

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Thamiris de Lourdes Oliveira da Silva

A História da Matemática e a Geometria: uma análise dos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental do município de Mamanguape/PB

Rio Tinto – PB
2022

Thamiris de Lourdes Oliveira da Silva

A História da Matemática e a Geometria: uma análise dos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental do município de Mamanguape/PB

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Cristiane Fernandes de Souza

Rio Tinto – PB
2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586h Silva, Thamiris de Lourdes Oliveira da.

A história da matemática e a geometria: uma análise dos livros didáticos anos finais do ensino fundamental do município de Mamanguape/PB / Thamiris de Lourdes Oliveira da Silva. - João Pessoa, 2022.

64 f. : il.

Orientação: Prof^a Dr^a Cristiane Fernandes de Souza Souza.

TCC (Graduação) - UFPB/CCAEE.

1. História da Matemática. 2. Livro didático. 3. BNCC. I. Souza, Cristiane Fernandes de Souza. II. Título.

UFPB/CCAEE

CDU 373.3

Thamiris de Lourdes Oliveira da Silva

A História da Matemática e a Geometria: uma análise dos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental do município de Mamanguape/PB

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof^ª. Dr^ª. Cristiane Fernandes de Souza

Aprovado em: 10 / 06 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Cristiane Fernandes de Souza

Prof^ª. Dr^ª. Cristiane Fernandes de Souza – UFPB/DCX

Cristiane Borges Angelo

Prof^ª. Dr^ª. Cristiane Borges Angelo – UFPB/DEC

Graciana Dias

Prof^ª. Dr^ª. Graciana Ferreira Dias – UFPB/DCX

Dedicatória

Aos meus avós maternos (*in memoriam*), Maria de Lourdes Nascimento Oliveira e José Barbosa de Oliveira, por todo esforço investido na minha educação.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

À Deus, por me sustentar, mostrar o quão longe posso chegar, gratidão por ter me dado forças para chegar até o final.

Aos meus pais, Ailton e Valdelúcia, e os meus padrinhos, Audemir e Vera, por acreditarem em mim, pela compreensão e me apoiar ao longo de toda a minha trajetória escolar e acadêmica, vocês foram fundamentais.

Aos meus afilhados, Lavínia, Lara, Arthur e Ísis, que mesmo sem entenderem, dão sentido e trazem luz para minha vida, por vocês quero ser melhor a cada dia.

Ao meu noivo, Caio César, que sempre esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico com paciência e persistência falando para que eu nunca desistisse. Obrigada por todo apoio, meu amor.

A minha tia e comadre, Elana Pontes, que muito me incentivou a continuar e ir até o fim.

A minha sogra, Cristiane Freire, e a minha cunhada, Maria Clara, pela amizade e atenção dedicada quando precisei.

Aos meus colegas que conheci e estiveram comigo nessa jornada, Suzana Gonçalves, Genciane Domingos, Kaline Rodrigues, Bruno Costa, Laís Leopoldina e Bárbara Lindolfo, vocês foram essenciais.

Em especial, a Prof^a. Dr^a. Cristiane Fernandes de Souza, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado essa função com dedicação, amizade e empatia, obrigada por acreditar em mim quando nem ao menos eu acreditava.

Por fim, agradecer a alguns queridos professores, Claudilene Costa, Graciana Dias, Cristiane Souza, Jussara Patricia, Agnes Liliane, Givaldo de Lima, Joseilme e Surama Ismael, que me fortaleceram com palavras e que servirão de exemplo na minha jornada como professora.

Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.

Albert Einstein

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é um estudo que teve como objetivo geral fazer uma investigação para apresentar como a História da Matemática está sendo proposta na unidade temática Geometria em duas coleções de livros didáticos utilizados pelas escolas municipais de Mamanguape, Paraíba, antes e após a publicação da BNCC, destinadas aos anos finais do Ensino Fundamental. Para que o objetivo geral fosse alcançado, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: identificar, em duas coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental (anos finais), em quais objetos de conhecimento da unidade temática Geometria percebe-se a presença da História da Matemática; destacar com que frequência a História da Matemática se apresenta nas duas coleções de livros didáticos de Matemática, de acordo com as unidades temáticas da BNCC; verificar a abordagem da História da Matemática nas duas coleções de livros didáticos, a partir do que é proposto na BNCC. A pesquisa desenvolvida foi de abordagem qualitativa, com caráter exploratório, de método documental. As coleções de livros didáticos foram selecionadas de acordo com a publicação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Foram analisadas as coleções Matemática – Bianchini (BIANCHINI, 2015), que fora editada antes da BNCC e A Conquista da Matemática (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2018) que teve edição após a BNCC ser publicada. Para o desenvolvimento da investigação, primeiramente foi observado os sumários de cada livro das duas coleções, para identificação do tema História da Matemática com enfoque na unidade temática Geometria. Posteriormente, em todas as páginas dos livros didáticos foi realizada uma leitura minuciosa das partes que continham como foco de estudo algum elemento da História da Matemática, para verificar com quais conteúdos e a forma como a História da Matemática se conectava, ou não, a eles. Foi obtido como resultado da pesquisa que a História da Matemática se encontrou com mais frequência nas unidades temáticas Grandes e Medidas e Números, e com pouca frequência na unidade temática de Geometria, que era o foco inicial da pesquisa. Além disso, a partir das coleções analisadas a História da Matemática se apresentava apenas como uma forma introdutória ao assunto ou sem conexão com as páginas seguintes do assunto abordado no capítulo. Por fim, em relação a abordagem da História da Matemática nas duas coleções de livros didáticos, a partir do que é proposto na BNCC, foi verificado que, apesar de ter sido observado mais elementos históricos na coleção publicada após a BNCC, a abordagem ainda se apresenta de forma pontual, sem proporcionar maiores conexões com o assunto estudado.

Palavras-chave: História da Matemática. Livro Didático. BNCC.

ABSTRACT

The present Course Completion Work is a study whose general objective is to carry out an investigation to present how the History of Mathematics is being proposed in the thematic unit Geometry in two collections of textbooks used by municipal schools in Mamanguape, Paraíba, before and after the publication of the BNCC, intended for the final years of Elementary School. In order to achieve the general objective, the following specific objectives were established: to identify, in two collections of Elementary School textbooks (final years), in which objects of knowledge of the thematic unit Geometry, the presence of the History of Mathematics is perceived; highlight how often the History of Mathematics is presented in the two collections of Mathematics textbooks, according to the thematic units of the BNCC; to verify the approach of the History of Mathematics in the two collections of textbooks, based on what is proposed in the BNCC. The research developed was of a qualitative approach, with an exploratory character, with a documental method. The textbook collections were selected according to the publication of the National Common Curricular Base - BNCC. The collections Mathematics – Bianchini (BIANCHINI, 2015), which had been edited before the BNCC and A Conquista da Mathematics (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2018), which had been edited after the BNCC was published, were analyzed. For the development of the investigation, the summaries of each book of the two collections were first observed, in order to identify the theme History of Mathematics with a focus on the thematic unit Geometry. Subsequently, in all the pages of the textbooks, a thorough reading of the parts that contained some element of the History of Mathematics as a focus of study was carried out, to verify with which contents and the way in which the History of Mathematics was connected, or not, to them. It was obtained as a result of the research that the History of Mathematics was found more frequently in the thematic units Large and Measures and Numbers, and infrequently in the thematic unit of Geometry, which was the initial focus of the research. In addition, from the analyzed collections, the History of Mathematics was presented only as an introductory form to the subject or without connection with the following pages of the subject addressed in the chapter. Finally, in relation to the approach to the History of Mathematics in the two collections of textbooks, based on what is proposed in the BNCC, it was verified that, despite having observed more historical elements in the collection published after the BNCC, the approach is still presents in a punctual way, without providing greater connections with the subject studied.

Keywords: History of Mathematics. Textbook. BNCC.

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO</u>	11
<u>1.1 Apresentação do Tema</u>	11
<u>1.2 Problemática e justificativa</u>	15
<u>1.2 Objetivos</u>	16
<u>1.2.1 Objetivo geral</u>	16
<u>1.4 Metodologia da pesquisa</u>	17
<u>2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS</u>	19
<u>2.1 Ensino-aprendizagem da Geometria e o Livro Didático</u>	19
<u>2.2 A utilização da História da Matemática no ensino</u>	25
<u>2.3 A História da Matemática no ensino de Geometria</u>	29
<u>3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS</u>	32
<u>3.1 Matemática Bianchini</u>	33
<u>3.2 A Conquista da Matemática</u>	44
<u>4 CONCLUSÕES DA PESQUISA</u>	56
<u>REFERÊNCIAS</u>	59

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema

Nossa pesquisa vem discutir a presença da História da Matemática (HM) nos livros didáticos, buscando verificar como as abordagens históricas são utilizadas no estudo dos objetos de conhecimentos relacionados à unidade temática da Geometria.

Os livros didáticos (LD) foram ao longo dos anos sendo modificados. A cada nova edição se faz uma versão melhorada dos livros didáticos anteriores. A partir do momento que novas análises eram/são feitas a respeito dos conteúdos e formas em que esses são abordados sugere-se uma nova edição otimizada e/ou completamente modificada.

Para Costa e Allevalo (2010, p. 2) o livro didático é “um interlocutor, isto é, um componente que dialoga tanto com o professor quanto com os alunos”. Concordamos com os autores, pois é sabido que o livro didático é uma ferramenta de importância incalculável na prática docente, uma vez que durante o processo de ensino entre as várias possibilidades de materiais e metodologias, esse será o instrumento o qual guiará o professor durante todo o ano letivo. Portanto, vale salientar, que os livros didáticos devem ser analisados minuciosamente e assim, escolhidos nas escolas, para que as obras selecionadas sejam efetivamente utilizadas e dessa forma, tenham uma função real na prática docente.

No entanto, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) afirma que “Embora o livro didático seja um recurso importante no processo de ensino-aprendizagem ele não deve ocupar papel dominante nesse processo. Assim, cabe ao professor manter-se atento para que sua autonomia pedagógica não seja comprometida” (BRASIL, 2011, p. 19).

Por esse motivo, saber utilizar o LD de forma a aproveitar todo o potencial do material, a seu favor é uma tarefa essencial ao professor, assim ele conseguirá usá-lo de forma apropriada, julgando o que deve ou não ser estudado levando em consideração o perfil de sua turma. Ao fazer esse exercício o docente não ficará sem o auxílio do LD, assim como não se tornará dependente dele, pois apesar de ter grande importância para o professor, e nessas obras haver temas e questões cruciais ao aprendizado dos estudantes, o docente não pode ficar preso a tudo que está no livro didático. Por esse motivo, é fundamental selecionar e categorizar o que deve ser trabalhado e o que pode ser flexibilizado.

Pensar essa possibilidade é aceitar que ainda pode haver conteúdos que não serão vistos como essenciais dependendo da realidade dos estudantes de cada escola e que poderá haver ainda conteúdos considerados indispensáveis ao conhecimento dos estudantes e que mesmo assim compõe o LD junto aos demais conteúdos considerados importantes.

Assim, é recomendado que haja uma seleção minuciosa quanto aos LD a serem utilizados nas escolas. Com isso, considerando o tema aqui investigado, torna-se importante saber como os conteúdos de Geometria têm sido abordados nos livros didáticos.

Ainda que às vezes de forma imperceptível, a Geometria está nos mais diversos ambientes de nosso cotidiano. Aspectos esses, que somente são notados em sua essência quando passamos a estudar sobre os conceitos geométricos. No entanto, mesmo não sendo temas percebidos e refletidos rotineiramente, os conceitos geométricos têm suma importância na formação humana, seja com relação à localização (latitude e longitude), largura, altura e comprimento ou a respeito da ciência de suas formas e significações. Para Fainguelernt

O estudo da geometria é de fundamental importância para desenvolver o pensamento espacial e o raciocínio ativado pela visualização, necessitando recorrer à intuição, à percepção e à representação, que são habilidades essenciais para leitura do mundo e para que a visão da matemática não fique distorcida (FAINGUELERNT, 1999, p.53).

Além de termos um contato direto com as mais variadas formas geométricas, elas bem como seu estudo podem agir de forma a desenvolver maior interesse do aluno quanto à disciplina de Matemática, estimular sua capacidade de criação e ainda ser um grande impulsionador para adentrar a áreas como Engenharia e Arquitetura. A respeito do interesse e desenvolvimento do aluno quando se estuda de forma coerente a Geometria, Fainguelernt (1995) afirma que

A Geometria oferece um vasto campo de ideias e métodos de muito valor quando se trata do desenvolvimento intelectual do aluno, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para os processos de abstração e generalização. A Geometria também ativa a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas. (FAINGUELERNT, 1995 p.45).

Falar de Geometria é dar importância também à História da Matemática (HM), pois a mesma é de conhecimento milenar e a utilização de informações históricas no processo de ensino da Geometria poderá causar grande êxito no ensino e na aprendizagem da unidade temática Geometria. A HM deve estar presente em sala de aula para um melhor entendimento do aluno com a disciplina da Matemática e o seu surgimento. Dessa forma D'Ambrósio afirma que “a história da matemática é um elemento fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas num contexto específico de sua época” (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 29).

Alguns matemáticos, pesquisadores e educadores concordam que a História da

Matemática deve estar presente em sala de aula, nos conteúdos matemáticos. Saggin afirma que

Um dos objetivos de ensinarmos por meio da História da Matemática é buscar na história dos povos desde a sua origem até os dias atuais, conhecimentos matemáticos entendidos de diferentes formas, para assim compreendermos a importância do pensamento matemático que diz respeito à lógica, intuição, formalização, dedução, abstração, axiomatização, teoremas, sistematização, descoberta, generalização e outros (SAGGIN, 2010, p. 37).

Conhecer a HM faz com que possamos compreender como surgiram as ideias que deram origem ao uso da Matemática e observar os aspectos humanos do seu desenvolvimento. E mais, entender o motivo pelo qual cada conceito foi introduzido na Matemática.

Segundo os autores Miguel e Miorim (2004 *apud* GUIMARÃES; MARINHEIRO, 2017, p. 6), a HM ajudará o aluno a perceber que a Matemática não é uma ciência isolada dos demais saberes, e ratificam estas concepções com os objetivos pedagógicos que levem os alunos a perceberem, por exemplo:

[...] (1) A matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 53).

Porém, surgem dúvidas de como e de que modo está sendo abordada a HM nas salas de aula, quando se analisa qual a melhor forma de se utilizar este recurso. A disciplina da Matemática é vista por muitos alunos como algo muito complicado, causando assim, dificuldade na sua compreensão fazendo com que, às vezes, o aluno tenha desinteresse em aprendê-la, mas a HM pode ajudar a sanar essas dificuldades. Desde o final da década de 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), já traziam:

Em muitas situações, o recurso à História da matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para a resposta em alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a construção de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (BRASIL, 1998, p. 43)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na área da Matemática para o Ensino Fundamental, também enfatiza a importância da HM nos processos de ensino e aprendizagem,

afirma que “[...] é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (BRASIL, 2018, p. 298).

Compreendendo a importância do estudo da História da Matemática, torna-se notório o estudo da história de suas áreas, entre elas a unidade temática Geometria, uma vez que estudar a HM é necessário para entender toda a evolução existente nessa área. Assim, Fossa (2008) explica que

A história proporciona ao aluno o significado da investigação matemática proposta e, em consequência, a mesma deixa de ser algo misterioso e ininteligível. Ao focar elementos pré-formais e, frequentemente, aplicados da matemática, a história leva o aluno a pensar sobre conceitos matemáticos sem a linguagem técnica que poderá ser uma barreira inicial ao seu entendimento. (FOSSA, 2008, p. 13)

Estudar os conceitos geométricos a partir do estudo da HM é importante, pois essa forma de estudo é uma das mais viáveis possibilidades do estudante entender e assim assimilar os processos existentes no desenvolvimento dos estudos e ramos da Geometria. Também, é de fundamental importância para que através da HM haja sentido real de sua existência, evolução e ramificações. A respeito desse fato, Chaquiam (2015) revela:

A inserção de fatos do passado pode ser uma dinâmica bastante interessante para introduzir um determinado conteúdo matemático em sala de aula, tendo em vista que o aluno pode reconhecer a Matemática como uma criação humana que surgiu a partir da busca por soluções para resolver problemas do cotidiano, conhecer as preocupações dos vários povos em diferentes momentos e estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente (CHAQUIAM, 2015, p. 13).

