



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE FÍSICA E MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

MARIA DA PAZ MEDEIROS DA SILVA

**UMA ANÁLISE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DO
ENSINO MÉDIO**

CUITÉ - PB

2018

MARIA DA PAZ MEDEIROS DA SILVA

**UMA ANÁLISE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DO
ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada à Banca Examinadora,
como exigência parcial à conclusão do Curso de
Licenciatura em Matemática, da Universidade
Federal de Campina Grande - campus Cuité.

Orientador: Leonardo Lira de Brito

**CUITÉ – PB
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

S586a Silva, Maria da Paz Medeiros da.

Uma análise da história da matemática em livros didáticos do ensino médio. / Maria da Paz Medeiros da Silva. – Cuité: CES, 2018.

64 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Matemática) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientador: Leonardo Lira de Brito.

1. Livro didático. 2. História da matemática. 3. Aprendizagem. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 51 (091)

MARIA DA PAZ MEDEIROS DA SILVA

**UMA ANÁLISE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DO
ENSINO MÉDIO**

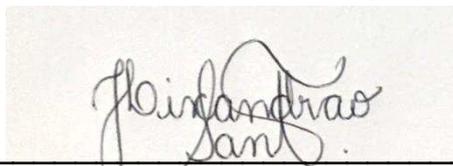
Monografia apresentada à Banca Examinadora,
como exigência parcial à conclusão do Curso de
Licenciatura em Matemática, da Universidade
Federal de Campina Grande Campus Cuité.

Aprovada em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Leonardo Lira de Brito (Orientador)
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Prof^a. Esp. Fabíola da Cruz Martins
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)



Prof^a. Dr^a. Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

CUITÉ - PB

2018

Dedico este trabalho especialmente á Deus, por ter me dado força em todos os momentos que precisei.

Dedico aos meus pais, Edmilson e Maria Gorete, por sempre me motivar e me apoiarem em minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu orientador Leonardo Lira de Brito, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

A minha querida professora Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão, pelos ensinamentos, conselhos e apoio nos momentos que precisei. Grata por tudo!

Aos demais professores, Maria de Jesus, Ioneris, Renato, Aluizo, Célia, Verinha, Fabíola, Aluska, Glageane, Maciel, Márcia, Gisélia, que me ajudaram com seus ensinamentos.

Especialmente ao professor NILTON que me ajudou com seus ensinamentos e pela elaboração do Abstract.

Aos meus familiares, Elisângela, Fáfá, Vitória, Júlinha, Renan, Lena, Gilmar, Francisco, Deda, Evaneide, Pi, Adriana. Obrigado a todos pelo carinho!

Aos amigos e colegas, Jucimeri, Natalia, Ailton, Ivo, Fernando, Mônica, Jacilene, Ygor, Vitor, Anderson, Leandro (pela ajuda em Variáveis complexas), Edu, Ismael, Girlene, Vandinha, Geovane, Carla, Luana, Micaine, Damião, Loandson, Carlos, Marcos, Joelia, Thiago, Maciel, Roselânia, Denilson, Macaulay. Grata pela amizade!

Em especial para meus amigos mais que amigos, **Anailde**, Lillian, Isaac, André. Que não negaram força e ficaram na torcida, meu muito obrigado, Amo vocês!

Aos meus colegas de trabalho o povo mais labrojeiros que conheci, Francisco (Chico), Ivanielma, Hilbert e Douglas. Obrigado pelos momentos de alegria!

Ao programa de Iniciação á Docência (PIBID), por ter me proporcionado diversas experiências na minha formação acadêmica. Aline Nieble e Carol por fazer parte dessa equipe.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Não se conhece completamente uma
ciência, a menos que se saiba a sua
história.”

(Auguste Comte)

RESUMO

A presente pesquisa apresenta uma análise da História da Matemática em coleções de livros didáticos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. Tendo como problema de investigação: Refletir se os livros didáticos trazem a História da Matemática de acordo com os documentos oficiais. Tem como objetivos: (1) Verificar se as coleções de livros didáticos estão de acordo com os documentos oficiais, no ponto de vista da História da Matemática. (2) Identificar os conteúdos matemáticos que são trabalhados utilizando a História da Matemática; (3) Compreender o papel da História da Matemática na organização dos conteúdos a serem ensinados nas coleções didáticas. A mesma trata de uma pesquisa bibliográfica na qual teve como base os documentos oficiais como: Base Nacional Comum Curricular; Orientações Curriculares para o Ensino Médio; Parâmetros Curriculares Nacionais; Programa Nacional do Livro Didático; Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba e alguns autores como: Beatriz S. D'Ambrosio (1993); Maia Leão (2015); Silva et al. (2001); Miguel e Miorim (2011) e entres outros. A partir dessa análise realizada, analisamos as coleções por capítulos e fizemos um debate de como está presente a História da Matemática nesses livros. Além disso, observamos como é importante trabalhar com a História da Matemática na aprendizagem do aluno.

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

ABSTRACT

The present research presents an analysis of the History of Mathematics in collections of textbooks of the 1st, 2nd, and 3rd year of the Brazilian High School. Having as a research problem: To consider whether the textbooks bring that subject according to official government documents. Already the goals are: (1) to verify if the textbooks of this educational stage are in agreement with the recommendations of the Brazilian Ministry of Education, regarding the History of Mathematics; (2) to identify the mathematical contents that are approached using the History of Mathematics; (3) to understand the role of the History of Mathematics in the organization of the contents to be presented in the didactic collections. In other words, this study is a bibliographic research based on the following official documents: Brazil's National Common Curricular Base, the National Curriculum Guidelines for Secondary Education; National Curriculum Parameters; the National Program of Textbook; the Brazilian Elementary School Education Curriculum references of the Paraíba state, as well as, some authors like: Beatriz S. D'Ambrosio (1993); Maia Leão (2015); Silva *et al.* (2001); Miguel e Miorim (2011). Once the information has been collected of the government official documents, we performed a chapter by chapter analysis, for each collection and we debated how the History of Mathematics appears in these books. Furthermore, we realized how the use of the History of Mathematics is important in the student learning process.

Keywords: Textbook. History of Mathematics. Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conjuntos dos números naturais (\mathbb{N})	28
Figura 2 – Uma das primeiras obras a apresentar a História da Matemática.....	36
Figura 3 – Capítulo 7 (comprimento da circunferência).....	44
Figura 4 – Capítulo 1 (conjunto dos números irracionais \mathbb{I}).....	48
Figura 5 – Capítulo 5 (História da Matemática abordada nos exercícios)	49
Figura 6 – Capítulo 1 (Trigonometria na circunferência)	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação dos conteúdos matemáticos por capítulo e volume do livro do Dante	39
Quadro 2 – Relação dos conteúdos matemáticos por capítulo e volume do livro do Souza e Garcia	40
Quadro 3 – Presença da História da Matemática por capítulo e volume coleção do Dante	42
Quadro 4 – Presença da História da Matemática por capítulo e volume coleção de Souza e Garcia	47

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

OCEM - Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN₊ - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

RCEFEP - Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Trajetória Acadêmica.....	15
2. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	17
2.1 A História da matemática na formação de professores e alunos	19
2.2 A História da Matemática nos documentos oficiais	24
2.3 História da Matemática como recurso metodológico	26
3. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E OS LIVROS DIDÁTICOS	30
3.1 O livro didático e suas contribuições	31
3.2 Um breve histórico da inclusão da história da matemática dos livros didáticos	34
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	38
5. ANÁLISE DA INCLUSÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NAS DUAS COLEÇÕES DIDÁTICAS.....	42
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	54
APÊNDICES	57
ANEXOS.....	63

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa visa verificar a presença da História da Matemática nos Livros Didáticos dos 1º, 2º e 3º do Ensino Médio de acordo com os documentos oficiais, tais como: Base Nacional Comum Curricular; Orientações Curriculares para o Ensino Médio; Parâmetros Curriculares Nacionais; Programa Nacional do Livro Didático; Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba e entre outros.

Há muito tempo encontramos muitas críticas com relação à Matemática como cita Motta e Ferreira (2007), “[...] não é difícil vermos jovens e adolescentes com pouco ou quase nenhum interesse em relação à aprendizagem da Matemática”. Pensamos no que as autoras falaram, atualmente vem sendo lançada proposta de ensino para se trabalhar com a matemática e uma dessas propostas é a História da Matemática. As autoras ainda ressaltam que:

Historicamente, a Matemática vem sendo apresentada com um amontoado de fórmulas e teoremas que o aluno tem que decorar para a prova, não se conhecendo a história daquele conteúdo com o qual estamos tendo contato em sala de aula (MOTTA; FERREIRA, 2007, p.09).

Dessa forma, trabalhar com conteúdos matemáticos envolvendo sua história pode acarretar em uma construção de um conhecimento mais sólido na aprendizagem do aluno.

A História da Matemática tem sido apontada como uma forma de trabalhar a matemática em sala de aula visando dar mais significado a essa importantíssima área do conhecimento. Particularmente nas últimas três décadas, tem havido certo debate entre os educadores matemáticos apontando para a possibilidade de a História da Matemática ser fonte para auxiliar os processos de construção do conhecimento matemático pelos alunos (MOTTA; FERREIRA, 2007, p.11).

Diante disso, pensando na construção de um conhecimento matemático mais oportuno para o aluno, mediante a isso propusemos a fazer uma investigação do tipo pesquisa bibliográfica.

Nesse contexto, conduzindo ao seguinte problema de pesquisa: **Refletir se os livros didáticos trazem a História da Matemática de acordo com os documentos oficiais.** Pois o livro é um recurso didático que auxilia o professor na hora da elaboração da sua aula. Então não poderiam deixar de investigar se a

História da Matemática está presente nas coleções didáticas. Diante do exposto, temos os seguintes objetivos para essa pesquisa.

Objetivo geral:

- Verificar se as coleções de livros didáticos estão de acordo com os documentos oficiais, no ponto de vista da História da Matemática.

