de tais materiais. Posteriormente, a pesquisa centrou-se na quantificação desses estudos, conforme apresentados na Quadro 1.

Quadro 1 - Teses de História para o Ensino da Geometria.

| Tese de Doutorado | História para o Ensino da Matemática | História para o ensino da geometria |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | 20 | 4 |

Fonte: Dados extraídos do CREPHIMat.

Mediante os resultados evidenciados, das 20 produções acadêmicas sobre História para o Ensino da Matemática, aproximadamente, 20% trataram da História para o Ensino de Geometria. Por meio do acesso a essas produções, empreendeu-se um estudo centrado em um

olhar minucioso em cada tese de doutorado, a fim de identificar aquelas que tratam da história para o ensino da Geometria, havendo, assim, conforme exibido na Quadro 2, a necessidade de elaboração de um descritor de caracterização para as produções acadêmicas identificadas.

Quadro 2 - Descritor para caracterização de tese.

| Descritor de Caracterização |
|---|
| Qual é o título da tese? |
| Nome do autor? |
| Quem foi o orientador? |
| Em qual ano a tese foi publicada? |
| Quais foram os conteúdos mobilizados? |
| Em que medida as atividades têm potencialidades para o ensino de Geometria? |

Fonte: Elaborado pelos autores

Cada pergunta foi sendo respondida na medida em que se buscava o objetivo pretendido, isto é, conforme se verificavam os conteúdos e atividades matemáticas que, por sua vez, têm potencialidade didática e podem ser empreendidos pelo professor em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de fontes históricas nos conteúdos, conceitos e atividades de Geometria torna-se atraente para os alunos e instigam a compreensão da Matemática em sua essência, de forma não fragmentada, pois, por meio do uso de fontes históricas, é possível aos alunos conceber como se deu o desenvolvimento da Geometria ao longo da história da humanidade em um espaço-tempo. Esse movimento mobiliza um conjunto de habilidades, despertando, sobretudo, a criatividade, o senso de investigação, a autonomia, a construção do próprio conhecimento e o desejo pela Matemática.

Logo, entrever-se-á que a identificação e caracterização de conteúdos geométricos, segundo mostra a Quadro, que evidenciem, norteiem e apresentem suas potencialidades, conceitos e atividades, baseadas em fontes históricas, favorecem que essas ações sejam materializadas em sala de aula, de tal modo que poderão enriquecer tanto as ações e organizações pedagógicas de professores como também fomentar os conhecimentos dos alunos em relação ao objeto matemático, que, ao ser corporificado, torna a Matemática a mais prazerosa de todas as disciplinas.

Quadro 3 - Caracterização dos conteúdos de Geometria na tese de Mendes (2001).

| Descritor | |
|---|---|
| Qual é o título da tese? | Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática |
| Nome do autor? | Iran Abreu Mendes |
| Quem foi o orientador? | John Fossa |
| Em qual ano a tese foi publicada? | 2001 |
| Quais foram os conteúdos mobilizados? | Conceito de ângulo, figuras geométricas planas, razões trigonométricas e circunferência |
| Em que medida as atividades têm potencialidades para o ensino de Geometria? | As atividades elaboradas instigam os alunos a resolvê-las, e têm como premissa a construção e a investigação. |

Fonte: Elaborado pelos autores

Na tese intitulada “Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática”, de autoria do Professor Dr. Iran Abreu Mendes, é apresentada uma gama de atividades geométricas relativas ao conceito de ângulo, figuras geométricas planas, razões trigonométricas e circunferência, tendo como pano de fundo o uso de fontes históricas.

São apresentados exemplos práticos que trazem semelhanças sobre a forma como se utilizavam medidas. De acordo com a Quadro 4, são atividades que podem potencializar a prática do professor tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio.