Com isso, percebemos de certa maneira, que os documentos oficiais, bem como autores importantes para a História da Matemática mostram a importância da HM nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Portanto, diante do que foi exposto, o foco do nosso trabalho foi voltado à abordagem da HM nos assuntos da unidade temática da Geometria dos livros didáticos adotados nas escolas do município de Mamanguape – PB, dos anos finais do Ensino Fundamental. Assim, nossa questão de investigação é: De que modo os autores de duas coleções de livros didáticos adotados no município de Mamanguape - PB apresentam a História da Matemática na unidade temática Geometria, antes e após a publicação da Base Nacional Comum Curricular?

1.2 Problemática e justificativa

O interesse em trabalhar com esse tema foi resultado de análise e leituras de alguns Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Licenciatura em Matemática, pois queríamos realizar a pesquisa com uma temática atual.

Os autores Gasperi e Pacheco (2007) afirmam que, ao conhecer a História da Matemática podemos compreender as ideias que deram forma à nossa cultura e observar o desenvolvimento dos indivíduos.

Ensinar a matemática recorrendo à sua história é tratá-la como uma manifestação cultural. Dessa forma, a história da matemática e sua interpretação podem ser vistas como imprescindíveis à Educação Matemática (GASPERI; PACHECO, 2007, p. 7).

Cada pessoa tem sua história de vida e na Matemática não é diferente. Quando se conhece a história de uma pessoa e de onde ela veio faz com que ajude a todos nós na compreensão e facilite na relação do convívio em grupo. O mesmo acontece na Matemática, trazendo para os alunos não apenas o resultado final da questão, mas a história de onde veio e como os matemáticos chegaram a tal conceito, com a finalidade de tornar a Matemática mais prazerosa dando sentido às atividades e não as deixando ilógicas e soltas.

Para muitos autores, utilizar a HM em sala de aula despertaria e faria com que os alunos tivessem interesse pela Matemática. Porém, não podemos levar em consideração apenas esse recurso metodológico como fator motivador. Pois, se fosse assim as aulas de História seriam as mais apreciadas no ambiente escolar.

A BNCC afirma que: “[...] é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática” (BRASIL, 2018, p. 299). E fazendo o uso dos livros didáticos com a HM em suas introduções de conteúdo e no desenvolver das aulas, o professor tem a possibilidade de tornar a aula mais proveitosa e com isso responder alguns “porquês” dos alunos aos assuntos, cálculos, teorias, servindo para mostrar aos alunos como surgiu aquele assunto tornando interessante as aulas de Matemática. Mas, para isso a abordagem histórica usada nesses livros deve conter uma relação com os temas abordados, pois de nada adianta encontrar a história de determinado assunto e não haver entre ele e o conteúdo um elo que possibilite ao aluno reflexão e interesse.

No que tange às especificidades desse trabalho, fez-se necessário uma investigação sobre como vem sendo utilizada a HM, na exploração de objetos de conhecimento vinculados

à unidade temática Geometria nos livros didáticos antes da BNCC.

Em críticas feitas a não aplicação da Geometria nas escolas, Lorenzato (1995) ressalta que entre tantos motivos para que a Geometria não seja ensinada ou que até seja, mas de forma superficial, há uma problemática quanto aos livros didáticos, uma vez que nesses livros “a Geometria é apresentada apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica” (LORENZATO, 1995, p. 4).

Em estudo mais recente, Monteiro (2012) evidencia a relevância que a HM tem no ensino de Geometria, afirma que “Além disso, há uma escassez de livros didáticos que utilizam a história da Matemática como metodologia de ensino, grande parte dos livros didáticos que fazem referência à história da Matemática apenas relatam episódios curiosos, sem nenhum material didático” (MONTEIRO, 2012, p. 25-26).

Com isso, consideraremos com a realização desta pesquisa que, ao utilizar a História da Matemática nas aulas, o resgate histórico pode auxiliar o professor não somente a chamar a atenção dos alunos para a aprendizagem da Matemática, como conseguirá obter maior êxito no estudo do conteúdo abordado. Portanto, ter a HM envolvida da melhor forma nos livros didáticos poderá contribuir no despertar de interesse dos alunos em Matemática.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Apresentar como a História da Matemática está sendo proposta na unidade temática Geometria em livros didáticos do Ensino Fundamental (anos finais), da rede pública municipal de ensino da cidade de Mamanguape – PB, antes e depois da publicação da BNCC.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar, em duas coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental (anos finais), em quais objetos de conhecimento da unidade temática Geometria percebe-se a presença da História da Matemática.
- Destacar com que frequência a História da Matemática se apresenta nas duas coleções de livros didáticos de Matemática, de acordo com as unidades temáticas da BNCC.
- Verificar a abordagem da História da Matemática nas duas coleções de livros

didáticos, a partir do que é proposto na BNCC.

1.4 Metodologia da pesquisa

Buscamos compreender de que modo está sendo apresentada a História da Matemática nos livros didáticos adotados para os anos finais do Ensino Fundamental nos objetos de conhecimento da Geometria com base na BNCC, antes e depois de sua publicação.

Para tal, traçamos o percurso metodológico da nossa pesquisa o qual possibilitou o alcance dos objetivos propostos. Assim, a partir do objetivo da pesquisa, ela teve uma abordagem qualitativa, pois nosso olhar foi voltado à singularidade de nossos resultados. Para Prodanov e Freitas (2013, p. 70) a pesquisa qualitativa não faz uso de “dados estatísticos como o centro do processo de análise de um problema, não tendo, portanto, a prioridade de numerar ou medir unidades”.

Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p.70) a pesquisa é exploratória quando “o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida e conhecida, resolve realizar um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela”. Quanto aos objetivos, classificamos nosso trabalho como pesquisa exploratória, uma vez que analisamos como está sendo inserida a HM nos objetos de conhecimento da Geometria dos livros didáticos do Ensino Fundamental (anos finais). De acordo com Gil (2008, p. 27), “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Utilizamos como fonte principal de nossa investigação os livros didáticos de Matemática que são usados nos anos finais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino da cidade de Mamanguape – PB, para fins de análise. Com isso, definimos o método utilizado em nossa pesquisa como pesquisa documental que, para Gil (2008, p. 51) “[...] a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. Vale salientar que as fases de uma pesquisa documental estruturam-se da seguinte forma: identificação das fontes de documentação, análise de conteúdo e interpretação (GIL, 2008).

Assim, a pesquisa foi realizada da seguinte forma: a partir de nossos conhecimentos prévios a respeito dos anos em que ainda não havia sido regulamentada a BNCC, foram identificados às edições dos Livros Didáticos os quais foram lançados antes e após a BNCC. Quanto à análise, foi realizada em acordo com os objetivos aqui propostos. Além disso, a

análise foi feita de forma minuciosa, de maneira que pudéssemos identificar até os improváveis ou minúsculos lugares onde a HM poderia estar sendo utilizada em função do estudo da Geometria, bem como a forma como esses aspectos históricos estavam ou não ligados com o tema estudado. Com relação à interpretação, pode-se dizer que foi realizada considerando não somente a individualidade de cada LD de cada ano ou comparação entre as edições, como também foi considerado o que é exigido na BNCC e avaliado no Guia do PNLD no qual cada livro analisado está contido.

Ao analisar o livro didático tivemos a pretensão de verificar de que forma está sendo introduzida a História da Matemática nos objetos de conhecimento da Geometria e se há diferença da abordagem da HM, antes e depois da publicação da BNCC, em certa quantidade de livros disponível no município de Mamanguape.

Em nossa pesquisa foram analisados os livros escolhidos pelas escolas do município de Mamanguape, considerando as edições anteriores à publicação da BNCC e posteriores, sendo os livros avaliados pelo PNLD de 2017 e de 2020.

As coleções de livros didáticos adotados nas escolas do município de Mamanguape, de acordo com o site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE foram: Matemática e Ciências no ano de 2016 e em 2019 A Conquista da Matemática¹. A primeira apresenta no Guia do PNLD de 2017 e a última no Guia de 2020.

Nosso enfoque inicial durante a investigação quanto ao nosso objeto de estudo foi nos sumários de cada livro das duas coleções, para analisarmos se nesse componente tão importante do livro didático havia a identificação do tema História da Matemática e assim seu enfoque na unidade temática Geometria.

Posteriormente, foram investigadas todas as páginas de cada unidade que continha como foco de estudo a HM ou a Geometria, objetivando visualizar um elo feito entre elas. Nesse momento, foi feito primeiramente uma leitura superficial, apenas folheando as páginas, com a intenção apenas de ver as figuras utilizadas nessas unidades. Para que assim fosse possível enxergar se havia a intenção de chamar a atenção dos alunos no simples ato de folhear o livro. Por fim, foi realizada uma leitura minuciosa de toda a unidade para melhor identificação da abordagem histórica no que tange à Geometria. Outrossim, não foi apenas considerada a existência da História da Matemática nos livros analisados, mas sim a forma como estavam conectados ou não aos assuntos ligados a Geometria.

¹ As adesões feitas pelas escolas do município de Mamanguape foram constatadas através do Sistema de Distribuição de Livros – SIMAD, por meio do site oficial do FNDE: <https://www.fnde.gov.br/distribuicaoosimadnet/iniciarSistema.action>

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1 Ensino-aprendizagem da Geometria e o Livro Didático

Para falar sobre Geometria é necessário irmos muito além dos dias atuais, torna-se importante fazer uma retomada aos acontecimentos históricos que foram definindo e delimitando o espaço que hoje a Geometria ocupa. Inicialmente, podemos afirmar que a Geometria está imersa no ensino brasileiro desde o Brasil Colônia, no entanto, nesse período não somente em terras brasileiras como em todos os lugares onde essa área era conhecida, a Geometria tinha como função primordial auxiliar na formação de soldados (MENESES, 2007). Segundo o autor

a Geometria ligada à guerra é a primeira forma de prática pedagógica de que se tem registro no Brasil. Essa Geometria tornou-se muito importante na Europa devido ao grande desenvolvimento que as armas de guerra sofreram a partir do século XIV (MENESES, 2007, p. 22).

Vale salientar que nesse período, por mais que já existissem escolas no território brasileiro, não havia um estudo tão aprofundado a assuntos ligados a área de exatas, uma vez que os Jesuítas, responsáveis pela educação na época, não viam como importante. De acordo com Gomes (2013, p. 14), nessa fase de ensino no Brasil as escolas optavam pelo “ensino da escrita dos números no sistema de numeração decimal, e os estudos das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais”.

Em prol de capacitar homem em fortificação militar, no ano de 1699 foi criada

a aula especial de fortificações, com objetivo de ensinar a desenhar e a trabalhar no forte. Na década de 1730 o ensino militar tornou-se obrigatório a todo o oficial, há o registro dos primeiros livros brasileiros sobre geometria - Exames de Artilheiros e Exames de Bombeiros. Foi a necessidade de ter noções geométricas que impulsionou estudos matemáticos, incorporados nos currículos oficiais (SENA; DORNELES, 2013, p.139).

Os primeiros livros “Exames de Artilheiros” e “Exames de Bombeiros” mencionados por Sena e Dorneles (2003) foram os primeiros livros de Geometria escritos em nosso idioma, uma vez que ainda não havia livros de Geometria em português, além de ele ter sido uma das fontes de exemplo e inspiração para a formação de novos livros que contivessem a Geometria. Além disso, é importante ressaltar que os livros “Exames de Artilheiros” e “Exames de Bombeiros” mesmo sendo escrito com intenções militares continham didáticas pedagógicas.

De acordo com Valente (1999, p. 49) “a sequência didática utilizada pelo autor incluía geralmente três passos: definição, explicação e exemplo numérico. Além disso, como ocorria na época, todo o livro contém pouquíssima notação matemática”. Desse modo, é verificável a partir da menção do autor, que por mais que existisse certa sequência didática nessa época não havia necessariamente um compromisso propriamente estabelecido com a matemática.

Meneses (2007) explica que nos livros havia algumas divisões destinadas a áreas como a Aritmética e que o capítulo responsável pelo estudo da Geometria, especialmente o livro “Exames de Artilheiros” “partia das definições básicas de ponto, linha, perpendicular etc e avançava para as construções geométricas, tudo isso objetivando a construção de um nível, da graduação de uma esquadra, de dar o vento às balas e construir um petipé” (MENESES, 2007, p. 24).

Com o decorrer do tempo foram se formando e criando visibilidade novos autores de livros, entre eles: Bézout e Vilela Barbosa. Em livros analisados por Meneses (2007), todos tinham uma forma diferente de abordagem e procedimentos.

Enquanto Bézout utilizava de uma Geometria

direcionada para os alunos que ainda nada tinham aprendido de Álgebra, uma Geometria que tinha como pré-requisitos os conhecimentos das quatro operações fundamentais da Aritmética [...] buscava explorar a intuição dos alunos e regeu o ensino brasileiro durante um longo tempo” (MENESES, 2007, p. 38),

Barbosa fazia uso de um rigor matemático. Devido à substituição dos livros de Bézout pelos de Barbosa acredita-se que a partir disso “a Geometria prática, que era referência no ensino brasileiro desde os tempos de Alpoim, perdeu espaço para a chamada Geometria especulativa” (MENESES, 2007, p. 39). Em outras palavras, um ensino que era bastante fácil de ser explorado e compreendido tornou-se mais rigoroso, abordando conteúdos a partir de teoremas e axiomas.

Por volta de 1830 as disciplinas como Álgebra, Aritmética e Geometria vão deixando de ter um viés militar e passam a ser relevantes em diversas áreas e também na formação escolar, bem como humana. De acordo com Meneses (2007) na metade do século XIX, por volta de 1837, com a criação de colégios como o Imperial Colégio de D. Pedro II, foi-se enxergando a necessidade de criar disciplinas. Diante de tal cenário surgem os primeiros livros didáticos feitos no Brasil.

Nessa nova fase, Cristiano Benedito Ottoni foi o primeiro a ter seus livros didáticos nas escolas, no entanto, sua produção tinha em vista a Geometria formal, assim, foi mantido

uma preocupação com o rigor da disciplina e não necessariamente com sua aprendizagem. Ao final do século XIX, passa-se a aparecer mais autores de livros didáticos e com isso a inovação dos LD com exercícios, que em exemplares dos últimos anos não continham.

A respeito da produção de livros didáticos houve diversas exigências de mudança, entre elas a Reforma Francisco Campos. Antes da referida reforma os estudos de Aritmética, Álgebra e Geometria encontravam-se em livros separados, após ela os livros passam a unir as três áreas. A respeito desse ponto, Valente (2007, p. 120) descreve que no Colégio Pedro II, “fica estabelecida a sequência Aritmética-Álgebra-Geometria e como acontecia em outros países a geometria escolar vai se algebrizando e sendo colocada ao final dos estudos matemáticos”. Assim, esse passa a ser um dos motivos pelos quais a Geometria deixa de ser uma disciplina autônoma.

Além desse ponto Caldatto, Fiorentini e Pavanello (2018, p. 120) afirmam que “um dos principais legados da Matemática Moderna para o processo educacional no Brasil foi o abandono da geometria na escola básica que perdura até meados da década de 2010”. No entanto, as autoras esclarecem que esse fato seja advindo apenas da inserção do Movimento da Matemática Moderna – MMM, como também devido a lei N°5.692/71, que proporcionou à escola e ao corpo docente autonomia na escolha dos programas de ensino.

Como mencionado em outro momento deste texto, a Geometria surgiu no Brasil por motivos militares, portanto, não se tinha a intenção de enxergá-la como algo existente em nosso cotidiano, importante aos jovens quanto suas futuras experiências em um contexto geral, o viés analisado era apenas as formas onde poderia ser utilizada quanto ao desenvolvimento militar.

A partir de eventos, como a queda da monarquia e a propagação das ideias liberais, no ano de 1889, tornou-se obrigatório o “ensino do desenho técnico e geométrico em todo o país, haja vista o caráter científico e positivista desses saberes, expressão do rigor e da precisão” (KOPKE, 2006, p. 13), além da inserção do ensino de Geometria nas escolas primárias passarem a ser mais discutidas. Assim, os estudantes mais jovens estariam preparados para um possível trabalho e crescimento intelectual e os alunos das séries primárias iniciariam seu contato com a Geometria, tendo a oportunidade de assimilá-la melhor. Todavia, foi argumentado em alguns documentos oficiais como o Atas e Pareceres do Congresso de Instrução do Rio de Janeiro que

não havia necessidade de incluir no ensino primário a geometria, o desenho [...]; que o estudo dessas matérias não se achava ao alcance dos meninos que frequentam a escola primaria; que para ensiná-las seria preciso que cada

escola tivesse por mestre um talento enciclopédico e possuísse custosos gabinetes, laboratórios e oficinas (RIO DE JANEIRO, 1884, p.110).

Apesar da resistência tida, anos depois, a Geometria foi instaurada nas séries primárias e o ensino do desenho técnico e geométrico passou a ser realizado em sala de aula. A respeito desse tema, Sena e Dorneles (2007, p. 140) relatam que na década de 1930 “O estudo geométrico passou a ser ensinado em todo curso secundário, composto de desenho (natural e técnico - com ramificações na indústria), e o estudo dedutivo da geometria”.