Objetivos específicos:

- Identificar os conteúdos matemáticos que são trabalhados utilizando a História da Matemática;
- Compreender o papel da História da Matemática na organização dos conteúdos a serem ensinados nas coleções didáticas.

Deste modo, organizamos nosso trabalho em cinco capítulos.

No primeiro capítulo apresentamos a introdução do trabalho, onde foi destacada concepções sobre a História da Matemática. Descrevemos no segundo capítulo a História da Matemática como disciplina no currículo de matemática na formação de professores e alunos, e como ferramenta metodológica de acordo com os documentos oficiais e na visão de alguns autores.

Para o terceiro capítulo discutimos algumas considerações sobre o livro didático. No quarto capítulo apresentamos os procedimentos metodológicos, o tipo de pesquisa e as coleções de livros didáticos analisadas. Em sequência no quinto capítulo, apresentamos os dados das análises das coleções didáticas e observações realizadas durante a pesquisa.

Nas considerações finais apontamos uma síntese do trabalho desenvolvido, criando novas perspectivas de futuras pesquisas.

Na sequência apresentamos minha¹ trajetória acadêmica, já que as experiências vivenciadas contribuem na formação profissional das pessoas.

¹ Em momentos do texto, pronunciaremos na primeira pessoa, pois se trata da trajetória acadêmica da autora da pesquisa.

1.1 Trajetória Acadêmica

Ao fazer o ensino médio na Escola Orlando Venâncio dos Santos, Cuité - PB, sempre me identifiquei com as matérias de exatas, tive professores excelentes nessa área, com isso fui despertando o interesse pela Matemática, apesar de não ter sido uma aluna que sempre tirava notas boas nessa disciplina, mas era uma matéria que me chamava atenção e criava desafios, pois a mesma era vista entre a gente como algo difícil e se você entendia ela era porque você era inteligente. Com isso cria um desafio entre nós alunos, dessa forma terminei o ensino médio com essa vontade de cursar Matemática.

Logo ao terminar o ensino médio, iniciei o curso de Licenciatura em Matemática no ano de 2014, na Universidade Federal de Campina Grande – campus Cuité – PB. Apesar de gostar de Matemática tive muita dificuldade no início do curso, tinham muitos conteúdos matemáticos que não tinha visto ou não lembrava da Educação Básica.

Os primeiros períodos foram os mais difíceis, teve dias que ia para universidade às 7 horas da manhã e volta às 22 horas da noite para casa, muito cansativo, tinha momentos que eu pensava se realmente era aquilo que queria, mas sempre levante a cabeça e pensei em meus objetivos porque era isso que eu queria.

Por sorte, conseguir uma bolsa de manutenção equivalente a 300 reais, que me ajudava com alimentação e materiais de xerox da universidade. Também comecei a participar de um Projeto de Extensão da universidade como voluntaria, pois já tinha essa bolsa de 300 reais, e não podia ficar com as duas.

Apreendi bastante com esse projeto, pois ele proporcionou um dos primeiros contatos com a Educação Matemática, como ele era proposto para desenvolver atividades lúdicas voltado em sua área para alunos de escolas públicas.

Com isso, tive o interesse de fazer a seleção do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o programa tem como objetivo antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública. Felizmente fui aprovada na seleção e assim passando a ser bolsista.

Durante essa participação no projeto aprendi muitas situações envolvendo uma sala de aula, e práticas pedagógicas de suma importância para minha formação.

No início eu não conseguia diferenciar Educação Matemática e Matemática Pura, achava que tudo era a mesma coisa. Até o momento que comecei a participar desses projetos e conheci a professora Jaqueline Lixandrão. A partir de suas aulas e conversas, fui entendendo melhor o que seria Educação Matemática, onde me apaixonei e comecei a me aprofundar na área.

Comecei a escrever, artigos, resumos e entre outros, sobre práticas educativas e pedagógicas sobre Educação Matemática foi assim que meu interesse pela História da Matemática começou. Pois nela me veio uma curiosidade de tentar entender melhor como é vista a História da Matemática no meio educativo.

Dessa forma, objetivando fazer uma análise da História da Matemática nos livros didáticos orientado pelos documentos oficiais. Diante disso, convidei o professor Leonardo Lira para participar nessa pesquisa comigo, a qual apresento na sequência.

2. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Neste capítulo apresenta-se a História da Matemática como disciplina no currículo de matemática na formação de professores e alunos, e como ferramenta metodológica de acordo com os documentos oficiais e na visão de alguns autores como: Beatriz S. D'Ambrosio (1993); Maia Leão (2015); Silva et al. (2001); Antônio Miguel (1993); Brasil (1997) e entre outros.

A história da ciência, em particular a História da Matemática, estabelece a possibilidade de tornar os conteúdos mais interessantes na área da matemática. Permite compreender melhor muitos conceitos matemáticos, o que fortalece a compreensão das ideias que originam nosso conhecimento cultural.

A História da Matemática ajuda a entender a origem de determinados conceitos matemáticos para poder estabelecer relações de como surgiu e para que é usado.

Ao estudar História da Matemática, devem-se focar além de datas, de acontecimentos interessantes, fatos marcantes ou biografias que marcaram de maneira significativa a construção de determinados conceitos matemáticos. A História da Matemática pode proporcionar uma contribuição importante para o desenvolvimento mais amplo dos conceitos matemáticos e da evolução humana, não ficando apenas em certos fatos limitados.

Farago (2003) ressalta que:

A História da Matemática constitui um dos capítulos mais interessantes do conhecimento. Permite compreender a origem das idéias que deram forma à nossa cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento: enxergar os homens que criaram essas idéias e estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram. Assim, esta História é um valioso instrumento para o ensino/aprendizado da própria Matemática. Podemos entender por que cada conceito foi introduzido nesta ciência e por que, no fundo, ele sempre era algo natural no seu momento. (FARAGO, 2003, p.17).

Segundo o autor, a história é um valioso instrumento no ensino da Matemática, pois resgata, através das descobertas e fatos históricos, explicações de várias perguntas que podem surgir sobre os conceitos matemáticos.

É necessário investigar a importância da história em vários contextos, para Antônio Miguel (1993), na sua tese de doutorado sobre “três estudos sobre história e educação matemática”, discute a utilização pedagógica da história nas aulas de matemática, com algumas funções relativas:

- Uma fonte de motivação para o ensino – aprendizagem (História – Motivação);
- Uma fonte de seleção de objetivos para o ensino – aprendizagem (História - Objetiva);
- Uma fonte de métodos adequados de ensino – aprendizagem (História – Métodos);
- Uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos ou recreativos a serem incorporados de maneira episódica nas aulas de matemática (História - Recreação);
- Um instrumento que possibilita a desmistificação (História - Desmistificação);
- Um instrumento na formalização de conceitos matemáticos (História - Formalização);
- Um instrumento para a construção de um pensamento independente e crítico (História - Dialética);
- Um instrumento unificador dos vários campos da matemática (História - Unificação);
- Um instrumento promotor de atividades e valores (História - Axiologia);
- Um instrumento de conscientização epistemológica (História - Conscientização);
- Um instrumento de promoção da aprendizagem significativa e compreensiva (História - Significação);
- Um instrumento de resgate de identidade cultural (História - Cultural);
- Um instrumento revelador da natureza da matemática (História - Epistemologia) (MIGUEL 1993, p.107).

Entendemos que a matemática deva ser ensinada de forma a permitir a formação de alunos críticos que percebam as mudanças conceituais e os problemas que existiram e que existem na construção dos seus conhecimentos.

Dessa maneira, a utilização da História da Matemática no seu ensino pode ajudar a formar alunos que contextualizem os conhecimentos e os insiram numa perspectiva de construção humana e coletiva. A História da Matemática é uma área de estudo dedicada à investigação sobre a origem das descobertas da matemática e, em uma menor extensão, à investigação dos métodos matemáticos e aos registros ou notações matemáticas do passado.

Assim, abordaremos alguns pontos que consideramos importante serem discutidos sobre a História da Matemática na formação do professor, na formação do aluno, nos documentos oficiais e como a mesma pode ser usada como uma ferramenta metodológica.

2.1 A História da Matemática na formação de professores e alunos

Ao discutir sobre a História da Matemática na formação de professores e alunos, há uma necessidade de compreender melhor essa metodologia. Há muito tempo a matemática é vista como uma disciplina investigativa em que a metodologia se dá como a influência do processo de investigação e resolução de problemas.

D'Ambrosio (1993) destaca que:

[...] O futuro professor de matemática deve aprender novas idéias matemáticas de forma alternativa. O seu aprendizado de matérias como cálculos, álgebra, probabilidade, estatística e geométrica, no ensino superior, deve visar à investigação, a resolução de problema, as aplicações, assim como uma análise histórica, sociológica e política do desenvolvimento da disciplina (D'AMBROSIO, 1993, p. 39).

O grande desafio na formação profissional é poder criar estratégias de ensino, situações didáticas que motivem e expliquem os conteúdos a serem ensinados. Diante disso, Stamato (2003) expõe que:

[...] uso da História da Matemática em sala de aula como instrumento para o entendimento das dificuldades de aprendizagem de nossos alunos: como alguém pode ensinar números complexos sem conhecer o seu desenvolvimento histórico? E o surgimento dos números negativos, dos irracionais? Fica realmente complicado entender a dificuldade de nossos alunos em operarem com esses números se não tivermos conhecimento do esforço de tantos homens durante tão longo período de tempo em aceitá-los, e eram matemáticos! Quantos séculos de história da humanidade foram necessários para o uso e domínio do sistema de numeração decimal? E os logaritmos? Alguns dirão que, hoje, ninguém mais precisa deles, temos as calculadoras! Eu argumento que, apesar de as calculadoras e os computadores terem tornado obsoleto o uso dos logaritmos como instrumento de cálculo, seu estudo é fundamental, pois as funções exponenciais e logarítmicas aparecem naturalmente em situações envolvendo juros compostos, crescimento populacional, radioatividade de substâncias, ou seja, em situações em que as grandezas cuja taxa de variação, a cada momento, é proporcional ao valor daquela grandeza naquele momento (STAMATO, 2003, p. 12).