Quadro 4 - Caracterização dos conteúdos de Geometria na tese de Gaspar (2003).

| Descritor | |
|---|--|
| Qual é o título da tese? | Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores |
| Nome do autor? | Maria Terezinha Jesus Gaspar |
| Quem foi o orientador? | Sérgio Nobre |
| Em qual ano a tese foi publicada? | 2003 |
| Quais foram os conteúdos mobilizados? | Quadrados, retângulos, círculos, quadraturas do círculo, trapézio isósceles, pirâmides e tronco de pirâmides, volumes, simetria e sólidos geométricos. |
| Em que medida as atividades têm potencialidades para o ensino de Geometria? | As atividades são ricas em fontes históricas. Nesse sentido, com rigor e sofisticação, a autora empreendeu um estudo que refletiu na elaboração de atividades históricas que podem enriquecer as ações didático-pedagógicas de professores da Educação Básica, bem como instigar os alunos a potencializar seus conhecimentos aliados a fontes históricas. |

Fonte: Elaborado pelos autores

Na tese intitulada “Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores”, da professora Maria Terezinha Jesus Gaspar, apresenta-se o desenvolvimento do pensamento geométrico de determinadas

civilizações antigas, especialmente egípcia, chinesa, mesopotâmica, indiana, indígena brasileira, harappa, africana e ariana.

Ao mostrar as origens dos conhecimentos geométricos desses povos, a autora apresenta conceitos sobre quadrados, retângulos, círculos, quadraturas do círculo, trapézio isósceles, pirâmides e tronco de pirâmides, volumes, simetria e sólidos geométricos. As concepções apresentadas se relacionam com elementos práticos, mas também elementos históricos que eram utilizados por diferentes civilizações antigas.

Quadro 5 - Caracterização dos conteúdos de Geometria na tese de Gil (2013).

| Descritor | |
|---|---|
| Qual é o título da tese? | Formação de professores de matemática: Conexões didáticas entre matemática, história e arquitetura |
| Nome do autor? | Rita Sidmar Alencar Gil |
| Quem foi o orientador? | Iran Abreu Mendes |
| Em qual ano a tese foi publicada? | 2013 |
| Quais foram os conteúdos mobilizados? | Triângulos retângulos, círculos, quadrados, trapézios, losangos, paralelogramos e simetria. |
| Em que medida as atividades têm potencialidades para o ensino de Geometria? | As atividades evidenciam a importância do uso de problematizações, tendo como pano de fundo o uso de monumentos arquitetônicos históricos e como esses monumentos são acoplados a conceitos e propriedades geométricas que se caracterizam como elementos vivos a serem ensinados em sala de aula, bem como possibilitam o desenvolvimento de ações corporificadas em senso investigativo por parte dos alunos. |

Fonte: Elaborado pelos autores

Na tese intitulada “Formação de professores de Matemática: Conexões didáticas entre Matemática, História e Arquitetura”, da professora Rita Sidmar Alencar Gil, são apresentadas várias propostas de atividades relativas a figuras geométricas planas, a partir de monumentos arquitetônicos históricos de Belém. Por meio dos formatos arquitetônicos, a autora faz um estudo analítico com alunos ao qual elabora atividades geométricas potencializadoras a serem desenvolvidas por professores da Educação Básica. Por intermédio desse movimento, são apresentados conceitos sobre triângulos, retângulos, círculos, quadrados, trapézios, losangos, paralelogramos.

Quadro 6 - Caracterização dos conteúdos de Geometria na tese de Santos (2014).

| Descritor |
|------------------|
|------------------|

| | |
|---|---|
| Qual é o título da tese? | A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do ensino fundamental: atividades fundamentadas na História da Matemática |
| Nome do autor? | Edilene Simões Costa dos Santos |
| Quem foi o orientador? | Cristiano Alberto Muniz |
| Em qual ano a tese foi publicada? | 2014 |
| Quais foram os conteúdos mobilizados? | Medidas e área de figuras planas |
| Em que medida as atividades têm potencialidades para o ensino de Geometria? | A autora faz um movimento em que apresenta fontes históricas e a forma como os conhecimentos matemáticos estão corporificados em meio às fontes, dentre as quais se destaca o Papiro de Rhind. Em seguida, são elaboradas atividades tendo como pano de fundo o uso de fontes históricas. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tese intitulada “A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do Ensino Fundamental: atividades fundamentadas na História da Matemática”, da professora Edilene Simões Costa dos Santos, são evidenciados aspectos conceituais a respeito de medidas de área por meio do uso de fontes históricas, isto é, é apresentado o conceito de medidas ao longo da história. Posteriormente, são trabalhados, na prática da sala de aula, com alunos, as medidas e a área de figuras planas. A autora sugere muitas atividades que podem ser empreendidas pelos professores que atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

A partir deste movimento de descrição das pesquisas catalogadas, elaboramos uma síntese dessa seção e evidenciaremos, portanto, os objetivos de cada atividade apresentadas pelos autores supracitados pautada nos pressupostos teóricos que subsidiaram o referido estudo.