Com o surgimento do tecnicismo em meados da década de 1960 até 1970, foi necessário que houvesse mudanças quanto ao ensino de Geometria. Para que o ensino fosse adequado a essa nova realidade, Sena e Dorneles (2007, p. 141) explicam que “optou-se por acentuar nos livros as noções e figuras geométricas e de intersecção de figuras, para que fossem trabalhadas segundo uma abordagem intuitiva”. Assim, o estudo da Geometria foi ficando cada vez mais preocupado com a concentração de técnicas ao invés de trabalhar na compreensão e fundamentação do que e como vinha sendo estudado.

Outro fato histórico marcante na história da Geometria no Brasil foi a aparição de idealistas do Movimento da Matemática Moderna – MMM, pois anteriormente à validação da Matemática Moderna a Geometria era ensinada enquanto disciplina autônoma, e com a aceitação dos ideais da Matemática Moderna a Geometria passa a ser apenas uma área entre as áreas da disciplina Matemática. Sobre esse fato, Sena e Dorneles (2007, p. 141) ressaltam que “A intenção do movimento foi de unificar os três campos fundamentais da Matemática (Teoria dos conjuntos, Estruturas algébricas e Funções), dando ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da Matemática”.

Um dos últimos fatos históricos de importância quanto ao ensino de Geometria foi a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de Matemática no final da década de 1990. É compreensível que com o surgimento dos PCN em Matemática, a orientação quanto ao ensino na área de Geometria torna-se mais adequada, uma vez que estudos como o topológico, a percepção da Geometria na arte, a possibilidade de composição, decomposição e resolução de problema são possíveis no ensino atual (DORNELLES; SENA, 2007). Mas porque o ensino e aprendizagem da Geometria é tão importante na vida dos alunos?

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais é possível observar que não se deve deixar o currículo de Matemática sem ser contemplado pelos conceitos existentes na Geometria, considerando que “por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar de forma organizada, o mundo em que vive” (BRASIL, 1998, p. 39).

Além disso, é mencionado ainda pelos PCN que

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p. 51)

Quanto aos períodos mais atuais nos quais a Geometria tem sido abordada nos livros didáticos, fizemos análise ao Trabalho de Conclusão de Curso - TCC de Jorge Luís de Moura Tenório, que fez uma pesquisa aos livros didáticos da disciplina de Matemática considerando o ensino de Geometria em uma mesma coleção ano de 1998 antes do lançamento do PNLD e outro exemplar do ano de 2012, ou seja, antes e após o PNLD ser instaurado. Através da pesquisa foi notável que o espaço destinado aos conteúdos de Geometria são muitos maiores na coleção de 2012 que na coleção realizada antes da PNLD, entre as demais mudanças quanto ao tema foi perceptível que as figuras geométricas foram utilizadas em maior número na produção de 2012.

Como vimos, a pesquisa de Moura (2016) traz um estudo comparativo entre coleções de uma mesma editora, considerando soberanamente o PNLD, mas por que esse se mostra ser um fator tão definitivo? Podemos afirmar de antemão, que o Plano Nacional do Livro Didático – PNLD é o programa responsável por fazer “a seleção, a avaliação, a compra e a distribuição” dos livros didáticos referentes às escolas públicas do Brasil (PIMENTEL, 2014, p. 43).

De acordo com Pimentel o PNLD

foi estabelecido pelo Decreto nº 91.542, em 19 de agosto de 1985. A estruturação do programa esteve atenta ao desperdício de livros didáticos, abolindo o livro descartável o que implicou em exigências de maior durabilidade deste material e possibilitou a reutilização do livro e a criação de bancos de livros didáticos (PIMENTEL, 2014, p. 74).

Assim, é possível enxergar quão importante se torna a ação do PNLD para a sociedade não somente escolar como em um contexto geral. Pois, esse programa além de ter como função a avaliação de qualidade de todos os livros didáticos da Educação Básica em todos seus níveis, teve a preocupação a respeito da durabilidade dos livros. Além disso, Zúñiga explica que

A avaliação de livros no PNLD 1999 tem uma importância histórica particular. Nunca antes haviam sido avaliados, no Programa, livros didáticos para o segmento de 5ª a 8ª série. Ainda mais, pela primeira vez, esses livros didáticos tiveram sua inscrição aceita só no caso de compor uma coleção completa. Essa avaliação teve como antecedente o Seminário “Critérios de avaliação de livros didáticos de 5ª à 8ª séries”, realizado pelo MEC, em junho de 1997. Tal reunião contou com a participação de representantes do MEC, avaliadores, editores e autores (ZÚÑIGA, 2007, p. 26).

É possível ver, portanto, que o PNLD agiu de forma inovadora, não apenas avaliando, como incluindo de forma efetiva os livros didáticos do 5º até o 8º ano do Ensino Fundamental.

Além da avaliação, passaram a serem estabelecidos critérios gerais para a avaliação, com a intenção de que não houvesse uma discrepância nem na produção nem na avaliação dos livros. Sobre o desenvolvimento que os livros didáticos vêm tendo ao longo dos anos, Pimentel (2014, p. 70) afirma que “O trajeto histórico nos permitiu identificar que ao longo do tempo os livros didáticos foram protagonistas importantes das mudanças educacionais e, portanto, são instrumentos expressivos de controle da educação”. Portanto, vale esclarecer que os livros didáticos são fundamentais para o ensino e que o PNLD vem sendo um grande impulsionador para uma construção didático-pedagógica satisfatória para o aprendizado dos estudantes.

Foi visto que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC é o mais recente documento oficial que discorre sobre a educação. Após seu surgimento o PNLD, bem como demais documentos que regem a educação, passaram a ter suas exigências como ponto de partida. Assim, a BNCC tem fundamental papel não somente com relação a forma de ensino, como também a respeito dos livros didáticos.

Ainda sobre esse assunto, no mais recente documento oficial que tange a educação, a BNCC, é visto que no Ensino Fundamental anos finais

o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas. Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/ reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança (BRASIL, 2018, p. 272).

Desse modo, o estudo da Geometria torna-se imprescindível na abordagem de Matemática. No entanto, há momentos em que essa área que outrora foi uma disciplina, necessita de outras áreas, nesse caso, a Aritmética e a Álgebra. Segundo Lorenzato (1995, p. 6) a Geometria “se interliga com a aritmética e com a álgebra porque os objetos e as relações

dela correspondem aos das outras”. Apesar de termos visto os estudos da Geometria como ponto tão importante para o ensino, comumente sua apresentação aos alunos é não é realizada e quando é estudada, deixa-se para depois de todos os conteúdos. Portanto, pode ser que os alunos não cheguem a ver essa área ou não seja possível concluir o estudo do assunto, contribuindo assim com um futuro déficit na aprendizagem dos alunos.

2.2 A utilização da História da Matemática no ensino

A Matemática surgiu devido às necessidades do dia a dia, seu uso, inicialmente, era para contar, medir e fazer pequenos cálculos. Conforme o tempo foi passando, o sentido do uso da Matemática foi sendo de forma abstrata. Atualmente em algumas escolas, a disciplina de Matemática tem sido ensinada como algo já preparado e cálculos prontos sem ao menos expressar a sua origem, que por vezes não é introduzido a História da Matemática (HM) no seu ensino. Há relatos de alunos de que a compreensão quanto a disciplina Matemática é muito difícil e sem lógica. D’Ambrósio (2012, p. 29) declara que “do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta”.

Então é fundamental que os professores motivem seus alunos, que apresentem a HM, mostrando sua importância para que os alunos sintam-se interessados pela disciplina de Matemática.

A História da Matemática quando utilizada de modo adequado esclarece muitas dúvidas, fazendo-se um recurso para despertar o estímulo que os alunos necessitam para aprender a disciplina, trazendo então novas perspectivas de conhecimento sugerindo um contato mais favorável com a disciplina, tendo em vista que o aluno pode entender os motivos pelos quais a Matemática foi sendo desenvolvida ao longo dos anos.

Segundo Mendes (2001, p. 66) “um fato histórico da Matemática é digno de memória quando exerce ou exerceu na sociedade, uma função desencadeadora de uma série de acontecimentos matemáticos úteis à humanidade e que ainda podem gerar muito mais”. Ao inserirmos a HM em sala de aula, podemos despertar o interesse dos alunos na disciplina de Matemática.

Contudo, vale salientar que a História da Matemática não deve ser usada somente como forma de abordar determinado assunto ou meramente para tornar a aula mais dinâmica. A História da Matemática deve ser usada somente a partir de objetivos concretos e de real sentido para o ensino, de forma consciente e organizada.

A História da Matemática traz consigo o entendimento de que a Matemática se

encontra inserida em nosso dia-a-dia, em todo lugar e a todo o momento. A explicação histórica, ao enfatizar as influências mútuas entre os vários aspectos da vida, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural, o que se pode reforçar com o seguinte encaminhamento dado nos PCN:

[...] ao verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração (BRASIL, 1998, p. 43).

No meio escolar, constantemente se observa que a Matemática é apresentada aos alunos sem uma referência à sua história, muitas vezes utilizando-se de procedimentos e técnicas, em um prejuízo da reflexão acerca das ideias matemáticas e da percepção de significados, tornando-se a disciplina da Matemática uma atividade automática sem a utilização dos seus “porquês” ou “para quê”. Mas, sabe-se que há fatores que comprovam a importância do uso da História da Matemática na abordagem dos assuntos. Para confirmação dessa afirmação temos que, segundo D’Ambrósio, “conhecer, historicamente, pontos altos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 27).

A questão de o porquê estudar a História da Matemática é assim justificada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 42).

Assim, é possível ver que a HM é uma peça fundamental no processo de ensino da Matemática. Portanto, é essencial que ela esteja presente nos livros didáticos, pois eles são uma fonte de conhecimentos, para os professores e alunos, mas sabemos que eles não são perfeitos e que nem sempre encontramos todas as respostas para os problemas contidos neles.

A forma como o livro didático – LD aborda os conteúdos pode influenciar na forma em que o professor ensina esses conteúdos na sala de aula. A HM traz para os alunos a oportunidade de compreender de que forma os matemáticos se relacionaram com os

conteúdos e traz para os alunos uma proximidade com a disciplina da Matemática.

Falar do LD nos convida a considerar sua contribuição quanto aos saberes dos professores, aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. O livro didático é o material que é utilizado em sala de aula e cursos. Portanto, ele busca estar de acordo com o sistema curricular de ensino para melhor atender seu público: professores e alunos.

Atualmente, o processo seletivo para o livro didático mais adequado para a sala de aula é feito através de uma reunião para os professores participarem desse processo, mas só houve estímulo para isso a partir de 1996 através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Retomando o assunto História da Matemática, faz-se necessário que seja feita uma retrospectiva de como esse tema tem sido tratado em documentos oficiais como, por exemplo, a BNCC e propostas curriculares estaduais, uma vez que documentos como esses são os atuais responsáveis tanto no auxílio com relação ao uso de determinados assuntos e temáticas, quanto às exigências referentes às formas de ensino.

Vale salientar que as análises feitas sobre as versões da BNCC, bem como das Propostas Curriculares do Estado da Paraíba foram realizadas por nós, pesquisadoras do presente trabalho. Na primeira versão da BNCC aprovada no ano de 2015 não há menção à História da Matemática. Já no ano de 2016, na segunda versão da BNCC, a HM é mencionada, no entanto apenas em uma única frase, sem qualquer contexto, vejamos:

na escola, a Matemática deve ser vista como um processo em permanente construção, como mostra a História da Matemática. Seu estudo não deve se reduzir à apropriação de um aglomerado de conceitos. O estudante deve ser motivado a, em seu percurso escolar, questionar, formular, testar e validar hipóteses, buscar contra exemplos, modelar situações, verificar a adequação da resposta a um problema, desenvolver linguagens e, como consequência, construir formas de pensar que o levem a refletir e agir de maneira crítica sobre as questões com as quais ele se depara em seu cotidiano. (BRASIL, 2016, p. 131)

Temos ciência de que a História da Matemática tem basicamente essa definição feita no trecho citado acima: “Seu estudo não deve se reduzir à apropriação de um aglomerado de conceitos. O estudante deve ser motivado a, em seu percurso escolar, questionar, formular, testar e validar hipóteses”, bem como os demais princípios. Todavia, o trecho não tem a menor pretensão de definir e/ou demonstrar a importância da utilização da HM, aqui ela serviu apenas como exemplo do que a disciplina Matemática deve ou não ser.

Na terceira versão da BNCC, publicada em 2018, há dois momentos em que a História da Matemática é referida. Inicialmente é mencionada quanto recurso didático para que possa

“despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (BRASIL, 2018, p. 298). Posteriormente é retratada de modo a exemplificar como deve ser praticada. Nesse segundo momento é explicado que “para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática” (BRASIL, 2018, p. 299).

Nessa versão, diferente das versões anteriores, notou-se que há verdadeiramente uma preocupação não somente no que se refere ao uso da HM, como especialmente sobre a forma como usá-la em sala.

No ano de 2018 é aprovada a primeira Proposta Curricular do Estado da Paraíba. Analisando a proposta curricular do Ensino Fundamental, nível de ensino ao qual este estudo se destina, foi observado que há duas menções à História da Matemática. A primeira basicamente faz uma citação superficial quanto ao real motivo e relevância em estudar a HM, pois são mencionados alguns “avanços considerados fundamentais para uma nova maneira de ensinar e aprender matemática” (PARAÍBA, 2018, p. 231), porém não é discutido como essas formas devem ser trabalhadas ou se quer o motivo de sua importância.

O segundo momento em que a HM volta a ser mencionada trata de uma proposta de metodologia que de acordo com a Proposta Curricular do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 2018), pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. A HM é referida da seguinte forma: “Pesquisas na Internet, um canal muito importante, pois através de navegação acompanhada pelo professor o aluno pode saber mais sobre a história da Matemática e dos números, curiosidades, jogos, desafios etc” (PARAÍBA, 2018, p. 286). Esse é outro ponto no qual a área é citada, mas que não há uma revelação no que se refere ao motivo pelo qual entende-se como fundamental estudá-la e/ou a forma como deve ser abordada.

No ano de 2020 foi aprovada a nova versão da Proposta Curricular do Estado da Paraíba – Ensino Fundamental, nesse exemplar notou-se que no que se refere à abordagem do ensino de Matemática baseado em seus aspectos históricos, a proposta atual condiz exatamente com a versão anterior, sendo a HM citada somente nos locais onde se encontravam na última versão e exatamente no contexto em que foi citado na proposta de 2018, mudando somente alguns termos e/ou fatores ligados a coerência e coesão textual.

Intencionadas a fazer um mapeamento a respeito de pesquisas que apresentaram propostas de ensino, o uso da HM em sala de aula, tratando-se de algum conteúdo da Geometria, que se encontram disponíveis na internet, analisamos algumas obras encontradas sobre a temática, no entanto, foram encontradas somente duas que continham por completo

nosso objeto de investigação: Um Produto Educacional de pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática e uma Dissertação de Mestrado.

No Produto Educacional de pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da autora Kamila Gonçalves Celestino de título *História da Matemática em atividades de Geometria*, a autora aborda três atividades que tratam de temas geométricos. Tem-se como primeira atividade *Quadratura do Círculo*, que tem por objetivo “Apresentar e discutir com os estudantes o problema clássico da quadratura do círculo e suas soluções” (CELESTINO, 2020, p. 10); a segunda atividade *medindo alturas inacessíveis*, que objetiva “Apresentar e reproduzir com os estudantes o episódio em que o matemático grego Tales de Mileto encontra um método para medir a altura da grande pirâmide Quéops” (CELESTINO, 2020, p. 19). E a terceira proposta *um número dourado?* Que tem como objetivo apresentar, pesquisar, discutir e verificar a Razão Áurea (CELESTINO, 2020).

Na Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Triângulo Mineiro titulado *Uma proposta de uso da História da Matemática como recurso didático no ensino de áreas*, da autora Débora Souza Parreira, encontram-se atividades para serem trabalhadas com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, são elas: Leitura e Interpretação, Área de Quadrados, A raiz quadrada de dois, A quadratura do círculo e Área de Trapézios. De acordo com Parreira (2017, p. 38) a primeira atividade tem como objetivo “desenvolver a habilidade do aluno em ler, interpretar e expor sua opinião sobre o que se aprende-ensina”; dentre os objetivos da segunda atividade, estão “Desenvolver habilidade de transformar figuras geométricas em outras” e “Perceber a importância da história da Matemática e o seu desenvolvimento até os dias atuais” (PARREIRA, 2017, p. 40). Quanto a terceira atividade, um dos intuítos é “Planejar a forma de resolver os problemas” (PARREIRA, 2017, p. 44). Na quarta atividade tem-se como um dos objetivos “Compreender a matemática presente na solução dada por culturas antigas” (PARREIRA, 2017, p. 49). Já na quinta e última atividade há o objetivo de fazer comparação entre a matemática usada antigamente e a que utilizamos atualmente.