A autora esclarece que é de suma importância trabalhar com a História da Matemática em sala de aula e o primeiro contato deve ser na formação de professores. Com isso criando uma nova ferramenta de ensino, em que o futuro professor pode utilizar como um recurso metodológico.

D'Ambrosio (1993, p.35) afirma que “além disso é importante que o professor entenda que a matemática estudada deve, de alguma forma, se útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade”.

Silva et al. (2001, p.133 - 134) discute dois historiadores Dirk Struik² e Otto Becken³, que eles justificam o uso da História da Matemática como uma melhor compreensão dos métodos matemáticos.

Para Dirk Struik (1998 apud SILVA et al., 2001, p. 133 - 134) essa disciplina História da Matemática tem as seguintes funções:

- Satisfaz o desejo de muitos de nós de sabermos como as coisas em matemática se originaram e se desenvolvem;
- O estudo de autores clássicos pode oferecer uma grande satisfação em si mesmo, mas também pode ser um auxiliar no ensino e na pesquisa;
- Ajudar a entender nossa herança cultural, não somente através das aplicações que a matemática teve e ainda tem na Astronomia, na Física e em outras ciências, mas também devido às relações com campos variados como a Arte, e Religião, a Filosofia e as técnicas artesanais;
- Proporciona um campo onde o especialista em matemática e os de outros campos de ciência podem encontrar interesse comum;
- Oferece um pano de fundo para a compreensão das tendências em Educação Matemática no passado e no presente; Podemos ilustrar com historietas o seu ensino, para tomá-lo mais interessante.

Otto Becken (1998 apud SILVA et al., 2001, p. 133 -134), contribui com mais 5 funções para melhor compreensão do conhecimento matemático nessa disciplina da História da Matemática:

- Resolução de problemas, modelagem e aplicações;
- Habilidades técnicas – com o uso das calculadoras e computadores;
- Compreensão de conceitos – argumentação, justificação e provas;
- Habilidades de comunicação – com linguagem e símbolos – notação epistemologia;
- Cultura e História – epistemologia.

Os pesquisadores defendem o ensino da História da Matemática em sala de aula, citando as contribuições dessa metodologia no ensino tanto para professor como para os alunos.

Fauvel (1998 apud SILVA et al., 2001, p. 136) apresenta algumas razões de trabalhar com o uso da História no ensino da Matemática em sala de aula.

- Ajuda a aumentar a motivação para a aprendizagem;
- Dá 2 Matemática uma face humana; Mostra aos alunos como os conceitos são desenvolvidos, auxiliando sua compreensão;
- Muda a percepção dos alunos sobre a Matemática;
- Fornece oportunidades;

² Dirk Struik (1894-2000) - foi um matemático holandês que é conhecido por seu trabalho na história da matemática.

³ Otto Becken – Grande defensor do campo da epistemologia.

- Li Ajuda a explicar o papel da Matemática na sociedade.

Para o autor, a utilização da História da Matemática em sala de aula é algo que tem que ser trabalhado não é fácil, mas é indispensável a incluir na formação do professor para seu uso em sala de aula, com isso vamos debater um breve histórico da História da Matemática nos currículos de graduação.

Nas metodologias que são apresentadas durante os cursos de formação inicial, mostra os porquês e complementa a formação do profissional, desse modo podemos discutir como a História da Matemática surgiu nos currículos de graduação.

A inserção da História da Matemática no currículo de formação de professores tem seus primeiros vestígios por volta de 1702, na Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra.

De acordo com Silva et al. (2001), os professores seguiam os seguintes métodos:

Os conteúdos propostos deveriam seguir uma ordem de apresentação em que os aspectos da história da matemática estivessem inseridos, como uma forma de introdução da disciplina. O professor iniciaria a disciplina de "Geometria" fazendo um resumo da história, começando "Desde a origem da Matemática até o século de Thales e Pitágoras, desde a fundação da escola alexandrina até a era cristã, da era cristã até a destruição do império grego, deste até Descartes, de Descartes até o presente tempo [...]" (SILVA et al., 2001, p. 130).

Nesse ponto de vista, foram surgindo os primeiros métodos de ensino por meio da História da Matemática, mas essa metodologia ainda deixa receio na aprendizagem. Ainda de acordo com Silva et al. (2001, p.130), "percebendo as limitações que tal proposta teria na prática, uma vez que os alunos poderiam ainda não dispor dos pré-requisitos matemáticos para entender a história desse conhecimento".

É difícil sabermos se essas recomendações foram ou não colocadas em prática e, se a História da Matemática começou a ser ensinada ainda no século XVIII, em Portugal. Todavia, é claro que se toma muito difícil abordá-la em algum nível de profundidade, sem que tenhamos um suporte de conhecimentos matemáticos específicos (SILVA et al., 2001, p. 131).

De toda maneira são os primeiros dados sobre a inclusão da História da Matemática nas faculdades, e a partir daí foi surgidos em outras universidades.

Em 1934, no Brasil foi criado o primeiro curso de Matemática na Universidade de São Paulo e na grade curricular já era esperada, a disciplina História da Matemática.

Silva et al. (2001, p. 145) indicam datas importantes e curiosidades do início dessa disciplina no meio educacional brasileiro.

- Em 1934, quando foi criado o curso de Matemática na mais tradicional universidade brasileira, a Universidade de São Paulo (USP), curiosamente, estava previsto no currículo, a disciplina de História da Matemática. Não conseguimos, até o momento, descobrir se ela realmente chegou a ser ofertada e, se isso aconteceu, até quando ela permaneceu no currículo.
- Em 1968, por ocasião de uma reforma curricular no Instituto de Matemática (IME), a disciplina História da Matemática passou a fazer parte do elenco de disciplinas obrigatórias do currículo da licenciatura de Matemática da USP.
- Em 1985, membros da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC) reuniram-se para tratar de assuntos referentes ao ensino de graduação e política universitária. Emitiram um documento, sugerindo um currículo mínimo para a licenciatura em Matemática, com as seguintes disciplinas: Cálculo Diferencial e Integral; Geometria Analítica; Álgebra Linear; Estruturas Algébricas; Física; Cálculo das funções de uma variável complexa; Equações Diferenciais Ordinárias; Análise Real; Geometria Euclidiana; Álgebra e Aritmética elementares; Probabilidade e Estatística; Computação. Nesse elenco mínimo, não aparece a História da Matemática. Entretanto, lê-se: "recomendasse fortemente a inclusão de uma das seguintes optativas: História da Matemática, resolução de problemas e modelagem matemática" (p. 5).

A autora mostra o caminho que a disciplina História da Matemática levou ao longo dos anos para ser reconhecida na grade curricular. Dessa forma, a inclusão dessa disciplina foi e está sendo muito importante na formação de futuros professores, pois é uma metodologia de ensino que vai ajudar os alunos a compreenderem conceitos matemáticos com mais facilidade por meio de sua origem histórica.

Em relação à formação de professores de matemática, podemos fazer umas reflexões sobre o curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Campina Grande - Campus Cuité, PB. O objetivo do curso é preparar o professor para exercer o magistério na educação básica, contribuindo na formação de futuros pesquisadores em educação matemática ou na matemática pura, capaz de exercer uma liderança intelectual, social e política.

Com isso, percebemos uma grade curricular bastante rica para a formação de professores, com disciplinas como: metodologia do ensino da matemática I, II e III;

laboratório de ensino de matemática; ensino da matemática através da resolução de problemas; introdução à História da Matemática; tópicos de História da Matemática e entre outras muito importantes para formação do professor.

As disciplinas introdução à História da Matemática (obrigatória) e tópicos de História da Matemática (optativa) apresentam uma visão importante para discutir questões historiográficas e epistemológicas e algumas relações entre História da Ciência e História da Matemática e entre História e Educação Matemática.

Dessa forma, os futuros professores podem, a partir dessas reflexões, situar conhecimentos dos conceitos matemático por meio de sua origem e conhecer a importância de trabalhar com a História da Matemática em suas aulas, contribuindo com as bases teórico-metodológicas que possam ser utilizada nas futuras aulas.

A Matemática ainda não é vista como uma matéria dinâmica e sim uma matéria difícil de entender e de ser aplicada, por isso é importante que o professor entenda que a matemática estudada deve ser além de contar, de aplicar algoritmos prontos e acabados o professor precisa ultrapassar essas fronteiras, de modo, que o aluno ao estudar conteúdos da matemática ele tenha a noção de como surgiu como usá-la e como aplicá-la.

Maia (2015, p.6), na sua tese de mestrado, citou uma fala de um aluno que diz:

“Eu não me sinto de forma alguma obrigado a aprender matemática para me virar na vida. Eu não vou dizer que não é preciso saber contar, isso não é matemática, é cálculo. Quando a gente está numa loja, não tem necessidade de dizer ao vendedor: eu queria 2 metros e raiz quadrada de 5 de um tecido, por exemplo!” (aluno do 1º ano do ensino médio formação literária.).

Ao refletir sobre a fala do aluno, pode se perguntar como a matemática está sendo ensinada e a partir daí pensar na formação de professores e alunos.

Para Jones (1969 apud MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 53), a História da Matemática é um apoio para se atingir, na formação do aluno, com isso os autores citam sete objetivos pedagógicos que levam a pensar:

- A matemática como uma criação humana;
- As razões pelas quais as pessoas fazem matemáticas;
- As necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas;
- As conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.;
- A curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias;

- As percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo;
- A natureza de uma axiomatização e de uma prova.

Como base nos objetivos pedagógicos citados pelo autor, ao estudar História da Matemática deve ir muito além de datas, fatos interessantes e biografias. A História deve proporcionar uma visão mais ampla não ficando apenas limitada a certos fatos.