Mendes (2001) desenvolveu atividades apresentando inicialmente o conceito de ângulo, figuras geométricas planas, razões trigonométricas e circunferência, tendo como pano de fundo o uso de fontes históricas⁵. Trata-se de atividades geométricas relativas aos conteúdos mencionados anteriormente, as quais são acopladas a fontes históricas capazes de enriquecer o aprendizado de alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Neste sentido, as atividades apresentadas na pesquisa emergem como investigações históricas que subsidiam a elaboração de projetos de investigação para o ensino de matemática, que culmina em uma possibilidade metodológica para seu ensino. Dessa forma, as propostas pedagógicas com o uso do desenvolvimento histórico da matemática com exploração de

⁵ Recurso para facilitar o uso de atividades instituídas na referida tese estão disponíveis entre as páginas 168 e 207.

materiais históricos para o ensino se tornam o que Mendes (2009) defende como reorganizador cognitivo, de modo ao pesquisar buscar responder alguns porquês dos conteúdos de matemática escolar.

Gaspar (2003) criou atividades apresentando o conceito sobre quadrados, retângulos, círculos, quadraturas do círculo, trapézio isósceles, pirâmides e tronco de pirâmides, volumes, simetria e sólidos geométricos⁶. São mostrados objetos históricos, identificados conhecimentos matemáticos, conceituadas figuras geométricas, como círculo, quadrado, triângulo etc. Sugere ainda propostas de atividades levando-se em consideração o uso de fontes históricas.

Nesta perspectiva, conforme demonstra o quadro 5, são sugeridas inúmeras atividades aos professores da Educação Básica que, sendo internalizadas em suas ações docentes, podem enriquecer as abordagens, de modo a tornar as aulas de Matemática atrativas e interessantes para os alunos. É possível evidenciar que não é objetivo da pesquisa apresentar um recorte de um aspecto histórico e introduzir no ensino de geometria.

A compreensão parte do pressuposto defendido por Mendes (2015) onde, “histórias narrativas, biografias, nomes, datas e locais são fatos menos importantes para se trabalhar no ensino de matemática. Por outro lado, ao professor introduzir fontes histórica em sua ação docente, deve-se lançar mão do conceito que emerge a partir de determinada ideia matemática desenvolvida ao longo do tempo e espaço”, pelas civilizações antigas.

Gil (2013) apresentou atividades relativas a triângulos, retângulos, círculos, quadrados, trapézios, losangos, paralelogramos e simetria⁷. Entre as páginas 60 e 99 são apresentadas algumas imagens do patrimônio arquitetônico. Nas páginas de 100 a 122 são oferecidas atividades baseadas nas imagens. Posteriormente, entre as páginas 198 e 272, a autora expõe uma gama de atividades baseadas em várias outras arquiteturas de Belém, enfocando o uso de problematização, isto é, as propostas de atividades estabelecidas na tese exigem que o professor operacionalize os conteúdos de Matemática sugeridos, levando-se em consideração a problematização.

Nesta pesquisa, o foco é a arquitetura da cidade de Belém do Pará, construídos em um contexto histórico, tais como, o Fórum Landi-Biblioteca, o Palácio Lauro Sodré, a pintura de quadratura realizada na sala da Casa Rosada, a Igreja do Carmo, a Igreja São João Batista, a

⁶ Com o intuito de oferecer aos professores da Educação Básica mais facilidade de acesso à tese da autora, dispõe-se o link: [construção de conceitos geométricos e propostas de atividades relativas à figuras geométricas planas.](#)

⁷ Para ter acesso à tese que contempla conceitos e atividades baseadas em fontes históricas, dispõe-se do link: [atividades relativas à geometria plana construídas a partir de monumentos arquitetônicos históricos da cidade de Belém do Pará – entre as páginas 100 a 122 e 198 a 272.](#)

Igreja da Sé, a Casa das Onze Janelas, a Casa de Conferência dos Plenipotenciários na Unidade IV e o Claustro do Interior do Palácio dos Governadores.

Trata-se de atividades que apresentam possibilidades de uso de uma abordagem didática para o ensino de tópicos de geometria, em que também exhibe uma experiência sobre o uso de investigação histórica como uma prática pedagógica para futuros professores. Neste sentido, a autora defende a importância de relacionar patrimônios arquitetônicos, bem como a dimensão histórico cultural e identidade da Amazônia.