Diante do que fora visto ao decorrer desse tópico, é notório que o uso da HM para o ensino de Geometria tem suma importância, uma vez que possibilitará o interesse e interação dos alunos e será possível ensinamento mais significativo sobre os conteúdos que compõem essa área da Matemática.

2.3 A História da Matemática no ensino de Geometria

Ao abordar a História da Matemática no estudo de Geometria percebe-se que há

ainda uma pequena quantidade de autores que se dedicam a essa temática. Em nosso estudo foi possível encontrar obras de: Arlete de Jesus Brito, Miguel Chaquiam, Antônio Miguel e Iran Abreu Mendes.

O que há de comum nesses autores especificamente nas obras aqui analisadas: *A História da Matemática e a da Educação Matemática na Formação de Professores*, *A história da matemática na formação do professor de matemática*, *História nas aulas de matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores* e *Ensaio temático: história e matemática em sala de aula*, é que, além deles expressarem a importância do uso da História da Matemática na abordagem dos conteúdos de Geometria e explicarem a relevância disso para a aprendizagem e experiências futuras dos alunos, os autores, especialmente nas obras aqui destacadas, ainda dão ênfase na formação do professor, uma vez que é teoricamente irrelevante atribuir tantas importâncias ao uso da História da Matemática no ensino da Geometria ou de demais áreas da Matemática, se não há visibilidade quanto o processo de formação do professor. Sobre esse aspecto, Miguel e Brito (1996, p. 8) afirmam que

A participação orgânica da história da matemática na formação do professor pode ajudar a [...] possibilitar a explicitação de momentos nos quais a natureza qualitativa e quantitativa da produção matemática modificou-se em função dos problemas colocadas por outras áreas (um exemplo nos é fornecido pelos inícios da geometria projetiva), quanto por facilitar a compreensão do conceito de “modelo” e possibilitar a verificação de alguns casos de utilização de modelos matemáticos na aplicação de conceitos de outras áreas (podemos, como exemplo, citar a utilização das funções trigonométricas nos fenômenos periódicos, tais como cordas vibrantes, ondas de rádio etc.)

Além da afirmativa de Miguel e Brito (1996), Mendes e Chaquiam (2016) ao abordarem a existência de lacunas quanto à compreensão de temáticas como a Geometria estudada no passado e a necessidade de utilizá-la em meio ao mundo tecnológico, os autores revelam que

encontramos razões para fazer uso da história da matemática como um recurso didático no ensino de conteúdos matemáticos e, mais, propor um diagrama metodológico para subsidiar a elaboração de um texto que envolve história e conteúdos da matemática para uso em sala de aula e na formação de professores (MENDES; CHAQUIAM, 2016, p. 85).

Considerando as afirmações dos autores fica visível a relevância que há tanto no uso da HM para a vida dos estudantes, quanto com relação a formação do professor. Assim,

considera-se indispensável o contato com a História da Matemática na formação do docente em Matemática.

Na obra *Ensaio temático: história e matemática em sala de aula* de Chaquiam (2017) há uma grande relevância na área de Geometria. Nele são destacadas as principais descobertas a respeito da referida temática, além disso, um fato interessante é que ele sugere como método de ensino a utilização da História da Matemática não somente sobre como eram utilizadas, como também que sejam feitos estudos a respeito dos matemáticos que as destrincharam e/ou que as evidenciaram.

Brito (2004) ressalta a importância do uso da História da Matemática em áreas como a Geometria e a Aritmética, no entanto, ela enfatiza quanto a dificuldade de didáticas pedagógicas para inserir determinados assuntos e verossimilhança das fontes, uma vez que fontes primárias são basicamente escassas. Portanto, considerando a importância do uso da História da Matemática e a possibilidade de não encontrarmos fontes seguras para a abordagem da HM, podemos chegar à conclusão de que os livros didáticos seriam a “saída” mais viável para o que o professor possa fazer uso da HM em suas aulas. Contudo, acreditamos que enquanto a HM não for usada em todos os LD, sem exceção, de forma que correlaciona os conhecimentos e fatos históricos com os atuais e que desenvolva no aluno curiosidade e aprendizado mais eficiente, não temos ainda uma fonte totalmente segura.

Outrossim, a partir das obras mencionadas foi possível observar também a importância que a História da Matemática tem no ensino de Matemática, assim como a importância do Ensino de Geometria. Especialmente em Chaquiam (2017) foi observado que é fundamental não somente o uso dessas áreas de forma individual, mas em conexão uma com a outra.

3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

O Plano Nacional de Livros e Materiais Didáticos (PNLD) é o responsável por avaliar e criar critérios de avaliação quanto aos materiais didáticos que serão destinados às escolas da rede pública. Assim, suas descrições e considerações a respeito dos Livros Didáticos aprovados são essenciais. Essa análise é realizada e disponibilizada para as redes de ensino básico para que, por meio do documento Guia dos Livros Didáticos, os professores possam escolher qual a obra é mais adequado quanto à realidade dos alunos e da escola, e ainda o que mais pode se encaixar a seu método e intenção de ensino. Para tanto, é fundamental que tomemos conhecimento da análise estabelecida nos Guias dos Livros Didáticos referente ao nosso objeto de estudo nas coleções adotadas no município de Mamanguape.

Vale salientar, de antemão, que os livros didáticos aqui analisados são: da coleção Matemática Bianchini, do autor Edwaldo Bianchini, publicada no ano de 2015, do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental (BIANCHINI, 2015); e a coleção A Conquista da Matemática, dos autores José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci, publicada em 2018, do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2018).

A respeito da utilização de conteúdos da História da Matemática na coleção Matemática Bianchini, ao resumir pontos negativos e positivos da coleção, o Guia dos Livros Didáticos (BRASIL, 2017, p. 107) menciona que nela se “sobressai o uso dos conhecimentos da história da Matemática na discussão dos sistemas de numeração, feita de maneira a favorecer o entendimento das regras do sistema decimal”. No entanto, não é feita menção à presença da HM quanto à abordagem da Geometria.

Quanto à análise feita à coleção A Conquista da Matemática, tendo em vista a HM, segundo o Guia dos Livros Didáticos (BRASIL, 2020) o uso da HM é visto especialmente na abordagem do sistema de numeração decimal e no estudo de Geometria. No que se refere ao uso da História da Matemática na unidade temática Geometria, o Guia dos Livros Didáticos (BRASIL, 2020, p. 95) indica que “Percebe-se, nessa unidade temática, um trabalho diferenciado, que não está centrado na fragmentação do conteúdo, e sim na perspectiva da história da Matemática, cujas principais ideias são: construção, representação e interdependência”. Desse modo, a HM, segundo o Guia dos Livros Didáticos (BRASIL, 2020) é utilizada de forma efetiva e seu conteúdo não somente passa conhecimento a respeito dos aspectos históricos estudados, como da própria Geometria.

3.1 Matemática Bianchini

Analisando o sumário do livro Matemática Bianchini destinado ao 6º ano do Ensino Fundamental foi percebido que a obra dedica três capítulos ao ensino de Geometria. O primeiro capítulo no qual tem foco a Geometria chama-se Estudando Figuras Geométricas. Nesse capítulo são apresentadas figuras planas e não planas, sólidos geométricos, corpos redondos e poliedros, os elementos de um poliedro, as distinções entre os poliedros, ponto, reta e plano. No entanto, a História da Matemática é abordada apenas em uma página desse capítulo. Nas figuras a seguir é possível vermos como é feita a abordagem da HM, e a abordagem do objeto de estudo figuras planas feita na página seguinte.

Chamada de *Um pouco de história*, a página inicial do capítulo (Figura 1) relata sobre as possibilidades de como podem ter surgido os primeiros usos da Geometria, mas essa utilização da história é totalmente desvinculada da página seguinte (Figura 2), a qual trabalha as figuras planas. Nessa página posterior há as definições e exemplos das figuras planas, mas nada relacionado à História da Matemática. Desse modo, a HM esteve presente, mas não foi utilizada de forma contextualizada e coerente com o assunto seguinte.


Figura 1 – Situação proposta para apresentar a história da geometria no volume do 6º ano

2 Um pouco de história

Originalmente, **Geometria** foi o nome que os gregos deram à parte da Matemática que estudava a medida (*metria*) da terra (*geo*). Trata-se do ramo da Matemática em que são estudadas as figuras e suas características.

Fazer afirmações quanto à origem da Geometria é bastante arriscado, porque não há registros escritos de épocas anteriores a 6000 anos antes de Cristo.

O historiador grego Heródoto (século V a.C.) atribuiu aos egípcios a origem da Geometria, pois acreditava que ela tenha surgido da necessidade de fazer novas medições de terras depois de cada inundação provocada pelas cheias do rio Nilo.




Quando o rio Nilo transbordava, as demarcações de algumas propriedades desapareciam; assim que o rio voltava a seu leito normal, era preciso demarcar novamente os limites dessas terras. Esse trabalho era realizado pelos "estiradores de cordas" (agrimensores), que utilizavam os registros feitos antes das inundações e os conhecimentos que tinham de Geometria.

Alguns historiadores, porém, acham mais provável que os estudos geométricos tenham surgido na classe sacerdotal egípcia, que, como classe privilegiada, dispunha de tempo para reflexões como essas.

A ideia mais aceita atualmente é a de que a Geometria tenha nascido tanto da necessidade de resolver problemas práticos quanto da observação e da reflexão sobre números, grandezas e formas.

Por volta de 300 a.C., o estudioso grego Euclides organizou todo o conhecimento geométrico desenvolvido até então em um texto didático chamado *Os elementos*. Por mais de dois milênios, esse texto orientou o ensino desse importante campo de estudo.




Capa da primeira tradução inglesa da obra *Os elementos*, de Euclides, de 1570.

Fonte: Bianchini (2015, p. 77).


Figura 2 – Situação proposta para introduzir o estudo das figuras planas e não planas no volume do 6º ano

3 Figuras planas e não planas


Ao observar os objetos à nossa volta, percebemos que eles apresentam as mais variadas formas. Os brinquedos a seguir são exemplos de objetos que têm características diferentes. A cada um desses objetos, podemos associar diferentes figuras geométricas.




À superfície do tabuleiro do jogo de damas, podemos associar esta figura:





Às peças do jogo podemos associar esta figura:







Ao taco e à bola de beisebol podemos associar as seguintes figuras:

Nos objetos representados acima, a superfície do tabuleiro do jogo de damas dá a ideia de figura geométrica **plana**, enquanto as peças do jogo, o taco e a bola de beisebol lembram figuras geométricas **não planas**. Veja a explicação da professora sobre esses tipos de figura.



Estes objetos são tridimensionais: têm comprimento, largura e altura. Eles não estão totalmente em contato com o tampo da mesa e, por isso, dão a ideia de **figuras geométricas não planas**.



Estes objetos são muito finos! Podemos até imaginar que eles não têm altura, isto é, que são bidimensionais e que estão totalmente em contato com o tampo da mesa. Eles dão a ideia de **figuras geométricas planas**.

Fonte: Bianchini (2015, p. 78).

No segundo capítulo destinado ao estudo da Geometria nomeado Retas e ângulos são vistos posições relativas de duas retas em um plano, semirreta, segmento de reta, medida de um segmento de reta, ângulos, ângulo e giro, construção de um ângulo com um transferidor, tipos de ângulo e construção de retas perpendiculares. Contudo em nenhum desses assuntos abordados é percebida a presença da História da Matemática.

Polígonos e Poliedros é como está nomeado o terceiro capítulo ao qual estuda a Geometria. Nele são estudados os seguintes tópicos: linhas poligonais, interior, exterior e convexidade, elementos de um polígono, classificação dos polígonos, triângulos, elementos de um triângulo, classificação dos triângulos, construção de triângulos, quadriláteros, classificação dos quadriláteros, planificação dos poliedros, classificação dos poliedros, planificações, prismas, classificação dos prismas, paralelepípedo reto-retângulo: um sólido especial, pirâmides e classificação das pirâmides. Porém, assim como o capítulo 2 analisado, nesse não há nenhuma abordagem histórica.

Em análise ao LD destinado ao 7º ano foi notado que há nele dois capítulos destinados

ao estudo da Geometria. O primeiro tem por título *Ângulos* e nele são abordados: ângulos e seus elementos, medida de um ângulo, classificação de um ângulo, ângulos congruentes, construção de ângulos congruentes, operações com medidas de ângulos, transformando unidades, adição e subtração de medidas de ângulos, multiplicação e divisão da medida de um ângulo por um número natural, bissetriz de um ângulo e construção da bissetriz de um ângulo. Apesar de não ter como foco principal o estudo da Geometria o capítulo *Sistemas de equações* são estudadas equações com duas incógnitas, o conceito de par ordenado, representação geométrica de pares ordenados, equações do 1º grau com duas incógnitas, sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas, resolução de sistemas. Mas, somente no terceiro capítulo, chamado *Área de regiões poligonais*, faz-se menção à História da Matemática.

Nesse terceiro capítulo contém uma divisão dos seguintes temas: O conceito de área, Figuras equivalentes, Área do paralelogramo, Área do triângulo, Área do losango e Área do trapézio. A abordagem histórica é visível no primeiro parágrafo, indicado na imagem a seguir (Figura 3). Nele é citado o surgimento da medição de superfície, no entanto, é realizada em todo o capítulo somente essa pequena contextualização histórica, mas que não se conecta de modo organizado e coerente com o assunto estudado.

Figura 3 – Situação proposta para introduzir o conceito de área no volume do 7º ano

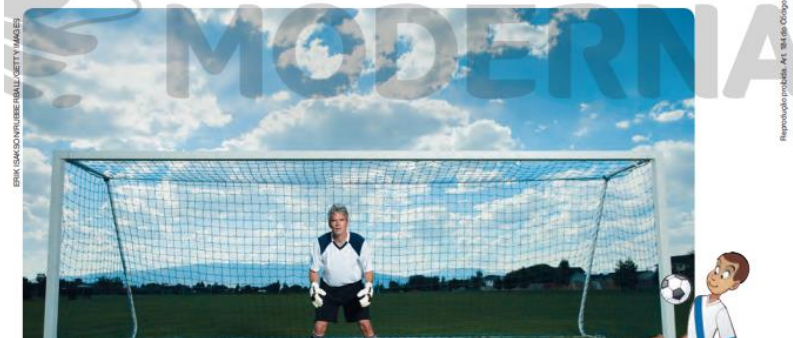
1 O conceito de área

Desde tempos muito remotos, o ser humano tem necessidade de medir superfícies. No antigo Egito, por exemplo, a cada ano, os estiradores de cordas, homens incumbidos de demarcar as terras inundadas pelo rio Nilo, determinavam a área de cada propriedade, não apenas para que os proprietários pudessem preservar suas terras, mas também, e principalmente, para que fosse garantido o pagamento dos impostos sobre essas propriedades aos faraós.

Hoje, a necessidade de determinar áreas está presente, por exemplo, na previsão de gastos para azulejar uma cozinha, ou na decisão da área que uma sala deve ter para acomodar certa quantidade de alunos.

No estudo de áreas que faremos a seguir, vamos considerar que a **área** de um polígono é a área da superfície limitada por esse polígono. Por exemplo, a área de um triângulo é a área da região triangular relativa a esse triângulo.

No futebol, para determinar quantos metros quadrados de rede são necessários para cercar as balizas, deve-se calcular a área de dois retângulos e de dois trapézios.



Fonte: Bianchini (2015, p. 236).

Quanto ao livro voltado para turmas do 8º ano, viu-se que contém cinco capítulos voltados para a área da Geometria. Intitulado *Retas e ângulos*, o primeiro capítulo se divide

em: Retas, posição de retas, Construindo retas paralelas com régua e compasso, Construindo perpendiculares com régua e esquadro, Partes da reta, Construindo segmentos congruentes com régua e compasso, Determinando o ponto médio de um segmento com régua e compasso, Ângulos, Bissetriz de um ângulo, Ângulos adjacentes, Ângulos complementares e ângulos suplementares, Opostos pelo vértice, Ângulos formados por duas retas e uma transversal, Ângulos correspondentes, Ângulos alternos internos e ângulos alternos externos, Ângulos colaterais internos e ângulos colaterais externos. A abordagem dos conteúdos desse capítulo não conta com nenhuma contextualização, exemplificação ou sequer menção histórica.