A História mostra ao aluno que as dificuldades encontradas em determinados conceitos prolongam-se por toda a humanidade, porque muitos matemáticos também tiveram dificuldades. No entanto, é comum que tenhamos alguns tropeços na compreensão de certos conceitos matemáticos. No próximo tópico iremos discutir como é vista a História da Matemática nos documentos oficiais.

2.2 A História da Matemática nos documentos oficiais

A indicação do uso da História da Matemática na proposta governamental, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental traz alguns “porquês” desse método de aprendizagem. De acordo com Brasil (1997, p.34) “A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) mostram a História da Matemática, como um recurso didático para a construção do conhecimento e que o professor que a domina tem mais oportunidade de mostrar para o estudante esse conhecimento matemático como resultado da criação humana, e a origem de muitos métodos matemáticos, podem destacar o seguinte:

História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (BRASIL, 1997, p.34).

Os documentos mostram que o uso da História da Matemática de forma correta é uma ferramenta de suma importância na formação do estudante para seu processo de aprendizagem.

Além disso, quando os conceitos são abordados com ligação à história, pode construir para um conhecimento mais sólido e informativo.

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (BRASIL, 1997, p.33).

Os parâmetros justificam que é de suma importância trabalhar com os problemas históricos, pois dessa forma intervêm nos valores, interesses e vivência do aluno. De acordo com BNCC⁴ diz que:

[...] Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2017, p. 296).

Dessa forma, a História Matemática pode ser um recurso didático para uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos.

Nos PCN⁵, observa-se uma recomendação que os professores procurem apresentarem os conceitos dentro de uma contextualização sociocultural com os seguintes critérios:

- Compreender a construção do conhecimento matemático como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época, de modo a permitir a aquisição de uma visão crítica da ciência em constante construção, sem dogmatismos ou certezas definitivas. Por exemplo, o uso da geometria clássica ou da analítica para resolver um mesmo problema pode mostrar duas formas distintas de pensar e representar realidades comparáveis em momentos históricos diferentes (BRASIL, 2006 p. 117).

⁴ Base Nacional Comum Curricular é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica e conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996).

⁵ Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal com o objetivo principal de orientar os educadores por meio da normatização de alguns fatores fundamentais concernentes a cada disciplina.

- Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia associada a campos diversos da Matemática, reconhecendo sua presença e implicações no mundo cotidiano, nas relações sociais de cada época, nas transformações e na criação de novas necessidades, nas condições de vida. Por exemplo, ao se perceber a origem do uso dos logaritmos ou das razões trigonométricas como resultado do avanço tecnológico do período das grandes navegações do século 16, pode-se conceber a Matemática como instrumento para a solução de problemas práticos e que se desenvolve para muito além deles, ganhando a dimensão de ideias gerais para novas aplicações fora do contexto que deu origem a elas (BRASIL, 2006 p. 117).
- Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história. A exigência de rapidez e complexidade dos cálculos fez com que a Matemática se desenvolvesse e, por outro lado, as pesquisas e avanços teóricos da Matemática e demais ciências permitiram o aperfeiçoamento de máquinas como o computador, que os cálculos cada vez mais rápidos (BRASIL, 2006 p. 118).

Muitos professores ainda não sabem lidar com essas questões, isto é, fazer uso da História da Matemática em suas aulas, motivar a buscar novos conhecimentos nesse meio para facilitar sua compreensão, como também contribuir para uma melhor forma de ensinar e transmitir o que sabe sobre História, e os PCN, contribui um pouco para essa formação. No próximo tópico discutiremos como a História da Matemática é usada como ferramenta metodológica no ensino.

2.3 História da Matemática como recurso metodológico

A História da Matemática, como ferramenta metodológica é de suma importância como recurso para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que pode auxiliar o professor no desenvolvimento do conhecimento matemático.

Dessa maneira, o estudante pode apresentar uma facilidade de reconhecer a Matemática como uma criação humana, que surge como uma necessidade do homem em buscar explicação para um determinado problema do cotidiano, começando a buscar solução através dos tempos para familiarizar os conceitos matemáticos do passado com os do presente.

Conforme PCN (1997) destaca que:

A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. 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 tem a

possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático (BRASIL, 1997, p. 34).

Assim, a História da Matemática como recurso metodológico pode ser uma ferramenta de apoio para o professor de matemática, e dessa maneira, se o livro didático contribui com essas informações mostrando de forma adequada à história, origem dos conceitos matemáticos, não trazendo de forma resumida ou apenas como curiosidade ou datas que marcaram determinado acontecimento, mas sim como uma fonte que possa garantir ao aluno uma aprendizagem rica de conhecimento. Costa (2016) cita que:

O estudo da História da Matemática faz parte do conjunto de valores que fundamentam o conhecimento, à medida que utilizando fatos históricos sobre a vida dos matemáticos e a finalidade de algumas descobertas, quando abordados em sala de aula, pode estimular os alunos ao aprendizado da disciplina e a desmitificar a ideia de que Matemática é direcionada apenas aos mais bem capacitados intelectualmente (COSTA, 2016, p.11).

À vista disso, levando para a sala de aula uma forma diferente de ver a matemática algo dinâmica, interessante e de fácil aplicação, que podem despertar mais interesse nos estudantes, além de o conhecimento de mostrar a importância de cada conteúdo aprendido e que tais conteúdos não surgiram à toa.

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, volume 2, debate um pouco da importância do professor trabalhar com a história da matemática em sala de aula.

[...] A História da Matemática pode contribuir também para que o próprio professor compreenda algumas dificuldades dos alunos, que, de certa maneira, podem refletir históricas dificuldades presentes também na construção do conhecimento matemático. Por exemplo, reconhecer as dificuldades históricas da chamada “regra de sinais”, relativa à multiplicação de números negativos, ou da construção dos números irracionais pode contribuir bastante para o ensino desses temas (BRASIL, 2006, p.86).

O papel dos educadores é preparar os estudantes para o mundo, futuro, afim do que irão encontrar, possibilitando habilidades e condições de atuar com dignidade e competência no papel que queiram executar como membros de uma sociedade ativa e em constante evolução.

Dessa forma, trabalhando os conceitos matemáticos por meio da sua história pode proporcionar em uma aprendizagem produtiva e significativa para o estudante em sua formação.

De acordo com as OCEM⁶ (2006) diz que:

A utilização da História da Matemática em sala de aula também pode ser vista como um elemento importante no processo de atribuição de significados aos conceitos matemáticos. É importante, porém, que esse recurso não fique limitado à descrição de fatos ocorridos no passado ou à apresentação de biografias de matemáticos famosos. A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática (BRASIL, 2006, p.86).

A História da Matemática não é apenas falar a biografia de um matemático famoso, mas sim conhecer a origem de seus métodos e aplicações para essa metodologia realmente contribuir na formação do aluno. Como o exemplo da figura 1.

Figura 1 - Conjuntos dos números naturais (N)



Fonte: Souza e Garcia (2016, p. 27).

A figura 1, tirada do livro de Souza e Garcia (2016, p. 27), mostra um exemplo de como começar um conteúdo envolvendo sua história seu surgimento, as autoras iniciam o conteúdo trazendo essa reflexão de como surgiu o conjunto dos números naturais (N).

⁶Orientações Curriculares para o Ensino Médio foram elaboradas a partir de ampla discussão com as equipes técnicas dos Sistemas Estaduais de Educação, professores e alunos da rede pública e representantes da comunidade acadêmica. O objetivo deste material é contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente.

No próximo capítulo abordaremos a História da Matemática no livro didático, apresentamos também algumas considerações acerca do Programa Nacional do Livro e do Material Didático, e um breve histórico dos livros de História da Matemática.

3. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E OS LIVROS DIDÁTICOS

O presente capítulo tem a finalidade de apresentar algumas considerações sobre o livro didático, tais como sua relevância e importância no contexto educacional de acordo com o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)⁷ e a partir de um sucinto histórico do Programa e o surgimento dos livros didáticos envolvendo a História da Matemática.

O livro didático é uma componente muito importante para o cotidiano escolar, serve para auxiliar o professor no processo de ensino aprendizagem.

Em sua forma mais comum, livros didáticos contêm textos informativos (sobre Ciências, sobre Gramática, sobre Geografia...) aos quais se seguem exercícios e atividades. A expectativa do livro didático é que, a partir dos textos informativos, das ilustrações, diagramas e tabelas, seja possível a resolução dos exercícios e atividades cuja realização deve favorecer a aprendizagem (LAJOLO, 1993, p.5).

Como isso, o livro se torna uma ferramenta de suma importância para o professor e aluno, pois essas obras são uma das ferramentas que auxiliam o professor na hora da elaboração da sua aula.

O livro didático tem sido considerado como uma das principais ferramentas do conhecimento estruturado, sendo um objeto reconhecido pela cultura escolar, ampliando sua dimensão com o passar do tempo, tomando-se um instrumento pedagógico de extrema importância na educação.

Nas OCEM (2006), ressalta:

O livro didático vem assumindo, há algum tempo, o papel de única referência sobre o saber a ser ensinado, gerando, muitas vezes, a concepção de que “o mais importante no ensino da matemática na escola é trabalhar o livro de capa a capa”. Nesse processo, o professor termina perdendo sua autonomia como responsável pelo processo de transposição didática interna (BRASIL, 2006, p. 86).

É importante que os livros e principalmente os livros de matemática não sejam vistos como uma obrigação dos currículos a serem trabalhados em sala de aula,

⁷ Programa Nacional do Livro e do Material Didático é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público.