Consideramos a proposta elaborada uma estratégia relevante e eficiente para subsidiar os professores em suas ações docentes, ao ensinarem geometria, pois (MENDES, 2009. p. 04) “alguns professores só serão convencidos do valor pedagógico desse conhecimento mediante a confecção de um material eficaz que incorpore o ponto de vista histórico”. Desse modo, chamamos a atenção para uma absoluta dedicação dos formadores de professores nos cursos de formação inicial, sendo este um aspecto de suma importância para que a formação do profissional seja pautada na epistemologia da matemática igualmente assumida por Mendes (2015) na perspectiva da história como estratégia didática.

Santos (2014) tratou de atividades apresentando o conceito de medidas, que foi construído ao longo da história da humanidade em contextos culturais diversos para, posteriormente, serem trabalhados na prática da sala de aula, com alunos, as medidas e área de figuras planas⁸. Para cada conteúdo abordado, a autora expôs seu conceito histórico. A partir de então, foram discutidas várias figuras geométricas, além da representação de suas definições e várias sugestões de propostas de atividades.

Os objetivos das atividades são baseados na construção conceitual do conteúdo de área, a autora busca por intermédio da história da matemática aspectos epistemológicos que fundamentam suas atividades para a construção do conhecimento pretendido em diferentes civilizações, considerando que “é fundamental apoiar-se nas informações conceituais advindas da história dos tópicos matemática com aspectos epistemológicos que a história nos oferece”. (MENDES, 2015.p. 127). Assim sendo, em momento algum é possível lecionar o desenvolvimento de determinado conhecimento sem conceber previamente seu próprio desenvolvimento, Struik, *et al* (1997).

⁸ Para se ter acesso às atividades criadas pela autora, dispõe-se o link a seguir: [atividades encontra-se entre as páginas 80 a 280](#).

Com base neste movimento de síntese elaborado sobre as produções acadêmicas relativas a teses de doutorado, evidenciamos que existem atividades potencializadoras balizadas por fontes históricas, as quais são capazes de desempenhar nos alunos a apreensão consistente dos conteúdos matemáticos, especialmente os de Geometria Plana e Espacial. As fontes históricas mobilizam um conjunto de ações que, sendo internalizadas pelos professores em sala de aula, podem contribuir ricamente com o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido possibilitou a sistematização pautada na caracterização dos conceitos e atividades de Geometria Plana e Espacial, como forma de facilitar as organizações e ações didático-pedagógicas de professores que ensinam matemática.

Os professores que ensinam matemática, atuantes na rede de ensino básico do país, não têm informação e acesso aos materiais elaborados na academia, ou seja, há uma distância entre universidade e escola, o que se idealiza e se desenvolve nas academias não se desdobram nas instituições de ensino, exceto as produções cuja finalidade é investigar o contexto específico de uma escola ou sala de aula. Neste sentido, sugerimos aos professores, seja do ensino básico e/ou superior, o acesso das inúmeras informações, pesquisas, orientações didáticas pedagógicas organizadas no CREPHIMat.

Assim, surgem questionamentos, tais como: De que forma as produções acadêmicas que ressaltam potencialidades de ensino conseguem chegar ao conhecimento do professor? As pesquisas desenvolvidas estão dialogando com a realidade escolar? Para este oportuno estudo, não teceremos respostas/indicações para tais questionamentos, incluímos essa observação para refletirmos sobre todo um contexto a que nossas organizações institucionais se delimitam para ponderar a respeito dos processos educacionais.

Isto posto, assim como os professores os nossos alunos também não têm acesso a esses materiais baseados em fontes históricas, expressas nas pesquisas para a Educação Básica. Por esse prisma, a realização da caracterização que evidencie e caracterize as potencialidades didático-pedagógicas de atividades elaboradas relativas à Geometria pode ser uma ferramenta para que os professores a utilize em suas ações e organizações didático-pedagógicas.

Não se trata de atividades formatadas. Ao contrário, têm aspectos que instigam os alunos a compreender princípios, conceitos e especificidades a partir de fontes históricas, pois o uso da problematização e investigação se faz presente e tem a possibilidade de estimular os alunos

a se apropriarem do desenvolvimento conceitual e propriedades sobre os conceitos geométricos, no sentido de promover uma reorganização histórica do pensamento (MARQUES, 2020).