O segundo capítulo, de nome Estudo dos polígonos aborda: Polígonos, Elementos de um polígono, Número de diagonais de um polígono, Soma das medidas dos ângulos internos de um polígono, Soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo, Soma das medidas dos ângulos internos de um polígono de n lados, Soma das medidas dos ângulos externos de um polígono, Soma das medidas dos ângulos externos de um polígono de n lados, Polígonos regulares, Congruência de polígonos, Elementos correspondentes em polígonos congruentes e Transformações geométricas e figuras congruentes. No que se refere à utilização da História da Matemática, assim como o capítulo anteriormente analisado, não há nesse nenhuma menção histórica.

Entretanto, no capítulo de nome Estudo dos triângulos, terceiro capítulo que tem como intuito o estudo da Geometria, há a presença da HM. Esse capítulo aborda: Triângulos, Principais elementos de um triângulo, Classificação de triângulos, Classificação quanto às medidas dos lados, Classificação quanto às medidas dos ângulos, Construção de triângulos, Condição de existência de um triângulo, Outros elementos de um triângulo, Mediana, Bissetriz, Altura, Congruência de triângulos, Casos de congruência de triângulos, Demonstrações geométricas, Noções primitivas e postulados, Teoremas, Congruência de triângulos nas demonstrações geométricas, Propriedades do triângulo isósceles e Propriedades de um triângulo qualquer.

Como é observado nas figuras 4 e 5, é destinado um pouco mais de espaço na abordagem da história da Geometria, se comparada aos demais livros dessa coleção, analisados anteriormente. Contudo, apesar dessas imagens terem a função de adentrar um pouco à história da Geometria, elas não têm relação com a página anterior ou com a seguinte. Assim, elas são apenas uma introdução à história e não há uma preocupação de manter um elo com o assunto de forma que haja um contexto real entre a HM e o assunto abordado e ainda não há nela apresentação suficiente para que o aluno compreenda o assunto que está sendo abordado em acordo com a HM.

Figura 4 – Situação proposta para introduzir a história da geometria no volume do 8º ano

A Matemática na História

A Geometria teve início em tempos remotos e desenvolveu-se lentamente até atingir a amplitude atual. Nesse trajeto, passou por diferentes papéis.

De modo geral, a Geometria inicial tratava somente de problemas geométricos concretos, apresentados isoladamente, e entre os quais não era observada nenhuma ligação.

Com o tempo, começaram-se a detectar propriedades e relações gerais com base em certo número de observações relativas a formas, tamanhos e relações espaciais de objetos físicos específicos, que passaram a ser casos particulares. Tais descobertas favoreceram a ordenação de problemas geométricos práticos em grupos de mesmo tipo, cada qual solucionável segundo um mesmo procedimento geral.

TÍTULO 6 | ESTUDO DOS TRIÂNGULOS

Não se sabe quantos séculos foram necessários para que a Geometria adquirisse *status* de ciência; entretanto, historiadores acreditam que o início desse processo ocorreu ao longo do vale do rio Nilo, no Egito antigo, bem como nas bacias de outros grandes rios como do rio Tigre e do rio Eufrates, na Mesopotâmia.

Quanto ao vale do rio Nilo, vale lembrar a importância da agrimensura como possível origem para a palavra *geometria*, que significa “medida da terra”. Além disso, as bacias dos rios mencionados foram berços de formas avançadas de sociedade, conhecidas por sua habilidade em engenharia na drenagem de pântanos, irrigação, obras de defesa contra inundações e construção de grandes edifícios e estruturas, projetos que requeriam muita geometria prática.

A Geometria da Mesopotâmia e a do Egito eram, portanto, basicamente experimentais, derivadas de regras usadas pelos técnicos dessas civilizações, o que lhes permitia calcular áreas e muitos resultados bem antes dos gregos, porém não de forma dedutiva.

As modificações político-econômicas dos últimos séculos do segundo milênio a.C. resultaram na diminuição do poder do Egito e da Babilônia. Tal mudança propiciou o florescimento de novas culturas.

Fonte: Bianchini (2015, p. 154-155).

Figura 5 – Continuação da História da Matemática



Os gregos transformaram a *Geometria empírica*, ou *científica*, dos antigos egípcios e babilônios no que se poderia chamar de *Geometria demonstrativa*. Segundo ela, todas as verdades geométricas deveriam ser demonstradas por raciocínios dedutivos, com base em princípios chamados de *axiomas* ou *postulados*, e não por processos experimentais.

A Geometria demonstrativa começou provavelmente com o trabalho do matemático grego Tales de Mileto (624-547 a.C.), considerado um dos sete sábios da Antiguidade. Primeira pessoa conhecida a utilizar métodos dedutivos em Geometria, Tales viveu no Egito, de onde levou a Geometria para a Grécia, começando a aplicar a essa ciência, pela primeira vez, procedimentos dedutivos da Filosofia grega.

No campo da Matemática, o primeiro pensamento dedutivo ocorreu na área da Geometria, e a forma de pensamento dedutivo estabeleceu um modelo e determinou uma tradição que perduram até nossos tempos no procedimento de validação das verdades matemáticas.

Fonte: Bianchini (2015, p. 155).

No quarto capítulo, o qual é chamado Estudo dos quadriláteros, estuda-se: quadriláteros, elementos dos quadriláteros, ângulos de um quadrilátero, paralelogramos, propriedades dos paralelogramos, propriedade dos retângulos, propriedade dos losangos, propriedades dos quadrados, trapézios, propriedades dos trapézios isósceles, propriedades da base média do triângulo e do trapézio, base média do triângulo e base média do trapézio. O capítulo em questão não traz nenhuma menção à HM.

Assim, como no quarto capítulo, não há sequer uma única menção à História da Matemática no quinto e último capítulo que tem como objetivo o estudo de Geometria, do livro Matemática Bianchini destinado a turmas do 8º ano, por título Estudo da circunferência e do círculo, o qual há a abordagem de: Circunferência e círculo, Circunferência, Círculo, Comprimento da circunferência, Posições relativas, Posições relativas de um ponto em relação a uma circunferência, Posições relativas de uma reta em relação a uma circunferência, Posições relativas de duas circunferências, Circunferências concêntricas, Propriedade dos segmentos tangentes a uma circunferência, Triângulo e quadrilátero circunscritos a uma circunferência, Triângulo circunscrito, Quadrilátero circunscrito, Arcos de circunferência e ângulo central, Arco de circunferência, Ângulo central, Ângulo inscrito e Medidas de ângulos cujos vértices não pertencem à circunferência.

No que se refere ao livro didático dessa coleção destinado ao 9º ano, foi observado que há quatro capítulos que têm um viés ao estudo de Geometria. O primeiro, de título Proporcionalidade e semelhança em Geometria, estuda os tópicos: Razão entre dois segmentos, Feixe de paralelas, Teorema de Tales, Consequências do teorema de Tales, Figuras semelhantes, Polígonos semelhantes, Semelhança aplicada a triângulos, Teorema fundamental da e Casos de semelhança de triângulos. A História da Matemática está contida nesse capítulo, porém, sem uma devida conexão com o assunto trabalhado.

Nas imagens a seguir (Figuras 6 e 7) é possível ver que se discorre a respeito do Teorema de Tales, mas esse teorema já havia sido discutido e exercitado em páginas anteriores. Desse modo, a HM mais uma vez foi usada de forma desconectada do assunto, pois apesar de ser apresentada a história do teorema, seu estudo já havia sido realizado.

Figura 6 – Situação proposta para introduzir a história de Tales de Mileto no volume do 9º ano

A Matemática na História

Para tratar de semelhança, é imprescindível retomar os estudos do filósofo e matemático grego Tales de Mileto (cerca de 624-547 a.C.), cujo nome está associado ao teorema:

Se um feixe de paralelas é interceptado por duas retas transversais, então os segmentos determinados pelas paralelas sobre as transversais são proporcionais.

Esse teorema, que provém diretamente da ideia de semelhança entre triângulos, é conhecido como **teorema de Tales**.

CAPÍTULO 2 | PROPORCIONALIDADE E SEMELHANÇA EM GEOMETRIA

<p>Sabe-se pouco a respeito da vida e da obra de Tales. Acredita-se que ele tenha sido o primeiro filósofo e geômetra da Grécia conhecido e o primeiro de seus sábios. Acredita-se também que Tales tenha criado a Geometria demonstrativa.</p>	<p>Além de Proclus, outras fontes fazem menção a Tales. O grego Eudemo de Rodes (350-290 a.C.), primeiro grande historiador da Matemática, por exemplo, afirma que Tales mediu a distância de uma torre a um navio.</p>
---	---

Fonte: Bianchini (2015, p. 63-64).

Figura 7 – Continuação da História sobre o Teorema de Tales



Tales de Mileto

Nenhum escrito de Tales chegou até nós, o que dificulta a determinação precisa de suas ideias e de suas descobertas matemáticas. Muito do que sabemos a respeito dele vem do chamado *Sumário eudemiano*, escrito pelo matemático, filósofo e comentarista grego Proclus (411-485 d.C.).

O *Sumário eudemiano* é um breve resumo do desenvolvimento da Geometria grega desde os primeiros tempos até a época de Euclides e é, ainda hoje, o principal registro histórico do início dessa ciência na Grécia.

Muitos dos conhecimentos de Tales resultaram de viagens que ele empreendeu, especialmente ao Egito. Tales morou por um tempo no Egito e, lá, teria aprendido Geometria com os sacerdotes egípcios e, também, aplicado a semelhança de triângulos.

Segundo o *Sumário eudemiano*, Tales introduziu a Geometria na Grécia após essas viagens. Utilizando metodologias gerais e empíricas, o filósofo grego descobriu muitas proposições, algumas delas envolvendo semelhança.



Pirâmides de Quéfren e Quéops, no Egito. (Foto de 2011.)

Hierônimo, um discípulo de Aristóteles (384-322 a.C.), afirmou que Tales teria medido a altura da grande pirâmide de Quéops, no Egito, por meio da observação e da comparação da própria sombra com a sombra da pirâmide. Tales teria chegado à conclusão de que, quando sua sombra tivesse o mesmo comprimento de sua altura, a sombra da pirâmide teria o mesmo comprimento da altura dela. O matemático e filósofo grego Plutarco (cerca de 46-119 d.C.) também o menciona em sua obra, ao dizer que Tales mediu a altura da pirâmide fincando verticalmente uma vara no chão e comparando as razões entre os dois triângulos formados.

Com base nesses relatos, percebemos que as ideias de proporcionalidade e de semelhança, em particular entre triângulos, estão estreitamente associadas ao nome de Tales. Somando a isso a grande importância que a Arquitetura e a Agrimensura tiveram no Egito antigo, bem como o fato de Tales ter sido o fundador da Geometria demonstrativa na Grécia e quem primeiro organizou a Matemática dedutiva, é razoável a hipótese de que a primeira sistematização da Geometria tenha ocorrido na época de Tales.

Fonte: Bianchini (2015, p. 64).

O segundo capítulo, chamado Triângulos retângulos, tem como foco: Um pouco de história, Projeções ortogonais, Elementos de um triângulo retângulo, Teorema de Pitágoras, Demonstração do Teorema de Pitágoras, Aplicações do Teorema de Pitágoras, Relacionando as medidas da diagonal e do lado de um quadrado, Relacionando as medidas da altura e do lado de um triângulo equilátero, Relações métricas em um triângulo retângulo e Outra demonstração do teorema de Pitágoras.

Esse capítulo inicia com a história do surgimento do teorema de Pitágoras, como é possível ver na figura 8, mas a página seguinte (Figura 9) reporta-se ao estudo de projeções ortogonais não fazendo relação nenhuma com a página anterior. Portanto, mais uma vez a HM é usada apenas de forma expositiva, considerando que não há qualquer contexto que ligue esses assuntos.

Figura 8 – História do surgimento do Teorema de Pitágoras

1 Um pouco de História

O filósofo grego Pitágoras nasceu na ilha de Samos provavelmente em 570 a.C., cerca de cinquenta anos depois do nascimento de Tales de Mileto.

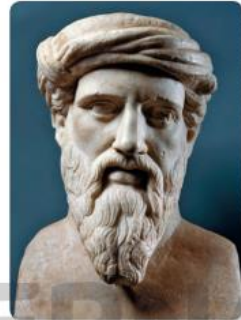
Filho de um rico comerciante, viajou pelo Egito, pela Babilônia e talvez tenha ido até a Índia.

Ao voltar para a Grécia, fixou-se em sua terra natal, mas, descontente com as arbitrariedades do governo de Samos, mudou-se para Crotona, uma colônia grega situada na Itália. Lá, fundou a escola pitagórica.

Nessa escola, havia aulas de Religião, Filosofia, Política, Música, Astronomia e Matemática. Seus alunos eram divididos em duas categorias: os dos três primeiros anos eram chamados ouvintes e os dos anos seguintes, matemáticos, pois somente a estes eram revelados os segredos da Matemática. Aliás, a origem da palavra **matemática** (que significa "o aprendizado da arte, da ciência") é atribuída a Pitágoras.

O lema da escola era "Tudo é número". Nelá, procuravam explicar com números tudo o que existe na natureza.

Os pitagóricos formaram uma sociedade secreta cujo emblema era um pentágono estrelado — ou pentagrama. Sua única aspiração era o conhecimento.



Busto de Pitágoras, no Museu Capitolino em Roma, Itália. (Foto de 2014.)

DRAKOS PILETTI/IMAGES — MUSEU CAPITOLINO, ROMA
Reprodução proibida. Art. 170 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



MELISSA MATHESON

Os estudos dos pitagóricos trouxeram grandes contribuições para a Matemática, principalmente para a Geometria. Entre essas contribuições, a de maior sucesso foi sem dúvida o conhecido teorema de Pitágoras.

Mesmo depois da morte de Pitágoras, por volta de 500 a.C., a sociedade dos pitagóricos continuou a existir por mais de quatro séculos.



Monumento a Pitágoras, ilha de Samos, Grécia. (Foto de 2011.)

STUART BLACKBURN/ISTOCK

Fonte: Bianchini (2015, p. 132).

Figura 9 – Estudo de Projeções Ortogonais

2 Projeções ortogonais

Considere uma reta r e um ponto P externo a ela. Vamos traçar por P a reta s , perpendicular à reta r . No cruzamento das retas r e s obtemos o ponto P' , que é chamado de **projeção ortogonal de P sobre r** .

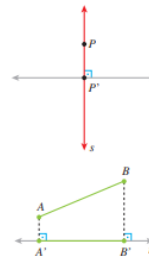


ILUSTRAÇÃO: MELISSA MATHESON

Considere agora a reta r e o segmento \overline{AB} da figura ao lado. Projetando as extremidades do segmento \overline{AB} sobre r , obtemos os pontos A' e B' . O segmento $\overline{A'B'}$ é chamado de **projeção ortogonal de \overline{AB} sobre r** .

Também podemos projetar ortogonalmente um ponto ou um segmento sobre um segmento. Veja os exemplos.

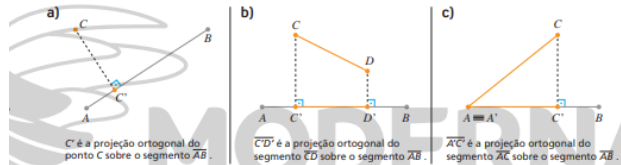


ILUSTRAÇÃO: MELISSA MATHESON

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

FAÇA AS ATIVIDADES NO CADERNO

1 Observe as figuras. Depois, classifique as sentenças em verdadeira ou falsa.

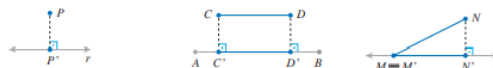


ILUSTRAÇÃO: MELISSA MATHESON

- a) P' é a projeção ortogonal do ponto P sobre a reta r . **falsa**
- b) $\overline{C'D'}$ é a projeção ortogonal do segmento \overline{CD} sobre o segmento \overline{AB} . **verdadeira**
- c) N' é a projeção ortogonal do ponto N sobre a reta r . **verdadeira**

Fonte: Bianchini (2015, p. 133).

No capítulo Circunferência, arcos e relações métricas, terceiro capítulo destinado ao estudo de Geometria, estuda-se Circunferência e arcos de circunferência, Comprimento de uma circunferência, Arco de circunferência, Propriedades entre arcos e cordas de uma circunferência, Triângulo retângulo inscrito em uma circunferência e Relações métricas em uma circunferência. Contudo, nesse capítulo não há nenhuma presença da HM.