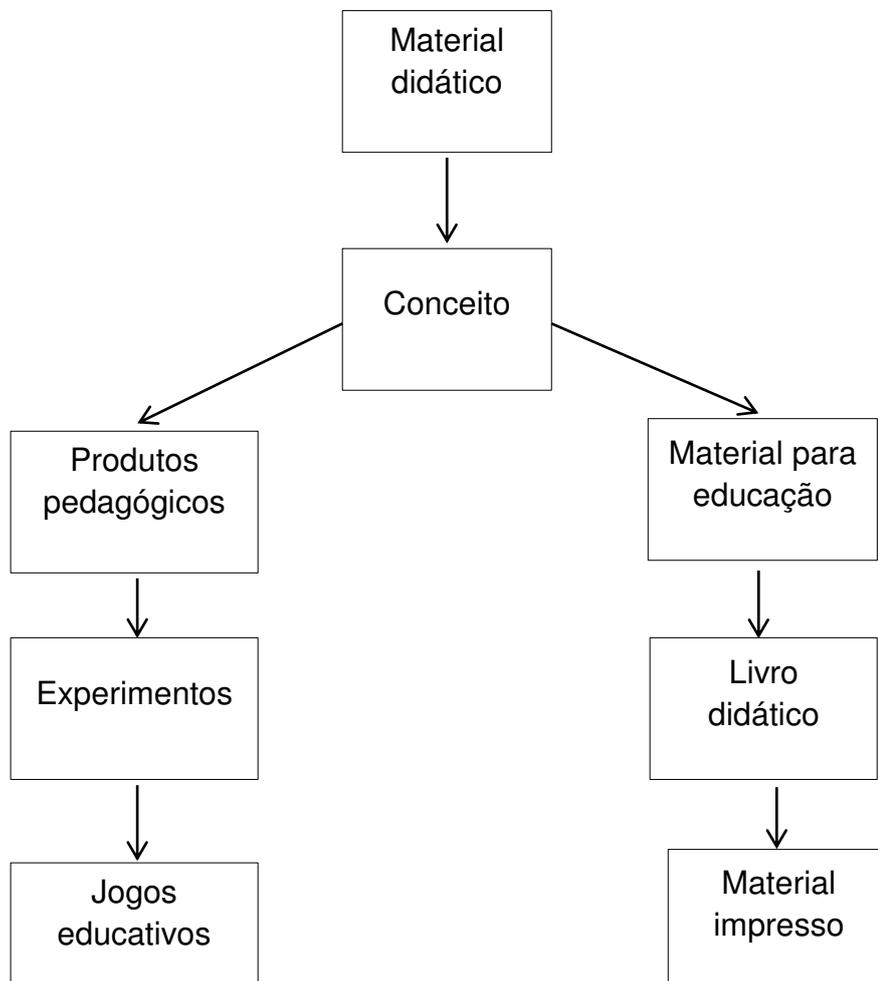
mas seja visto como um recurso a mais para a educação. No próximo tópico discutiremos o desenvolvimento do livro didático.

3.1 O livro didático e suas contribuições

Os livros didáticos tomaram um papel muito importante à prática pedagógica no sistema educacional, tornando um instrumento de ensino indispensável e capaz de alterar o currículo escolar.

Esses exemplares como o passar dos anos se tornaram materiais didáticos que ampliou sua dimensão se transformando em um instrumento pedagógico. Segundo Bandeira (2009), “o livro didático se tornou um recurso pedagógico que vem sendo utilizado por longo tempo e até hoje tem um lugar privilegiado no processo de ensino e aprendizagem”.

Dessa forma vamos pensar um pouco o que seria um material didático. Para Bandeira (2009, p. 01), classificou alguns materiais didáticos com o seguinte esquema:



Então material didático é tudo que contribui para o processo de aprendizagem do aluno.

Segundo Lorenzato (2006, p.18), ressalta que, o material didático é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto pode ser livros, filmes, jogos, e entre outros. Na visão do autor material didático é tudo que possa contribuir para a aprendizagem do aluno.

O livro didático é uma fonte riquíssima para auxiliar a aprendizagem. Diante de tais pressupostos, Dante (1996, p. 83 - 84) aborda que o livro didático de matemática, quando bem utilizado, tem um papel de suma importância no processo de ensino e aprendizagem por diversas razões, tais que:

- Em geral, só a aula do professor não consegue fornecer todos os elementos necessários para a aprendizagem do aluno, uma parte deles como problemas, atividades e exercícios pode ser coberta recorrendo-se ao livro didático;
- O professor tem muitos alunos, afazeres e atividades extra-curriculares que o impedem de planejar e escrever textos, problemas interessantes e questões desafiadoras, sem ajuda do livro didático;
- A matemática é essencialmente seqüencial, um assunto depende do outro, e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa abordagem;
- Para professores com formação insuficiente em matemática, um livro didático correto e com enfoque adequado pode ajudar a suprir essa deficiência;
- Muitas escolas são limitadas em recursos como bibliotecas, materiais pedagógicos, equipamento de duplicação, vídeos, computadores, de modo que o livro didático constitui o básico, senão o único recurso didático do professor;
- A aprendizagem da matemática depende do domínio de conceitos e habilidades. O aluno pode melhorar esse domínio resolvendo os problemas, executando as atividades e os exercícios sugeridos pelo livro didático;
- O livro didático de matemática é tão necessário quanto um dicionário ou uma enciclopédia, pois ele contém definições, propriedades, tabelas e explicações, cujas referências são freqüentemente feitas pelo professor.

Neste contexto, ressaltamos a importância do livro didático como uma ferramenta importante a ser trabalhada em sala de aula, com isso podemos nos perguntar qual seria os critérios de avaliação desse material didático tão importante?

De acordo com o PNLB (2018), os critérios apontados para a avaliação do componente curricular matemática do ensino médio, tem que seguir requisitos obrigatoriamente ser cumpridos pelas coleções de livros didáticos dessa área do conhecimento como:

- Incluir todos os campos da Matemática escolar, a saber, números, álgebra, geometria e estatística e probabilidade (BRASIL, 2018, p. 14);
- Privilegiar a exploração dos conceitos matemáticos e de sua utilidade para resolver problemas (BRASIL, 2018, p. 14);
- Apresentar os conceitos com encadeamento lógico, evitando: recorrer a conceitos ainda não definidos para introduzir outro conceito, utilizar-se de definições circulares, confundir tese com hipótese em demonstrações matemáticas, entre outros (BRASIL, 2018, p. 14);
- Propiciar o desenvolvimento, pelo estudante, de competências cognitivas básicas, como: observação, compreensão, argumentação, organização, análise, síntese, comunicação de ideias matemáticas, memorização, entre outras (BRASIL, 2018, p. 14).

Os pontos apontados acima, podemos observar que são as regras que o PNLD, segue para aprovar as coleções didáticas. Um dos pontos que vamos nos aprofundar é em relação à contextualização ligada à História da Matemática.

[...] Há obras didáticas em que se encontram breves informações, com ênfase na identificação dos personagens envolvidos no desenvolvimento de um determinado tema e suas localizações no tempo histórico. No entanto, sabe-se que é possível atribuir significado a conteúdos matemáticos considerando-se tanto evolução histórica dos conceitos e de suas inter-relações no âmbito da Matemática, quanto das motivações e necessidades sociais, econômicas e científicas que levaram ao avanço dessa ciência (BRASIL, 2018, p.40).

O PNLD mostra como as obras didáticas devem abordar a História da Matemática, ainda ressalta que é importante atribuir conceitos matemáticos por meio de sua história. Dessa forma, nada impede que o professor possa obter esse recuso e ainda mais como uma ferramenta metodológica em suas aulas.

Os Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba asseguram que:

Alguns livros, avaliados e aprovados pelo MEC, no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), apresentam-se parcialmente em consonância com os estudos mais atuais no ensino de Matemática e, por essa razão, sugerimos que seu processo de escolha e uso seja embasado nas orientações contidas nessa proposta curricular (PARAIBA, 2010, p. 72).

Diante disso, os RCEFEP⁸ (2010), ressalta que as coleções didáticas, tem que apresentar proposta de estudos mais recentes no ensino de Matemática, com tendências metodológicas como: Resolução de Problemas, História da Matemática,

⁸ Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba: Matemática, Ciências da Natureza e Diversidade Sociocultural. / Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Educação e Cultura. Gerência Executiva da Educação Infantil e Ensino Fundamental. – João Pessoa: SEC/Grafset, 2010.

Modelagem Matemática, Etnomatemática, uso de Materiais Manipulativos e uso de Tecnologias e Jogos (PARAIBA, 2010, p. 72).

Além disso, o PNLD (2018) esclarece que:

[...] O papel do livro didático nas salas de aula de Matemática particularmente em função da atual conjuntura, em que diferentes programas de avaliação e distribuição de livros didáticos têm se efetivado. O texto didático traz para a sala de aula mais um personagem, seu autor, que passa a estabelecer um diálogo com o professor e seus alunos, refletindo seus pontos de vista sobre o que é importante ser estudado e sobre a forma mais eficaz de se trabalharem os conceitos matemáticos (BRASIL, 2018, p.86).

Dessa forma, o livro didático é um instrumento específico para uso no processo de ensino e aprendizagem no qual o aluno se familiariza com os conceitos matemáticos em seu dia a dia.

Os livros didáticos adotados pelas escolas públicas brasileiras são escolhidos pelos professores entre os aprovados pelo Guia de Livros Didáticos PNLD. No próximo tópico iremos comentar um breve histórico da História da Matemática nos livros didáticos.

3.2 Um breve histórico da inclusão da História da Matemática dos livros didáticos

Ao dialogar sobre a História da Matemática não podemos deixar de falar dos livros didáticos. Ainda nesse sentido, Miguel e Miorim (2011, p. 52) afirmam que diversos autores “[...] defendem a importância da história no processo de ensino-aprendizagem da matemática por considerar que isso possibilitaria a desmistificação da Matemática e o estímulo à não alienação do seu ensino.”

Assim, os autores de livros didáticos são componentes importantes para a utilização da História da Matemática em sala de aula por parte dos professores que utilizam o livro didático em suas aulas.

Choppin (2000) expõe que:

Os Livros Didáticos são objetos familiares. Alunos, seus pais e docentes, quase todos, já entraram em contato com esses. Se alguém, durante uma conversa, traz um assunto sobre livros escolares, todos têm histórias para contar, uma opinião a colocar, ou uma crítica a formar (CHOPPIN, 2000, p. 108).