Portanto, constata-se que os conceitos geométricos e de outros conteúdos matemáticos só podem ser apreendidos integralmente em sua essência pelos alunos a partir de fontes históricas que expliquem o desenvolvimento da Matemática, pois essa disciplina foi sendo produzida em um espaço-tempo, ao longo da história, em contextos culturais diversos. Essa produção e transformação matemática é a que confere sentido e significado ao que somos e ao que fazemos.

REFERÊNCIAS

BARROS, R. J. A. R.; MENDES, I. A. Dissertações e teses em História e Epistemologia da Matemática: contribuições para a abordagem da Geometria Espacial no Ensino Médio.

Principia, n. 37, p. 139-150, nov. 2017.

GASPAR, M. T. J. **Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores**. 2003. 318f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.

GIL, R. S. **Formação de professores de matemática: Conexões didáticas entre matemática, história arquitetura**. 2013. 282f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas 2003.

MARQUES, R. M. S. História para o ensino de Geometria Analítica nas produções em História da Matemática no Brasil. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

MENDES, I. A. **Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010**. 2014. Relatório de Pesquisa (Bolsa produtividade CNPq) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

MENDES, I. A. **Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática**. CREPHIMat, Copyright © 2019 – 2021. Disponível em: <http://www.crephimat.com/home>. Acesso em: 17 de jul. 2021.

MENDES, I. A. **Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática**. 2001. 207f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Educação, Natal.

- MENDES, I. A. **História da Matemática no Ensino: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas.** São Paulo: Livraria da Física, 2015.
- MENDES, I. A. História para a Educação Matemática: apontamentos sobre as pesquisas brasileiras. **Exitus**, v. 9, n. 2, p. 26-50, jun. 2019.
- MENDES, I. A. História para o ensino da Matemática: uma reinvenção didática para a sala de aula. **Cocar**, Edição Especial, n. 3, p. 145-166, jul. 2017.
- MENDES, I. A. **História para o Ensino de Matemática na Formação de Professores e na Educação Básica: uma análise da produção brasileira (1997-2017).** 2018b. Projeto de Pesquisa (Bolsa produtividade CNPq) – UFPA, Belém.
- MENDES, I. A. **Investigação Histórica no Ensino da Matemática.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.
- MENDES, I. A. **Uma história das pesquisas em História da Matemática no Brasil: produções, disseminações e contribuições à Formação de Professores de Matemática.** 2018a. Projeto de Pesquisa (Bolsa produtividade CNPq) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- MENDES, I. A.; MARQUES, Rubens Matheus dos Santos. História da Geometria Analítica em Dissertações de Mestrados Profissionais: contribuições para a docência. *Revista REAMEC*, v. 8, n. 2, p. 185-205, maio agosto, 2020.
- MIGUEL, A.; MIORIM, A. M. **História da Educação Matemática: Propostas e desafios.** 1. ed., 2 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- PIRES, L. S.. **Histórias do sistema de numeração decimal produzidas na pós-graduação brasileira (1990-2018): potencialidades para o ensino de Aritmética nos anos iniciais.** 2020. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.
- SANTOS, E. S. C. **A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do ensino fundamental: atividades fundamentadas na história da matemática.** 2014. 317f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez, 2013.
- STRUICK, D. J.; FAUVEL, J.; SWETZ F. J. **Relevância da história da matemática no ensino de matemática.** Tradução: Isabel Cristina Dias, Maria João Lagarto, Paula Nunes, Paulo Oliveira e João Nunes. Grafis – Coop. de Artes Gráficas, CRL, 1997

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Histórico

Submetido: 05 de abril de 2023.

Aprovado: 20 de maio de 2023.

Publicado: 28 de junho de 2023.

Como citar o artigo - ABNT

PIRES, L. S.; MARQUES, R. M. S. Caracterização dos Conteúdos da História para o Ensino de Geometria em Teses de Doutorado. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática** (MT), e2023004, 2023. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2023004>

Licença de Uso

Licenciado sob Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Porém, não autoriza adaptar, remixar, transformar ou construir sobre o material, tampouco poder usar o manuscrito para fins comerciais. Sempre que utilizar informações do manuscrito, deve ser atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