O quarto capítulo, de nome Polígonos regulares e áreas tem como foco: Polígonos regulares, Propriedades dos polígonos regulares, Elementos de um polígono regular, Relações métricas nos polígonos regulares, Quadrado inscrito, Hexágono regular inscrito, Triângulo equilátero inscrito, Área de um polígono regular, Área de um círculo, Área de uma coroa circular e Área de um setor circular. Assim como nos demais, nesse capítulo a HM é usada apenas como fonte de exposição e não dialoga com as explicações e exercícios, pois após esse contexto histórico e procedimentos de como foi obtido um valor aproximado para o número pi, como é visto nas imagens seguintes, é realizada a abordagem de assunto distinto, portanto, por não haver um diálogo propriamente dito a respeito da HM e os assuntos abordados, essa apresentação não se enquadra no devido uso da HM. Vejamos as figuras 11 e 12.

Figura 11 – História sobre Arquimedes

A Matemática na História

Muitos matemáticos gregos da Antiguidade preocuparam-se com medidas de comprimento e de área, sobretudo Arquimedes.

Arquimedes foi um dos maiores matemáticos da Antiguidade, embora o centro da Matemática no período em que viveu, chamado de Idade Helenística, estivesse em Alexandria (no Egito).

Esse sábio – mistura de matemático, físico e inventor – nasceu no início do século III a.C., em Siracusa (cidade localizada na atual ilha da Sicília, na Itália), e morreu em 212 a.C., durante um ataque dos romanos à cidade.

Sempre muito engenhoso, mesmo durante o cerco à cidade pelas tropas romanas, Arquimedes inventou catapultas para lançar pedras, assim como polias e ganchos para espatifar navios romanos. Com essas e outras invenções, Arquimedes conseguiu manter o inimigo distante por, pelo menos, três anos. Contudo, durante o massacre que sucedeu à tomada de Siracusa, foi assassinado por um soldado romano, apesar das ordens expressas do general Marcelo para que preservassem a vida do grande sábio.

CAPÍTULO 9 | POLÍGONOS REGULARES E ÁREAS



Catapulta.

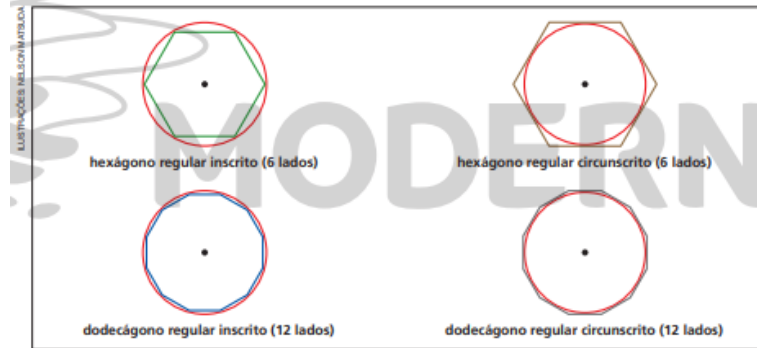


Fonte: Bianchini (2015, p. 227-228).

Figura 12 – Continuação da História sobre Arquimedes

Entre as obras escritas por esse matemático grego, aproximadamente dez tratados foram preservados até hoje. No que diz respeito à medida de comprimentos e de áreas, interessa-nos um tratado de geometria plana denominado *A medida do círculo*, no qual Arquimedes faz uma aproximação para a medida do comprimento da circunferência, estabelecendo, ainda pela primeira vez, um método para o cálculo do **número irracional** hoje denominado π , que é a razão entre o comprimento e a medida do diâmetro da circunferência.

O comprimento da circunferência fica entre o perímetro de qualquer polígono regular inscrito e qualquer polígono regular circunscrito como mostram as figuras abaixo.



Para obter o comprimento da circunferência, Arquimedes tomou um círculo de raio 1.

Calculando o perímetro dos hexágonos regulares e após obter os polígonos inscrito e circunscrito com o dobro do número de lados, ele calculou o perímetro dos polígonos inscrito e circunscrito de 12, 24, 48 e 96 lados, obtendo resultados que se aproximavam cada vez mais de 2π .

Foi assim que Arquimedes obteve a primeira aproximação historicamente conhecida para o comprimento da circunferência, bem como para o número π . Ele chegou à conclusão de que π era um número entre $\frac{223}{71}$ e $\frac{22}{7}$, ou seja, 3,140... e 3,142...

Assim, Arquimedes obteve uma aproximação para π com duas casas. Esse método é conhecido como **método clássico** para o cálculo de π .

Fonte: Bianchini (2015, p. 228).

Diante das análises e figuras expostas, torna-se possível concluir, sobre a coleção em pauta, que a HM foi mencionada em alguns objetos de estudo da Geometria, no entanto, em nenhuma das vezes que foi apresentada ela foi usada de forma efetiva, em conexão e/ou de forma coerente quanto aos conteúdos estudados, assim compreende-se que não havia um objetivo concreto e devidamente estruturado a respeito do uso da História da Matemática em função da unidade temática Geometria. Portanto, nenhuma das apresentações traz a HM de forma coerente como sugerido pelos autores Miguel e Brito (1996) e Mendes e Chaquiam (2016), de forma que se desenvolva como método facilitador e exemplificador do objeto estudado. Quanto ao que é exposto pelo Guia do PNLD, foi visto a partir de nossa análise que a coleção realmente traz a HM sem conexão com os assuntos abordados.

3.2 A Conquista da Matemática

Em observação ao sumário do livro didático destinado ao 6º ano do Ensino

Fundamental, há duas unidades² abordando a Geometria, são elas: Figuras geométricas, Ângulos e polígonos. Também foi observado que há a presença da HM na unidade temática de medida, que são: Comprimento, área e Massa, volume e capacidade. Cada uma dessas unidades é dividida em capítulos. A primeira é dividida em: Ponto, Reta e plano, A reta, figuras geométricas e Sólidos geométricos. Nessa primeira unidade foi perceptível a presença da HM nos trechos das seguintes imagens (Figuras 13 e 14):

Figura 13 – Estudo de Figuras Geométricas

Geometria

- EF06MA17
- EF06MA28

Grandezas e medidas

- EF06MA28

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Abertura de Unidade

É interessante incentivar os alunos a observar atentamente a imagem apresentada e levantar hipóteses sobre o que ela representa, onde fica, algumas características da construção, qual a função das pirâmides no Egito antigo e quais conteúdos poderão ser tratados nesta Unidade.

Depois, sugere-se que a exploração das perguntas da abertura seja feita coletivamente para que os alunos possam socializar suas observações, e, dessa forma, seja possível coletar dados sobre o conhecimento prévio da turma. É provável que os alunos tragam consigo algum conhecimento de anos anteriores sobre as pirâmides. Espera-se que eles percebam algumas características presentes nessa figura. É provável que os alunos reconheçam o triângulo como uma figura que compõe os lados das pirâmides.

Nesse momento, é interessante apresentar à turma algu-

No antigo Egito, a Geometria já era amplamente utilizada pelos agrimensores na medição de terrenos, enquanto os construtores recorriam a ela para fazer edificações. As famosas pirâmides do Egito são exemplos de construções em que o uso da Geometria foi muito aplicado.

Os egípcios ganharam tanto reconhecimento com a aplicação da Geometria que os gregos buscaram no Egito novas aplicações para ela.

Por volta de 600 a.C., os matemáticos gregos começaram a sistematizar os conhecimentos geométricos que foram adquirindo, fazendo que a Geometria deixasse de ser puramente experimental.

Esse trabalho de organização lógica dos conhecimentos matemáticos foi feito principalmente pelo matemático grego Euclides, por volta de 300 a.C.

Para se ter ideia da importância dessa organização, a Geometria que estudamos hoje é praticamente a mesma de Euclides.

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 76).

Figura 14 – Continuação do Estudo de Figuras Geométricas

Abaixo, temos a imagem das pirâmides de Gizé. Observe a foto e responda no caderno:

- O que você sabe sobre a figura geométrica **pirâmide**?
- Cite algumas características das pirâmides da fotografia.
- Será que todas as pirâmides possuem as mesmas características das pirâmides da foto? Respostas pessoais.

Veja no material audiovisual o vídeo sobre a construção das pirâmides do Egito.

permite a eles, compreender a origem de algumas ideias que deram forma à cultura e ao conhecimento matemático. Assim, os alunos desenvolvem conhecimento suficiente para relacionar a Matemática a outras atividades humanas. No caso da geometria, é possível observar diversos objetos tanto na natureza, como nas construções humanas, que lembram figuras geométricas. O uso de materiais concretos pode ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio geométrico.

NO AUDIOVISUAL

Um dos materiais audiovisuais disponíveis nesta coleção é um vídeo sobre a construção da Pirâmide de Quéops. O vídeo inicia-se com uma breve apresentação do sólido geométrico pirâmide para, em seguida, tratar da construção da Pirâmide de Quéops, apresentando as mais recentes hipóteses e descobertas a respeito disso.

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 77).

² Essa coleção é dividida por unidades e cada uma delas divide-se em um determinado número de capítulos.

Nas figuras 13 e 14 é possível observar que as figuras geométricas são introduzidas a partir das pirâmides. No entanto, é feita nessa unidade apenas essa abordagem e sem interação entre a HM e os assuntos abordados nos capítulos dos quais essa unidade se divide.

Na segunda unidade divide-se em: Giro, abertura e inclinação, O ângulo, Construção de retas paralelas e perpendiculares, Polígonos, Triângulos e quadriláteros e Construção e ampliação de figuras planas, também é realizada certa apresentação da HM.

Na figura 15 é possível perceber que é abordado o sistema de medidas de um ângulo através da História da Matemática, no entanto, na página seguinte, como é possível ver na figura 16, não são mais mencionados ou usados aspectos históricos. Dessa forma, foi realizada apenas uma breve apresentação da HM, sendo desse modo algo superficial.

Figura 15 – Medida de um ângulo

Medida de um ângulo

Aqui é feita uma breve apresentação do contexto histórico que ajudará os alunos a compreenderem e reconhecerem o grau como uma unidade de medida padronizada, em que um giro corresponde a uma volta completa dividida em 360 partes. Propor uma leitura coletiva do texto apresentado no livro.

Depois, conversar com os alunos sobre a importância de conhecer a história da Matemática. Comentar que por meio dela é possível compreender melhor o mundo em que vivemos, e isso inclui a compreensão de conceitos matemáticos. Assim eles reconhecerão a Matemática como uma ciência que surgiu há muito tempo, recebeu diversas contribuições de diferentes povos e culturas ao longo dos anos e ainda está em constante evolução.

Utilizando a História da Matemática, pode-se verificar que a Matemática é uma construção humana, foi sendo desenvolvida ao longo do tempo e, por assim ser, permite compreender a origem das ideias que deram forma à cultura, como também observar aspectos humanos de seu desenvolvimento, enxergar os homens que criaram essas ideias e as circunstâncias em que se desenvolveram. (GASPERI e PACHECO, 2007).

ROSSETTO, H. H. P. Um resgate histórico: a importância da história da matemática. Disponível em:

Medida de um ângulo

Um dos problemas mais antigos registrados na história da civilização é o da divisão da circunferência em partes iguais.

A divisão da circunferência em 360 partes, possivelmente pela necessidade da contagem do tempo, teve sua origem entre os anos 4000 a.C. e 3000 a.C., na região da Mesopotâmia, onde hoje se localiza o Iraque.

Para os babilônios, o Sol girava em torno da Terra em uma órbita circular, levando 360 dias para dar uma volta completa. Dessa forma, a cada dia, o Sol percorreria o equivalente a $\frac{1}{360}$ dessa órbita circular.

Influenciado pela Matemática da Babilônia, Hiparco de Niceia, considerado pelos gregos o pai da Astronomia, no século II a.C., fez a primeira divisão da circunferência em 360 partes iguais com o objetivo de medir os ângulos.

A cada uma dessas 360 partes em que a circunferência foi dividida, associamos um ângulo cuja medida chamamos de 1 grau.

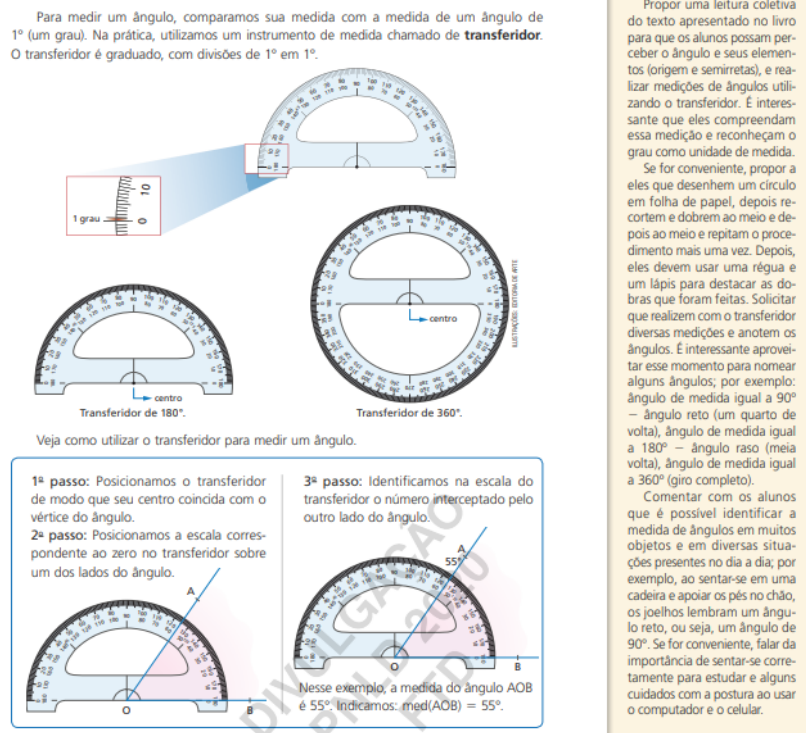
A medida de um ângulo é dada pela medida de sua abertura. A unidade-padrão utilizada para essa medição é o **grau**, representado pelo símbolo ° escrito após o número.

Um **grau** é uma unidade de medida de um giro que corresponde à volta completa dividida por 360.




Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 204).

Figura 16 – Formas de medição de ângulo



Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 205).

Além da menção à HM na Figura 17, também foi possível encontrar a História da Matemática no estudo a respeito do plano cartesiano, como é perceptível na figura a seguir (Figura 17). Observando a Figura 17 é possível visualizar que há uma pequena menção à história do surgimento do plano cartesiano, além disso, não há uma conexão com o a abordagem da página seguinte, portanto, no que diz respeito ao devido uso da HM sua presença não é satisfatória, uma vez que a apresentação da HM encontra-se sem um objetivo real, já que ela não faz um elo com o assunto tratado na página posterior.

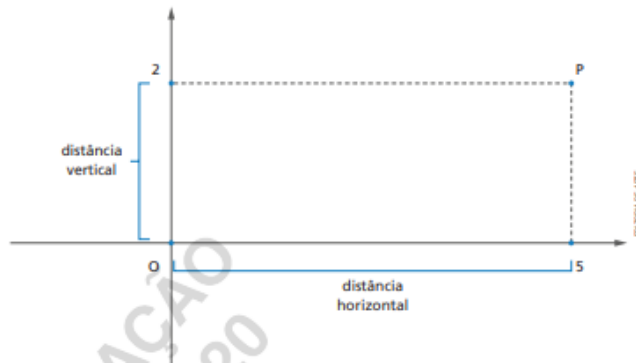
Figura 17 – História do Plano Cartesiano

📍 O plano cartesiano

Um par de número e letra, disposto em certa ordem, pode determinar a posição de um ponto no plano. A letra representa a distância medida horizontalmente, e o número representa a distância medida verticalmente em relação a um ponto.

Essa ideia de representação de um ponto foi lançada pelo filósofo e matemático francês René Descartes (1596-1650), em um trabalho publicado em 1637.

Descartes mostrou que, usando como referência um par de retas que se interceptavam, seria possível construir um sistema no qual números poderiam estar associados a pontos.



Em relação ao ponto O , intersecção das duas retas, o ponto P tem uma distância horizontal de 5 unidades e uma distância vertical de 2 unidades. Para indicar a posição do ponto P , usamos o par de números $(5, 2)$. O ponto O é indicado pelo par de números $(0, 0)$.

A essa representação damos o nome de **sistema** ou **plano cartesiano**.

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 224).

Na terceira unidade, a qual se divide em: Medida de comprimento, Perímetro de um polígono, Unidades de medida de superfície e Áreas das figuras geométricas planas, contém apresentação da HM, no que se refere ao estudo de medida de comprimento (veja nas figuras 18 e 19). Se comparado às demais menções, nas imagens apresentadas a seguir há grande espaço destinado à HM. Diferente das demais presenças da HM que temos visto nessa análise, nas imagens que seguem (Figuras 18 e 19), especialmente na segunda (Figura 19), é proposta como atividade complementar que sejam utilizadas as informações históricas para desenvolver o estudo do assunto que é foco do capítulo, usando, por exemplo, o próprio corpo para fazer medidas, porém essa unidade não se refere a unidade temática Geometria e sim, a unidade temática Medida.