O autor diz que, há muito tempo o livro didático faz parte do ambiente escolar, mas não foi de uma hora pra outra que surgiu, houve um grande processo para essa ferramenta metodologia fazer parte dos materiais didáticos escolar.

Segundo Miguel e Miorim (2011), em livros didáticos da matemática brasileiros, começaram a surgir por volta do final do século XIX e começo de XX, onde foi localizada as primeiras presenças de elementos históricos, era encontrado em notas de rodapé, observações ou comentários acerca de temas e personagem da História da Matemática.

Miguel e Miorim (2011) cita um exemplo dessa manifestação da história no livro progressão por quociente (ou, progressão geométrica) de Álgebra de André Perez Marin, de 1928:

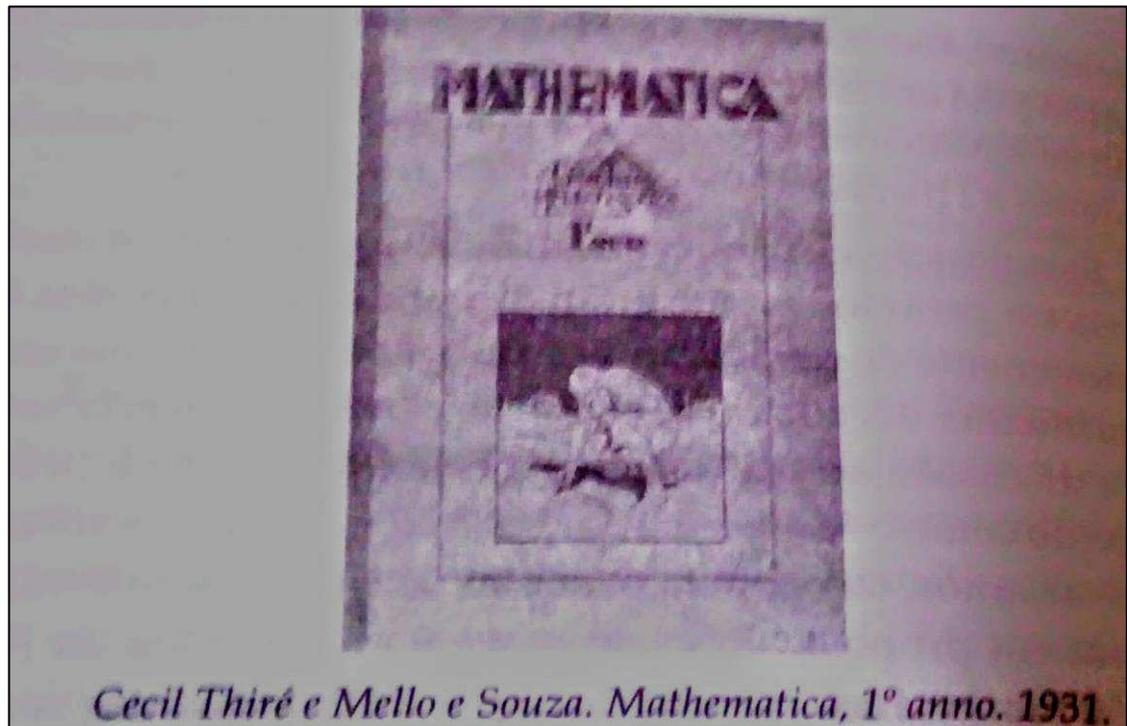
Euclides, notável geômetra grego do século III antes de Cristo (450 - 380), estabeleceu a teoria das proporções em seu famoso Elementos, pela representação linear das quantidades. Por este motivo, e talvez também pela freqüente aplicação que das proporções se faz em geometria, deu-se-lhes a denominação imprópria de proporções geométricas. Como o uso sancionou essa denominação, apenas de sua impropriedade, as progressões por quociente, composta por sua vez de proporções contínuas sucessivas, receberam também o nome de progressões geométricas. (PEREZ Y MARIN, 1928 apud MIGUEL; MIORIM, 2006, p. 285).

Podemos perceber na referência sobre Euclides que o autor, buscou um pouco da de sua origem, esclarecem alguns conceitos por meio da sua evolução, dessa forma incluindo a historia em seu texto matemático.

[...] Nas obras didáticas produzidas por autores brasileiros, em finais do século XIX e começo do XX, uma outra forma de manifestação da história estaria também presente. Essa forma diz respeito à apresentação de métodos produzidos historicamente, sob uma linguagem atualizada e integrados ao texto didático (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 30).

Um exemplo de obra didática que os autores estão falando foi a obra Mathematica (Figura 2), de autoria de Cecil Thiré e Mello e Souza e, posteriormente de Euclides Roxo.

Figura 2 - Uma das primeiras obras a apresentar a História da Matemática



Fonte: Miguel e Miorim (2011, p.18).

Segundo Miguel e Miorim (2011, p.18), a obra se preocupa com os elementos históricos desde a capa até os textos históricos. E entre outras obras que foram surgindo da escrita sobre a História da Matemática, como a de Boyer, Introdução à História da Matemática que Howard Eves escreveu em 1964, mostram a inclusão da mesma nos livros didáticos destinados ao ensino da Matemática nos cursos superiores.

Silva et al. (2001) afirmam que:

Uma das raras obras, na década de sessenta, a incluir tais notas foi a de Luiz Henrique Jacy Monteiro intitulada Elementos de Álgebra. No capítulo 111, o autor apresenta várias notas históricas referentes aos conceitos e resultados sobre os números inteiros: o surgimento dos números de Mersenne; as contribuições de Euclides, Gauss, Zermelo e Lindemann para o teorema fundamental da Aritmética; o conceito de máximo divisor comum em Euclides; problemas diofantinos; o conceito de congruência com Gauss em 1801; os números perfeitos segundo Euclides e Cataldi; as contribuições de Fermat, Descartes, Mersenne, Lucas, Lehmer, Riesel e Hurwitz para a teoria dos números (SILVA et al., 2001, p. 143).

Foi uma das primeiras obras didática destinados ao ensino da Matemática nos cursos superiores, e entre outras como a obra de Leopoldo ele ministrou aulas por volta de década de sessenta, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e na Fundação Getúlio Vargas, no Rio de Janeiro, nos cursos de Álgebra para estudantes de cursos superiores e professores do ensino secundário (SILVA et al., 2001, p. 143).

Nos livros atuais para o ensino da Matemática, a história aparece em alguns livros como fontes às quais o historiador pode recorrer e em outros raramente, e quando aparece, ela está em notas de rodapé ou destacada como uma observação.

Ao discutir sobre isso propusemos a investigar como a História da Matemática está presente nos atuais livros didático.

No próximo capítulo será apresentada a metodologia da pesquisa, as análises das coleções didáticas das escolas públicas de anos anteriores e atuais. Neste contexto, iremos trabalhar com algumas questões do tipo: a história da matemática está sendo abordada nos livros didáticos; Como está sendo abordada; Está de acordo com os documentos oficiais.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nosso estudo constitui-se em uma investigação do tipo pesquisa bibliográfica, como mencionado anteriormente. Segundo Silva e Moura (2000, p.125), pesquisa bibliográfica “trata-se do levantamento da bibliografia já publicada sobre o assunto de interesse, em forma de livros, revistas, periódicos, publicações avulsas e imprensa escrita”.

Para Marconi e Lakatos (2008) ainda ressalta a finalidade da pesquisa bibliográfica que:

[...] É colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto, com objetivo de permitir ao cientista o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações. A bibliográfica pertinente oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas, onde os problemas ainda não se cristalizaram suficientemente (MARCONI; LAKATOS, 2008, p. 44).

Deste modo, percebemos a importância de trabalhar com uma pesquisa bibliográfica já que a mesma se encaixava em nossa proposta de pesquisa.

Entende-se que além da explicitação dos procedimentos, uma metodologia deve abarcar a definição de conceitos fundamentais a reflexão para justificar a pesquisa.

Diante disso, após uma análise bibliográfica, com base em autores, documentos oficiais, elaboração de livros didáticos. Conforme citamos na introdução, elaboramos uma pesquisa investigatória a fim de se refletir se os livros didáticos trazem a História da Matemática de acordo com os documentos oficiais.

Tem como objetivo geral:

- Verificar se as coleções de livros didáticos estão de acordo com os documentos oficiais, no ponto de vista da História da Matemática.

E com objetivos específicos:

- Identificar os conteúdos matemáticos que são trabalhados utilizando a História da Matemática;
- Compreender o papel da História da Matemática na organização dos conteúdos a serem ensinados nas coleções didáticas.

Neste sentido, foi proposto uma análise investigatória em duas coleções de livros didáticos de matemática para o 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Com base nas categorias apresentadas, analisamos as seguintes coleções:

- A primeira coleção: Luiz Roberto Dante – matemática ensino médio (CONTEXTO E APLICAÇÕES), volumes 1, 2 e 3. editora ática, 2ª edição. São Paulo, 2013.
- A segunda coleção: Joamir Souza; Jacqueline Garcia – matemática ensino médio (#CONTATO MATEMÁTICA), volume 1, 2 e 3. editora FTD, 1ª edição. São Paulo, 2016.

A escolha dessas duas coleções foi dada pelos seguintes motivos: os livros didáticos escritos por Dante são coleções bastante relevantes para o ensino de matemática e a coleção de Souza e Garcia são coleções que estão sendo trabalhadas atualmente nas escolas integrais na cidade de Cuité – PB.

Com isso pretende-se, comparar e analisar entre essas duas coleções, como é vista a História da Matemática e a construção do conhecimento do aluno na sua formação de acordo com os documentos oficiais.

Diante disso, foram analisadas de forma geral as duas coleções aprovadas pelo PNL 2015 e 2018, onde foram organizados em quadros os capítulos e volumes. O 1º quadro refere à coleção de Luiz Roberto Dante (2013) - matemática ensino médio (CONTEXTO E APLICAÇÕES), volumes 1, 2 e 3. O 2º quadro contém os conteúdos da coleção, Joamir Souza; Jacqueline Garcia (2016) – matemática ensino médio (#CONTATO MATEMÁTICA), volume 1, 2 e 3.