Figura 18 – Unidade de Medida de Comprimento

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Unidades de medida de comprimento

Comentar com os alunos que estudiosos acreditam que nas civilizações antigas o ato de medir surgiu de maneira intuitiva e que provavelmente estava relacionado à necessidade de controlar quantidades. Explorar com eles a ideia de usar partes do corpo como unidade de medida (medidas antropométricas).

Entretanto, essas maneiras de medir não eram precisas e se diferenciavam de indivíduo para indivíduo, causando confusões e dificuldades na comunicação. A partir do momento que o homem começou a viver em comunidade foi se tornando imprescindível a criação de maneiras de medir que possibilitassem o convívio em sociedade e negociações justas entre todos em qualquer lugar. Começou, assim, a busca nas civilizações por medidas-padrão.

POZBON, S.; LOPES, A. R. L. **Grandezas e medidas: surgimento histórico e contextualização curricular.** Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/v1/paper/viewFile/971/908>. Acesso em: 7 set. 2018.

É importante que os alunos compreendam que medir é comparar grandezas de mesma natureza, portanto, quando as grandezas envolvidas não são de mesma natureza.

CAPÍTULO 1 UNIDADES DE MEDIDA DE COMPRIMENTO

Já houve um tempo em que as pessoas utilizavam partes do corpo como unidade de medida.

Com o desenvolvimento do comércio, da navegação, das construções, da agricultura, entre outras atividades, as medições ficaram mais complexas, o que tornou um tanto confusa a maneira de medir utilizando partes do próprio corpo.

PENSE E RESPONDA Resoluções na p. 319

Responda à questão no caderno.

1. Marcos, Serginho e Isabela resolveram medir as próprias alturas usando um mesmo pedaço de barbante. Veja o que cada um contou:

Eu sou o Marcos. Contei 15 pedaços.

Eu sou o Serginho e contei 10 pedaços.

Eu sou a Isabela e contei 14 pedaços.

Qual deles é o mais baixo? Justifique. **Marcos, porque contou o menor valor em pedaços de barbante.**

Diferentes povos – medidas diferentes

Os egípcios usavam o **cúbito** (distância entre o cotovelo e a ponta do dedo médio) como unidade de comprimento.

A saída que os egípcios encontraram para evitar a confusão provocada pela diferença de tamanho entre uma pessoa e outra foi fixar um cúbito padrão, hoje equivalente a 52,4 centímetros, construído em barras de pedra ou de madeira.

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 236).

Figura 19 – Continuação do Estudo Unidade de Medida de Comprimento

Outros povos também usavam o cúbito como unidade padrão de medida.

Os sumérios utilizavam um cúbito padrão equivalente a 49,5 centímetros, assim como os assírios, que usavam o cúbito padrão equivalente a 54,9 centímetros.

Os romanos usavam o pé (cerca de 30 centímetros) como unidade de medida para pequenas distâncias e a passada dupla, equivalente a cinco pés, para medir grandes distâncias. Mil passadas duplas constituíam uma nova unidade: a milha (*mille passuum*). Essa unidade ainda hoje é usada com algumas modificações e vale, aproximadamente, 1 609 metros.

A partir de 1878, a Inglaterra passou a usar a jarda imperial e a libra imperial. A jarda, da palavra inglesa *yard* (vara), equivale a 0,9144 metro, e a milha (mil) corresponde a 1 760 jardas (yd) ou 1 609,3 metros.

Há ainda:

- o pé (ft) = $\frac{1}{3}$ yd = 30,48 cm
- a polegada (in) = $\frac{1}{36}$ yd = 2,54 cm

Uma nova unidade de medida de comprimento

O fato de existirem diferentes sistemas de medidas não facilitava a comunicação entre as comunidades científicas e comerciais e, já no século XVII, os cientistas apontavam a necessidade de um sistema que substituísse os vários existentes.

Com a Revolução Francesa, no fim do século XVIII, formou-se uma comissão que tinha como objetivo estabelecer uma unidade natural, isto é, que fosse buscada na natureza e pudesse ser facilmente copiada e estabelecida como um padrão de medida.

Havia, ainda, uma outra exigência a ser cumprida: essa unidade deveria ter seus múltiplos estabelecidos segundo o sistema decimal.

A comissão encarregada desses estudos escolheu a Terra como referência para definir as unidades de medida de comprimento. Um projeto com essas características foi apresentado e, assim, adotou-se o metro como unidade de base de comprimento, definido na época como a décima milionésima parte de um quarto do meridiano terrestre.

Adotou-se como padrão para o metro a distância entre duas marcas numa barra de platina, depositada no Museu Internacional de Pesos e Medidas, na França. Uma cópia dessa barra encontra-se no Museu Histórico Nacional, no Rio de Janeiro.

Alguns países, como Estados Unidos, não adotaram o Sistema Métrico Decimal, mantendo as unidades então utilizadas, como pés, polegadas e milhas.

Atualmente, a definição de metro já não é a mesma. Em 1983, o metro foi definido como o comprimento do trajeto percorrido pela luz, no vácuo, durante um intervalo de tempo de $\frac{1}{299.792.458}$ de segundos.



Atividade complementar

O objetivo desta atividade é trabalhar com medida usando uma unidade não padronizada. A seguir é apresentada uma sugestão de desenvolvimento:

- Medir a largura da carteira utilizando o comprimento da borrracha ou do lápis como unidades de medida.
- Medir o comprimento da lousa utilizando a unidade que achar conveniente.
- Medir a largura da porta da sala de aula usando o próprio pé como unidade de medida.
- Medir o contorno da quadra esportiva com passos, barbante ou outros materiais.
- Comparar os resultados das medições propostas com os valores das mesmas medições expressas com as unidades de medida de comprimento padronizadas.

Pedir aos alunos que levem instrumentos como fita métrica, trena ou metro de pedreiro para medir comprimentos. Deixá-los observar as divisões do metro por alguns instantes e fazer perguntas como:

- Em quantos milímetros é dividido o centímetro?
- Quantos pedaços iguais a 1 cm há em 1 m?
- Quantos centímetros existem em meio metro? E na quarta parte de 1 metro?

Elaborar atividades semelhantes para trabalhar com a relação entre milímetro e metro.

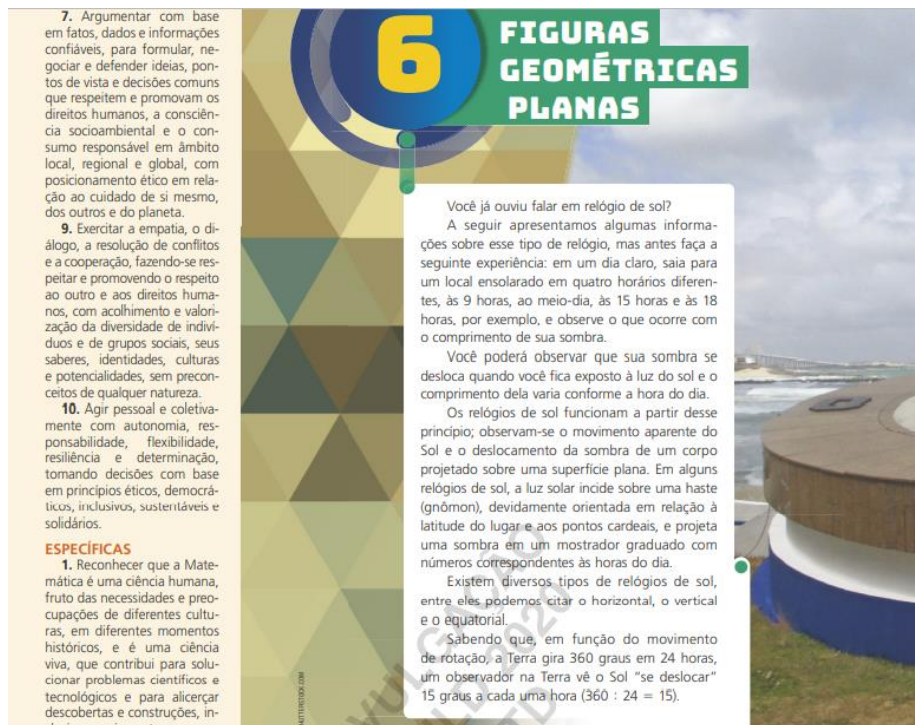
Propor aos alunos que, em duplas, pesquem uni-

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 237).

Com relação a quarta unidade do livro, dividida em: Unidade de medida de massa, Medindo o espaço ocupado e Unidades de medida de capacidade, não há nenhuma menção à HM, mas essas unidades também não se referem a Geometria.

Diferente do LD destinado ao 6º, o LD direcionado ao 7º ano contém duas unidades que visam o estudo da Geometria. A primeira unidade chama-se Transformações geométricas e simetria, ela se divide nos seguintes capítulos: Transformações no plano e Simetria. A segunda unidade, de nome Figuras geométricas planas, está dividida em: Ângulos, Retas, Triângulos, Polígonos regulares, Circunferência e Construções geométricas. Todavia, apenas a unidade Figuras geométricas planas faz menção à HM. Nessa unidade a História da Matemática é feita através do exemplo do relógio do sol, no entanto, a história sobre o relógio do sol é omitida, ou seja, o relógio do sol é mencionado, mas não há uma apresentação de sua história. Vejamos na figura 20 a seguir.

Figura 20 – Estudo das Figuras Geométricas Planas



Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 164).

Quanto ao livro didático destinado às turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, há nele três unidades que são voltadas para o ensino da Geometria. Ângulos e triângulos é título da primeira unidade, unidade essa que é dividida pelos seguintes capítulos: Ângulos, Triângulos, Congruência e triângulos, Propriedades dos triângulos e Construções geométricas. A segunda unidade, de nome Polígonos e transformações no plano, divide-se em: Polígonos e

seus elementos, Diagonais de um polígono convexo, Ângulos de um polígono convexo, Ângulos de um polígono regular, Construções geométricas, Propriedades dos quadriláteros e Transformações no plano. Titulada Área, volume e capacidade, a terceira unidade está dividida em: Área de figuras planas, Volume de sólidos geométricos e Capacidade. Porém, somente na terceira unidade contém aspectos históricos da Matemática. Observe na figura 21.

Figura 21- História do cálculo de áreas geométricas



Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 230).

Como visto, a Figura 21 traz uma pequena menção aos povos que calculavam áreas de figuras geométricas, mas a forma como esse procedimento era feito não fora sequer mencionado. Assim, a menção à HM acaba sendo mais uma vez irrelevante ao estudo do conteúdo abordado.

No LD direcionado ao 9º ano há quatro unidades que tem como objetivo o estudo de objetos da Geometria. A primeira unidade, de título Relações entre ângulos, divide-se em: Ângulos determinados por retas transversais e Circunferência. Na segunda unidade, intitulada Proporção e semelhança, há a seguinte divisão de capítulos: Segmentos proporcionais, Feixe

de retas paralelas e Figuras semelhantes. Já a terceira unidade, destinada aos estudos da Geometria, tem por nome Relações métricas no triângulo retângulo e na circunferência e está dividido em: O Teorema de Pitágoras, As relações métricas no triângulo retângulo, Comprimento de arco de circunferência e Relações métricas na circunferência. A quarta unidade, de título Figuras planas, espaciais e vistas, foi dividida em: Polígono regular, Representações no plano cartesiano e Figuras espaciais. Entre essas unidades apenas a segunda e a terceira reportam a HM.

A figura a seguir (Figura 22) se encontra na segunda unidade. Na imagem é abordado o surgimento da medida de proporção. No texto contido na imagem, Tales é mencionado, mas páginas depois, quando é estudado o teorema de Tales não há nenhuma menção do fato histórico que originou esse teorema.

Figura 22 – Estudo de razão e proporção

Razão e proporção

altura da pirâmide (AB = 7)

metade da medida da aresta da base

comprimento da sombra da pirâmide

altura do bastão

comprimento da sombra do bastão

A ideia de proporção e sua aplicação em Geometria são bastante antigas. Aproximadamente em 600 a.C., Tales, matemático e comerciante da cidade grega de Mileto, desenvolveu um dos trabalhos mais importantes sobre esse assunto. Conta-se que Tales, em uma de suas viagens ao Egito, foi desafiado a medir a altura da grande pirâmide de Quéops.

Com apenas um bastão e aplicando os conhecimentos que tinha sobre segmentos proporcionais, Tales venceu o desafio. Ele sabia que a razão entre a altura da pirâmide e o comprimento da sombra projetada pela pirâmide (aumentado pela metade do comprimento da aresta da base da pirâmide) era igual à razão entre a altura do bastão e o comprimento da sombra que ele projetava; bastava, portanto, fazer os cálculos.

Dados dois números reais a e b , com $b \neq 0$, chama-se **razão** entre a e b ou **razão de a para b** o quociente de a por b , ou seja, $a : b$ ou $\frac{a}{b}$.

Quatro números, dados em certa ordem, são **proporcionais** quando a razão entre os dois primeiros é igual à razão entre os dois últimos.

Toda proporção é uma igualdade entre duas razões. Portanto, quando quatro números são proporcionais, eles formam uma proporção.

PENSE E RESPONDA Resoluções a partir da p. 289

Responda às questões no caderno.

- Determine a razão entre os números:

a) 14 e 20 $\frac{14}{20} = \frac{7}{10}$ ou 0,7

b) 35 e 50 $\frac{35}{50} = \frac{7}{10}$ ou 0,7
- A razão entre 14 e 20 é igual à razão entre 35 e 50? *Sim.*
- De acordo com a definição de números proporcionais, você pode afirmar que os números 14, 20, 35 e 50, nessa ordem, são proporcionais? *Sim.*

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 146).

A ilustração a seguir (Figura 23) discorre sobre as formas de triângulo e sobre o surgimento do teorema de Pitágoras, mas o assunto só é discutido efetivamente, refletido e

exercitado em páginas posteriores. Por isso, a apresentação da HM acaba não ocorrendo simultaneamente com o assunto abordado, assim torna-se inviável, que, por exemplo, o aluno faça essa ligação de ambos por si só.

Figura 23 – Triângulo retângulo dos egípcios

🕒 O triângulo retângulo dos egípcios

A construção de pirâmides de base quadrada é uma das muitas aplicações do conhecimento geométrico dos antigos egípcios, que usavam um processo prático para obter "cantos" retos (ângulos retos).

Com o auxílio de uma corda com 12 nós, os egípcios parecem ter construído um triângulo retângulo particular para obter "cantos" em ângulos retos. Nesse triângulo, cujos lados medem 3 unidades, 4 unidades e 5 unidades de comprimento, o ângulo formado pelos dois lados menores é um ângulo reto.

🕒 O triângulo retângulo e um grego famoso


O filósofo e matemático grego Pitágoras nasceu, ao que parece, por volta de 572 a.C., na ilha egeia de Samos. A ele é atribuída a descoberta do teorema que leva seu nome, embora esse teorema tenha sido conhecido pelos babilônios, mais de um milênio antes. Acredita-se, porém, que a primeira demonstração geral desse teorema possa ter sido feita por Pitágoras.

Pitágoras foi o fundador da famosa Escola Pitagórica, que, além de ser um centro de estudo de Filosofia, Matemática e Ciências Naturais, era uma irmandade unida por ritos e cerimônias secretas.


Como os fundamentos dessa escola eram estritamente orais, e todos os conhecimentos construídos eram atribuídos ao fundador, é difícil saber ao certo quais descobertas matemáticas se devem ao próprio Pitágoras e quais se devem a outros membros da confraria.

Para a demonstração do famoso teorema, é possível que Pitágoras e seus discípulos tenham se baseado nos conhecimentos geométricos dos egípcios e em mosaicos que eram vistos com frequência em paredes das construções do Egito antigo.

Mosaicos compostos de triângulos retângulos, parecidos com este abaixo, presentes em culturas mais antigas, levaram o ser humano a perceber importantes relações na Geometria.



Gravura de Pitágoras.



AMPLIANDO

Link

Sugerimos a exibição do vídeo "O barato de Pitágoras", desenvolvido pela TV Escola. O episódio foca nas teorias do filósofo e matemático grego Pitágoras, especialmente em como seu teorema, que pode ser aplicado a todos os triângulos retângulos encontrados na natureza e, até hoje, é importante para diversas aplicações no mundo moderno. Com duração de 14min09s, está disponível em http://livro.pro/yprf2wz. Acesso em: 17 nov. 2018.

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 199).