Quadro 1 – Relação dos conteúdos matemáticos por capítulo e volume do livro do Dante.

	Volume 1	Volume 2	Volume 3
Capítulo 1	Conjuntos numéricos	Trigonometria: resolução de triângulos quaisquer	Matemática financeira
Capítulo 2	Funções	Conceitos trigonométricos básicos	Estatística
Capítulo 3	Função afim e	Funções trigonométricas	Geometria analítica: ponto e

	função modular		reta
Capítulo 4	Função quadrática	Relações trigonométricas	Geometria analítica: a circunferência
Capítulo 5	Função exponencial	Matrizes e determinantes	Geometria analítica: seções cônicas
Capítulo 6	Logaritmo e função logarítmica	Sistemas lineares	Números complexos
Capítulo 7	Sequências	Polígonos inscritos e áreas	Polinômios
Capítulo 8	Trigonometria no triângulo retângulo	Geometria espacial de posição: uma abordagem intuitiva	Equações algébricas
Capítulo 9		Poliedros: prismas e pirâmides	
Capítulo 10		Corpos redondos	
Capítulo 11		Análise combinatória	
Capítulo 12		Probabilidade	

Fonte: Elaborado pela autora, baseado nos dados do Guia de Livros Didáticos PNLD 2015.

Quadro 2 – Relação dos conteúdos matemáticos por capítulo e volume do livro do Souza e Garcia.

	Volume 1	Volume 2	Volume 3
Capítulo 1	Os conjuntos	Trigonometria	Matemática financeira
Capítulo 2	As funções	Matrizes e determinantes	O ponto e a reta
Capítulo 3	Função afim	Sistemas lineares	A circunferência
Capítulo 4	Função quadrática	Análise combinatória	A estatística
Capítulo 5	Função exponencial	Probabilidade	Os números complexos
Capítulo 6	Logaritmo e função logarítmica	Área de figuras planas	Os polinômios e as equações polinomiais
Capítulo 7	Função modular	Geometria espacial de posição	
Capítulo 8	As progressões	Figuras geométricas espaciais e	

Capítulo 9	Trigonometria no triângulo		
------------	----------------------------	--	--

Fonte: Elaborado pela autora, baseado nos dados do Guia de Livros Didáticos PNLD 2018.

Os quadros mostram os conteúdos abordados nas duas coleções, podemos observar que os conteúdos estão de acordo com Guia Digital do PNLD de 2015 e 2018, esses guias orientam o corpo docente e o corpo diretivo da escola na escolha das coleções para aquela etapa de ensino.

Com base nas duas coleções foram analisados textos que continham origem/surgimento de alguma ideia/noção/conceito ligado com a Matemática. Atribuição de autores como: fatos, obras, teoremas, relações, paradoxos e outros; biografias; fatos da vida de pesquisadores com obra realizada no campo da Matemática.

Histórico do desenvolvimento de conceito matemático; conhecimento das antigas civilizações a respeito da Matemática como: egípcios, gregos, árabes, entre outras. Problemas de origem histórica como: papiro e entre outros. Utilização dos conteúdos da matemática de acordo com os documentos oficiais em relação à História da Matemática na construção do conhecimento do estudante e a História da Matemática como estratégia didática e como instrumento de motivação para o aluno e professor.

Após esta descrição dos procedimentos metodológicos da presente pesquisa, no próximo capítulo, investigaremos a presença da História da Matemática nas coleções de livros didáticos.

5. ANÁLISE DA INCLUSÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NAS DUAS COLEÇÕES DIDÁTICAS

Neste capítulo destacaremos uma análise da identificação da História da Matemática nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2015 e 2018. Portanto, apresentaremos os conteúdos matemáticos que são trabalhados utilizando nas duas coleções com ênfase na História da Matemática.

Desse modo, foram analisados seis livros didáticos de duas coleções de 1º, 2º, 3º ano do ensino médio. A coleção do livro do Dante (contexto e aplicações, 2013), vamos classificar como “primeira coleção” e a coleção de Souza e Garcia (#contato matemática, 2016) como “segunda coleção”.

Com isso foi criado um quadro por coleção, com os capítulos que identificamos com a presença da História da Matemática, colocamos um “x”, para identificar os capítulos que não tem a presença da História da Matemática permaneceram em branco e o “-” são para os volumes que não tem esses capítulos. Assim podemos identificar nos quadros abaixo os capítulos que falam sobre a História da Matemática.

Quadro 3 – presença da História da Matemática por capítulo e volume coleção do Dante.

	Volume 1	Volume 2	Volume 3
Capítulo 1	x	x	
Capítulo 2	x	x	
Capítulo 3	x	x	x
Capítulo 4		x	
Capítulo 5		x	
Capítulo 6	x	x	x
Capítulo 7	x	x	x
Capítulo 8	x	x	x
Capítulo 9	-	x	-
Capítulo 10	-	x	-
Capítulo 11	-	x	-
Capítulo 12	-	x	-

Fonte: Elaborado pela autora.

No primeiro livro dessa coleção volume 1, nos capítulos 1, 3, 7 e 8 encontramos fragmentos da História da Matemática bem resumido, com apenas algumas observações tais como: citação de alguns matemáticos que fizeram contribuições para o ensino da matemática e datas históricas. Os documentos oficiais dizem que a História da Matemática deve ser trazida além de fatos é datas marcantes para que possa ser utilizada como ferramenta metodológica.

Já no 2 e 6 capítulos encontram a História da Matemática bem presente na introdução dos conteúdos como: Funções; Logaritmo e função logarítmica. Dessa forma, os capítulos apresentam a história na introdução dos conteúdos, e dando suporte para o professor explorar os conceitos matemáticos por meio sua história. Algo observado que nos documentos oficiais se discute bastante a recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático e esses capítulos mostra essa construção.

Para os capítulos 4 e 5, não encontramos nenhuma presença da História da Matemática ou fatos históricos.

Ao comentar de uma forma geral esse volume 1, ele traz a História da Matemática bem resumida, muitos conteúdos matemáticos analisado que podiam trazer uma introdução usando sua história.

Para o segundo livro dessa coleção volume 2, encontramos uma presença da História da Matemática em todos os capítulos de uma forma produtiva em alguns capítulos, mas em outra ainda deixavam a desejar, pois só aparecia com identificações de datas e bibliografia de matemáticos que fizeram contribuições para o ensino de matemática e os documentos oficiais já ressaltam sobre esse ponto de vista, que:

Essa estratégia de ensino também pode ser vista como um elemento importante para o processo de atribuição de significados aos conceitos matemáticos, desde que não se restrinja à descrição de fatos ocorridos no passado ou à apresentação de biografias de matemáticos famosos (PARAIBA, 2010, p. 79).

Neste sentido, a coleção de volume 2. Fica um pouco presa em alguns capítulos só com data e bibliografia de matemáticos, deixando de explorar mais os conceitos matemáticos por meio de sua história.

Neste volume, os capítulos 1, 3 e 8. Trazem pequenas observações de alguns contextos matemáticos que envolvem sua história na introdução dos capítulos. Os capítulos 2, 5 e 6, trazem apenas datas e bibliografia de matemáticos. Já no capítulo 7, ao falar sobre comprimento da circunferência, mostra um pouco da história (figura 3).

Figura 3 – capítulo 7 (comprimento da circunferência)

Comprimento da circunferência

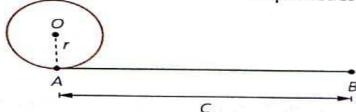
Historicamente, o cálculo do comprimento de uma circunferência sempre foi feito a partir da comparação com o diâmetro. Há cerca de 4 mil anos, os babilônios obtinham o comprimento da circunferência triplicando o diâmetro. Essa razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro dela é conhecida como o número π , ou seja, $\pi = \frac{C}{D}$. Então, para os babilônios, $\pi = 3$. Há cerca de 2 mil anos, Arquimedes (287 a.C.-212 a.C.), um dos mais importantes geômetras gregos de toda a História, publicou um tratado matemático contendo o cálculo do valor de π como um número entre $\frac{223}{71}$ e $\frac{22}{7}$. Isso equivalia a usar $\pi = 3,14$, o mesmo que usamos atualmente nos cálculos práticos, um feito notável para a época.

Hoje sabemos que π é o número irracional 3,14159265358979323 846264338327950288419716939937510..., aqui escrito com as cinquenta primeiras casas decimais, mas que já foi obtido com precisão de 8 quatrilhões de casas decimais por poderosos computadores. Porém, mesmo hoje em dia, usar $\pi = 3,14$ é suficiente para as nossas necessidades práticas. Em cálculos teóricos, não substituímos π pelo seu valor. Assim, usamos para o comprimento da circunferência a fórmula $C = 2\pi r$, pois:

$$\frac{C}{D} = \pi \Rightarrow \frac{C}{2r} = \pi \Rightarrow C = 2\pi r$$



Arquimedes



AB: medida da circunferência ou comprimento da circunferência (C)

Fonte: Dante (2013).

Nos capítulos 9, 10, 11 e 12 ao final de cada seção é proposta uma leitura sobre a História Matemática. Por exemplo, no capítulo 9 a leitura proposta trata “Platão e seus poliedros” e no capítulo 10 “A Geometria e o conhecimento científico” é apresentado a História da Geometria.

No capítulo 11, a leitura proposta é sobre “o triângulo aritmético ou triângulo de Pascal”. Onde se debate um pouco de sua origem. E no capítulo 12 “um pouco mais sobre probabilidades”, falando de alguns matemáticos.

De acordo com o exposto, os documentos oficiais afirmam que “A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática” (BRASIL, 2006, p. 86).

As leituras propostas por esses capítulos podem contribuir para uma curiosidade maior por parte do aluno, proporcionando um debate entre aluno e professor sobre a História da Matemática.