Quanto às figuras 24 e 25 (veja a seguir) contidas na terceira unidade, é importante ressaltar que os aspectos da HM são mencionados por meio de um tópico chamado *Para quem quer mais*. Assim, é possível ver que o texto ao qual se refere a determinado contexto da história não têm um elo propriamente dito com o que fora abordado. Em outras palavras, estão servindo como um mero texto informativo. Dessa forma, essa menção à HM é desconexa dos demais conteúdos e, portanto, não há nela o objetivo de contextualização significativa quanto ao assunto abordado, como se pede na BNCC.

Figura 24 – A Matemática chinesa e Bhaskara

PARA QUEM QUER MAIS

A Matemática chinesa e Bhaskara

Datar o começo da história documentada da Matemática chinesa não é fácil. Estimativas quanto à data de *Chou Pei Suan Ching*, considerado o mais antigo dos clássicos matemáticos, diferem por quase mil anos. Alguns consideram esse registro como uma boa exposição da Matemática chinesa de cerca de 1200 a.C., mas outros colocam a obra no primeiro século de nossa era.

Quase tão antigo quanto essa obra, e talvez o mais influente livro chinês de Matemática, foi o *Chui-Chang Suan-Shu* ou *Nove capítulos sobre a arte matemática*. Esse livro contém 246 problemas, e a maior parte deles envolve situações práticas.

O famoso problema do "bambu quebrado" apresenta o seguinte texto:

"Um bambu com 1 zhang de altura partiu-se, e a parte de cima tocou o chão a 3 chih da base do bambu. Qual é a altura da quebra? (Nota: 1 zhang = 10 chih)".

No século XII, o matemático hindu Bhaskara publicou o mesmo problema assim:

"Se um bambu de 32 cúbitos de altura é quebrado pelo vento de modo que a ponta encontra o chão a 16 cúbitos da base, a que altura a partir do chão ele foi quebrado?"

- Que tal você resolver esse problema no caderno? **12 cúbitos**

Informações obtidas em: BOYER, C. B. *História da Matemática*. 2. ed. Tradução Elza F. Gomide. São Paulo: Edgar Blücher, 1996. p. 143-144; 162.

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 203).

Figura 25 – História do número pi

PARA QUEM QUER MAIS

O número pi na história da Matemática

A descoberta do número pi é uma das grandes páginas da história da Matemática. O número irracional π (pi) pode ser expresso na forma decimal por 3,14159265...

A primeira tentativa científica de calcular π parece ter sido de Arquimedes, que chegou à conclusão, cerca de 240 a.C., de que esse valor estava entre $\frac{223}{71}$ e $\frac{22}{7}$ ou que, até a segunda casa decimal, π era dado por 3,14.

Depois de Arquimedes, a primeira aproximação notável de π foi dada por Cláudio Ptolomeu, que, por volta do ano 150, chegou a 3,1416.

O mecânico chinês Tsu Ch'ung-chih, cerca do ano 480, deu a interessante aproximação racional para π , $\frac{355}{113} = 3,14159292\dots$, que é correta até a sexta casa decimal.

O matemático árabe Al-Kashi, por volta de 1429, calculou π até a décima sexta casa decimal; e o holandês Ludolph van Ceulen calculou π até a trigésima quinta casa decimal, em 1610.

Em 1949, com o ENIAC, um computador eletrônico, chegou-se ao valor de π com 2 037 casas decimais, e, a partir de então, com o desenvolvimento da ciência da computação, começou-se a calcular π com um maior número de casas decimais.



Computador ENIAC, Universidade da Pensilvânia, Estados Unidos, 1946.

Fonte: Giovanni Júnior; Castrucci (2018, p. 215).

Diante do exposto sobre a coleção A Conquista da Matemática, percebe-se que houve diferenças entre esta e a coleção analisada no item anterior, no que diz respeito ao uso da HM.

Como por exemplo, na quantidade de vezes que a HM apareceu e no capítulo Unidade de Medida de Comprimento do livro destinado ao 6º ano. Contudo, nas demais presenças da História da Matemática não houve um real uso dela, uma vez que são menções resumidas e não houve uma ligação entre os aspectos mencionados com o assunto que seria abordado e/ou que foi abordado. Sempre vindo como forma de introdução do assunto ou em lugares em que o objeto de estudo da unidade temática Geometria já havia sido discutido e exercitado. Portanto, a coleção analisada contempla o que é proposto na BNCC apenas ao que se refere a apresentação da HM no capítulo Unidade de Medida de Comprimento.

Outro fato importante a ser mencionado sobre a referida coleção, é que o Guia do PNLD cita o uso da HM especialmente no estudo da Geometria, enquanto um trabalho diferenciado, como uma qualidade que há no livro, mas isso é visto apenas em um momento de nossa análise, mais especificamente uma única vez e em apenas um LD da coleção.

4 CONCLUSÕES DA PESQUISA

A presente pesquisa foi voltada a apresentar como a História da Matemática está sendo abordada na unidade temática de Geometria de duas coleções dos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental que foram utilizados na rede municipal de ensino da cidade de Mamanguape – PB, antes e depois da BNCC ser publicada.

Para que o objetivo geral fosse alcançado os livros didáticos foram analisados e verificamos que os objetos de conhecimento da unidade temática de Geometria em que há a presença da História da Matemática foram: figuras geométricas, **área de regiões poligonais**, triângulos, proporcionalidade e semelhança, triângulos retângulos, polígonos regulares e áreas no livro Matemática – Bianchini, livro que teve publicação no ano de 2015, nesse caso, antes da publicação da BNCC. Figuras geométricas, ângulos e polígonos, comprimento e área e massa (estes que são da unidade temática de Grandezas e Medidas e não da Geometria), figuras geométricas planas, ângulos e triângulos, polígonos e transformações no plano, área, volume e capacidade (também na unidade temática Grandezas e Medidas) e proporção e semelhança, relações métricas, no livro A Conquista da Matemática, coleção publicada no ano de 2018, após a BNCC ser publicada.

Visto a presença da HM nos referidos objetos de conhecimento teve-se como passo seguinte identificar de que modo a História da Matemática foi proposta nos livros didáticos analisados na unidade temática de Geometria. Feita a investigação, foi perceptível que somente no capítulo que estuda Unidade de Medida de Comprimento (que é da unidade temática de Grandezas e Medidas), do livro didático da coleção A Conquista da Matemática, destinado às turmas do 6º ano, através da atividade complementar, faz-se uso da HM. Nos demais capítulos destinados ao estudo da Geometria tanto do referido livro e coleção como do livro Matemática – Bianchini, não houve um real uso da HM quanto à unidade temática de Geometria. Exceto no capítulo mencionado, todas as vezes que nesses livros contiveram a presença da HM foram de forma desconexa ao assunto e de modo expositivo.

A BNCC propõe que a História da Matemática seja utilizada como recurso que possa despertar interesse no aluno, para isso deve haver um contexto que contenha sentido com o tema abordado. Assim, sendo nosso último passo da pesquisa observar se havia a presença da História da Matemática, nos livros didáticos, na unidade temática de Geometria a partir do que é proposto na BNCC, é possível afirmar que, exceto na abordagem inicial do capítulo Unidade de Medida de Comprimento, nenhuma das coleções analisadas continham uma

proposta de ensino que estivesse de acordo com a indicação da Base Nacional Comum Curricular.

Ao fazermos a verificação não somente nos sumários como em todas as laudas destinadas à Geometria, foi perceptível que apesar de todas as coleções abordarem a História da Matemática em algum momento em que tratavam de conceitos geométricos, apesar de abordarem a HM a respeito de determinado assunto e as explicações e exercícios sobre eles, em nenhuma abordagem de quaisquer das duas coleções analisadas faz uma conexão mais forte do assunto e à HM, de forma que não se usasse somente a Geometria em si, mas abordasse pelo menos parte da história que há por trás de seu estudo, os “porquês” de estudá-la.

Dessa forma, chega-se a conclusão de que quanto às duas coleções analisadas não houve distinção do uso da HM em função do estudo da unidade temática Geometria e que mesmo diante das exigências descritas na BNCC é possível que não somente a coleção analisada, mas demais coleções publicadas após a BNCC possam conter a presença da HM ligada não somente à Geometria quanto a demais áreas da Matemática apenas de forma expositiva e simplificada. Fazemos tal afirmativa considerando o que é descrito a respeito do livro *A Conquista da Matemática* no Guia dos Livros Didáticos, uma vez que o Guia dos Livros Didáticos do ano de 2020 informa que há uma forma diferenciada quanto ao uso da HM relacionada aos conteúdos de Geometria, pois nessa edição há uma conexão do conteúdo com a perspectiva da HM. Quando na verdade, foi visto por meio da análise feita nesta pesquisa de que isso não acontece.

Diante do exposto, pode-se dizer que a atual pesquisa pode trazer contribuições aos professores de Matemática da Educação Básica, pois a partir dela é notável que mesmo lendo o Guia dos Livros Didáticos é necessário que, se possível, façamos uma investigação direta aos livros avaliados pelo PNLD, para que assim sejam escolhidos os livros didáticos mais adequados a serem utilizados nas escolas. Ou seja, a partir da pesquisa, o professor de Matemática poderá ter uma visão crítica não só a respeito dos livros didáticos, mas, também, quanto ao Guia do PNLD.

Além disso, o professor que ainda não tem determinado conhecimento sobre a forma de como usar a HM passará a compreender que não basta inserir a HM em suas aulas, assim como de nada adianta apenas haver uma exposição da HM nos LD, é essencial que haja objetivos concretos a respeito de sua utilização e que seja feita de forma ordenada havendo sentido e conexão com o que está sendo estudado.

Consideramos que é necessário que sejam feitos levantamentos e outras pesquisas a

respeito da presença da HM nos livros didáticos, analisando novas edições que surgirão das coleções aqui mencionadas, bem como das demais existentes, para que assim seja identificado se tem havido ou não mudanças para que assim sejam tomadas medidas a respeito. Portanto, essa pesquisa poderá contribuir com outras posteriores que não somente têm como foco o uso da História da Matemática na unidade temática de Geometria, como em outras áreas da Matemática.

Vale salientar, por fim, que a realização desse estudo foi de suma importância para a minha formação, enquanto futura professora, pois a partir dela foi possível ter uma visão mais aprofundada a respeito do uso da HM nas aulas de Matemática, construir um pensamento crítico a respeito de como vem sendo a presença da HM tanto nos livros didáticos como nas salas de aula e, com isso, delimitar caminhos a serem seguidos em uma futura atuação profissional na área.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Guia dos livros didáticos**: PNLD 2012: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Comum Curricular Nacional**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Comum Curricular Nacional**. Brasília: MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2017**: matemática – Ensino fundamental anos finais Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2016. 155 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020**: matemática – guia de livros didáticos Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019. 158 p.

BIANCHINI, E. Matemática Bianchini. 8. ed. São Paulo: Moderna, 2015. Obra em 4 v.

BRITO, A. J. A História da Matemática e a da Educação Matemática na Formação de Professores. **Encontro Nacional de Educação Matemática**. 8. ed. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

BRITO, A. J. **Geometrias não euclidianas**: um estudo histórico pedagógico. 1995. 187 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1995

CALDATTO, E. C.; FIORENTINI, D. PAVANELLO, R. M. Uma análise do Projeto de formação Profissional de professores privilegiada pelo PROFMAT. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 26, n. 2, 2018. 260–281 p. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8651034>. Acesso em: 31 mar. 2022.

CELESTINO, K. G. **História da Matemática em atividades de Geometria**: uma proposta para a formação inicial de professores. Guarapuava, 2020. 85 p. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, 2020.

CHAQUIAM, M. **Ensaio temáticos**: história e matemática em sala de aula. Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017.

CHAQUIAM, M. **História da Matemática em Sala de Aula**: proposta para integração aos conteúdos matemáticos. Série História da Matemática para o Ensino, volume 10. São Paulo: Livraria da Física, 2015

COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G. Livro didático de Matemática: análise de professores polivalentes em relação ao ensino de Geometria. **Revista Vidya**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 71-80, 2010.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria a prática**. 17. ed. São Paulo, Campinas: Papyrus. 2009.

FAINGUELERNT, E. K. **O Ensino de Geometria no 1º e 2º Graus**. A Educação Matemática em Revista. SBEM, nº 4, p.45. Blumenau. 1º semestre, 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FOSSA, J. A. Matemática, História e Compreensão. **Revista Cocar**. UEPA, v.2. p. 7-15. 2008.

GASPERI, W. N. H.; PACHECO, E. R. **A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na Educação Básica**. Paraná: PDE, 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática : 6º ano : ensino fundamental : anos finais**. 4. ed. São Paulo : FTD, 2018

GIOVANNI JÚNIOR, J. R; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática : 7º ano : ensino fundamental : anos finais**. 4. ed. São Paulo : FTD, 2018

GIOVANNI JÚNIOR, J. R; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática : 8º ano : ensino fundamental : anos finais**. 4. ed. São Paulo : FTD, 2018

GIOVANNI JÚNIOR, J. R; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática**. 9º ano. Ensino fundamental: anos finais. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018

GOMES, M. L. M. **História do ensino da matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: CAED – UFMG, 2013. 68 p.

GUIMARÃES, U. A.; MARINHEIRO, C. A. A. História da Matemática no Ensino Fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 02, n. 1, v. 16, p. 05-11, mar. 2017. Disponível em: <https://nucleodoconhecimento.com.br/matematica/ensino-fundamental?pdf=7127>. Acesso em: 11 de set. 2020.

KOPKE, R. C. M. **Geometria, Desenho, Escola e Transdisciplinaridade: abordagens possíveis para Educação**. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? A Educação Matemática em Revista.

SBEM, 3, ed. 1995. 3-13 p.

MENDES, I. A.; CHAQUIAM, M. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores**. Belém: SBHMat, 2016. 124 p.

MENESES, R. S. **Uma história da geometria escolar no Brasil: de disciplina a conteúdo de ensino**. 2007. 172 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké**, Campinas, FE/Unicamp, v. 5, n. 8, 1997. 73-105 p.

MIGUEL, A.; BRITO, A. J. **A História da Matemática na Formação do Professor de Matemática**. Cadernos CEDES - História e Educação Matemática. Campinas: Papirus, 1996. 47-61p.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=uCtrDQAAQBAJ&pg=PA50&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 24 fev. 2022.

MONTEIRO, I. A. **O desenvolvimento histórico do ensino de Geometria no Brasil**. 2012. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) Universidade Estadual Paulista, 2012.

PARAÍBA. Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Educação e Cultura. Gerência Executiva da Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental: Ciências Humanas, Ensino Religioso e Diversidade Sociocultural**. João Pessoa: SEC/Grafset, 2010. 393p.

PARAÍBA. **Proposta Curricular do Estado da Paraíba**, 2018. Disponível: <https://sites.google.com/see.pb.gov.br/probnccpb/proposta-curricular-ei-e-ef>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PAVANELLO, R. **O abandono do ensino de Geometria: uma visão histórica**. 1989. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PARREIRA, D. S. **Uma proposta de uso da História da Matemática como recurso didático no ensino de áreas**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, 2017.

PIMENTEL, G. H. **A história da geometria nos livros didáticos e perspectivas do PNLD**. 2014. 131 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 2012.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIO DE JANEIRO. **Atas e Pareceres do Congresso de Instrução do Rio de Janeiro:**

Typographia Nacional, 1884.

ROSALES, O. R. S. **História da Matemática em atividades didáticas**: uma proposta de trabalho para o sexto ano do ensino fundamental. Rio Grande do Sul, 2011. 119 p. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria. 2011.

SAGGIN, L. R. S. **Tendências em educação matemática na formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental**: uma experiência com o uso da modelagem matemática. Programa de Desenvolvimento da Secretaria da Educação do Estado do Paraná, Cadernos PDE. v. 2. Paraná: UNIOESTE, 2010. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2009_unioeste_matematica_md_leni_rosane_schwengber_saggin.pdf. Acesso em: 15 fev. 2022.

SENA, R. M.; DORNELES, B. V. Ensino de geometria: rumos da pesquisa (1991-2011). **Revista Revemat**, Florianópolis, v. 08, n. 1, 2013. 138-155 p.

SILVA, E. S.; FERREIRA, J. A.; GOMES, L. P. S. Uma proposta de ensino de geometria plana no ensino fundamental: o jogo como instrumento no processo de ensino e aprendizagem. **C.Q.D. - Revista Eletrônica Paulista de Matemática**. Bauru, v. 6. 2016. 74-84 p.

TENÓRIO, J. L. M. **O ensino de geometria em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental**. 2017. 57 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco. 2017.

VALENTE, W. R. **Uma história da matemática escolar no Brasil (1730-1930)**. 2.ed. São Paulo: Editora Annablume, 1999.

VALENTE, W. R. **Uma história da matemática escolar no Brasil: 1730-1930**. 2. ed. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2007.

ZÚÑIGA, N. O. C. **Uma análise das repercussões do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) no livro didático de matemática**. 2007. 183 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.