No volume 2, percebemos uma introdução da História da Matemática mais presente é mais contributiva para a formação do estudante, pelo que foi citado acima.

Para o terceiro livro dessa coleção volume 3, História da Matemática está de forma bem sucinta, bem simples e sem muito detalhes. Apenas com algumas observações nos inícios dos capítulos.

No 1, 2, 4 e 5 capítulos não aparecem nenhuma identificação do uso da História da Matemática para auxiliar nos conteúdos. Já nos capítulos 3, 6,7 e 8 são bem parecidos, apresentam introduções com um pouco da história e bibliografia de matemático. Esse foi volume que menos apresentou a História da Matemática.

Uma visão geral dessa primeira coleção. Os livros são muito bem ilustrados com figuras de lugares e objetos que servem para ilustrar os assuntos respectivos de cada capítulo, também a História da Matemática está presente na coleção, à mesma foi aprovada no PNLD de 2015. Diante disso, observarmos os critérios que o PNLD propôs para aprovar as obras com relação à História da Matemática.

Segundo o PNLD (2015), as obras para serem provadas precisam apresentar a História da Matemática com a seguinte contextualização:

Nesta parte, são avaliadas as ligações entre os conteúdos matemáticos e as práticas sociais de hoje. Também são analisadas as conexões com outros campos do saber. Avaliam-se, ainda, as contextualizações feitas com base na história da Matemática, com o objetivo de tornar o estudo mais significativo. Focaliza-se também, em que medida na obra, são propostas temas e atividades que incentivam o desenvolvimento de posturas e de valores importantes para o exercícios da cidadania (BRASIL, 2015, p.18 - 19).

Algo importante a destacar que para as coleções serem aprovada no manual do professor tem que conter fundamentação teórica que norteia a coleção com sugestão para os professores de leituras de livros.

E podemos observar na coleção analisada algumas leituras sobre a História da Matemática como por exemplos:

- BENTLEY, Peter J. O livro dos números: uma história ilustrada da Matemática. Rio de Janeiro: Zahar, 2009. Livro ilustrado que visa desvendar

alguns segredos e temores que cercam a Matemática, revelando sua natureza fascinante e sua presença em todos os aspectos da nossa vida, da ciência às artes.

- BOYER, Carl B. História da Matemática. 3. ed. Tradução de Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. Enfatiza detalhes sobre o desenvolvimento histórico das ideias matemáticas, desde suas origens até o início do século XX.

- CARVALHO, Dione Lucchesi de; MIGUEL, Antonio; MENDES, Iran Abreu; BRITO, Arlete de Jesus. História da Matemática em atividades didáticas. São Paulo: Livraria da Física, 2009. Por meio de atividades nas quais a história da Matemática exerce um papel central, os autores discutem três tópicos distintos da Matemática escolar: Geometria, Trigonometria e Números Irracionais.

- CARVALHO, João Bosco Pitombeira de et al. Euclides Roxo e o movimento de reforma do ensino de Matemática na década de 30. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 81, n. 199, p. 415-424, set./dez. 2000. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/130>>. Acesso em: 5 jan. 2013.

- COLEÇÃO Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula. Vários autores. São Paulo: Atual, 1993. Aborda aspectos da evolução histórica das ideias matemáticas e auxilia no enriquecimento das aulas. Cada livro focaliza um destes temas: Álgebra, Cálculo, Computação, Geometria, Números e Numerais e Trigonometria.

Entre outras obras que são citadas pela coleção, com isso percebemos que coleção está de acordo com os documentos oficiais. Mas pelo que foi apontado em documentos, livros, artigos, dissertações a coleção não explora como ferramenta metodologia a História da Matemática não usufrui de benéfico que é trabalhar com a História da Matemática em sala de aula.

Como cita os documentos RCEFEP (2010) que:

A História da Matemática pode ser usada para motivar os alunos no aprendizado desta ciência ao propiciar questões relevantes e fornecer problemas que estimulem a formação de conceitos matemáticos. Ao discutir com os estudantes como surgiram alguns processos matemáticos, de acordo com a necessidade de cada cultura, em diferentes espaços de tempo (como os diferentes sistemas de numeração, os conjuntos numéricos, os métodos de cálculos de medida etc.), o professor tem a possibilidade de colaborar no desenvolvimento de atitudes positivas e

favoráveis destes com relação à Matemática. Também podemos utilizar a História da Matemática em sala de aula para evidenciar a não linearidade de sua construção que, muitas vezes, se torna imperceptível, quando usamos alguns instrumentos didáticos na sala de aula (PARAÍBA, 2010, p.79)

Dessa forma, finaliza-se a análise da coleção do Dante. Uma Observação “Para saber com mais detalhe sobre o assunto de cada capítulo pode-se observar em apêndices”. A seguir iniciaremos com a análise da coleção de Souza e Garcia (2016).

Quadro 4 – presença da História da Matemática por capítulo e volume da coleção de Souza e Garcia.

	Volume 1	Volume 2	Volume 3
Capítulo 1	×	×	×
Capítulo 2	×		×
Capítulo 3			
Capítulo 4	×	×	
Capítulo 5	×	×	×
Capítulo 6	×	×	×
Capítulo 7		×	-
Capítulo 8		×	-
Capítulo 9	×	-	-

Fonte: Elaborado pela autora.

Na segunda coleção, no volume 1, a História da Matemática não está presente na introdução dos capítulos, encontramos em alguns tópicos nas definições de conceitos e em exercícios propostos como mostra as figuras 4 e 5.

Nesse volume a História da Matemática pode encorajar o estudante a pensar a respeito do conteúdo discutido, não traz apenas acontecimentos, datas, bibliografias de matemáticos, no início de alguns capítulos traz textos em tópicos que envolvendo a História da Matemática, dessa forma possibilitando o professor criar um debate envolvendo sua história no conceito matemático.

Nas OCEM afirmam que:

O texto didático traz para a sala de aula mais um personagem, seu autor, que passa a estabelecer um diálogo com o professor e seus alunos,

refletindo seus pontos de vista sobre o que é importante ser estudado e sobre a forma mais eficaz de se trabalharem os conceitos matemáticos (BRASIL, 2006, p. 86).

Neste sentido, observamos a importância dos textos didáticos envolvendo a matemática que esse volume mostrou. Diante disso analisamos de forma geral os capítulos.

Nos capítulos 1, 2, 5 e 9 apresentam a História da Matemática na introdução de alguns tópicos (figura 4) como: conjuntos dos números naturais, noção intuitiva de funções, produto cartesiano, conceito de funções, estudando logaritmo e entre outros tópicos, algo também observado que nos exercícios propostos também faz relações com a História da matemática (figura 5), mais todos de forma sucinta não explora tanto a História da Matemática como deveria e como os documentos oficiais mostram a importância e o benefício metodológico para a aprendizagem do aluno como já foi discutido na outra coleção.

Figura 4 – capítulo 1 (conjunto dos números irracionais II).

Pitagóricos: Seguidores do matemático grego Pitágoras de Samos (cerca de 585 a.C.-500 a.C.), os pitagóricos fundaram a chamada escola pitagórica, onde se estudava Matemática, Filosofia e Ciências Naturais.



PITAGORAS PHILOSOPHUS GREC

Pitágoras de Samos

▶ Conjunto dos números irracionais (II)

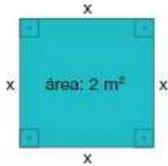
Como estudamos anteriormente, os números racionais estão diretamente relacionados à necessidade humana de realizar medições. É verdade que até certo momento da história acreditava-se que esses números eram suficientes para expressar qualquer medida. Contudo, os pitagóricos mostraram em seus estudos que nem toda medida pode ser expressa por um número na forma $\frac{a}{b}$, com $a \in \mathbb{Z}$ e $b \in \mathbb{Z}^*$. Em particular, esses estudiosos provaram que a medida da diagonal de um quadrado cujo lado mede uma unidade não corresponde a um número racional.

▶ Exemplo

- Vamos calcular a medida x do lado de um quadrado com área igual a 2 m^2 .

$$x^2 = 2$$

$$x = \sqrt{2}$$



Fonte: Sousa e Garcia (2016).

Figura 5 – capítulo 5 (História da Matemática abordada nos exercícios).

11. Um dos personagens mais interessantes da História da Matemática é o francês Pierre de Fermat (1601-1665). Advogado de profissão, Fermat dedicava boa parte de seu tempo livre ao estudo da Matemática, tendo nessa ciência seu principal passatempo. Mesmo não sendo um matemático de ofício, as contribuições desse estudioso fizeram com que fosse considerado por seus contemporâneos o “príncipe dos amadores”.



Pierre de Fermat

Às margens de um livro em que estudava, Fermat enunciou um teorema – denominado posteriormente de “O Último Teorema de Fermat” – que se tornou um célebre problema na Matemática:

A equação $x^m + y^m = z^m$, na qual m é um número inteiro qualquer maior que 2, não admite solução para x , y e z inteiros e diferentes de zero.

De acordo com Fermat, a demonstração desse teorema era fácil, contudo não iria fazê-la por falta de espaço na margem do livro. Ocorre que, desde sua publicação, diversos matemáticos tentaram demonstrá-lo, porém esse feito somente foi realizado há alguns anos, em 1993.

Fonte de pesquisa: BOYER, Carl Benjamin. História da matemática. Tradução Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

Junte-se a um colega e mostrem, por meio de três exemplos, que a igualdade $x^m + y^m = z^m$, para $m=2$, é válida para alguns números inteiros x , y e z , diferentes de zero. Algumas possíveis respostas: $3^2 + 4^2 = 5^2$, $6^2 + 8^2 = 10^2$ e $12^2 + 5^2 = 13^2$

Função exponencial / 139

Fonte: Sousa e Garcia (2016).

O volume 2, da segunda coleção é bem parecida com o volume 1. A História da Matemática não é usada para introduzir o capítulo, mas sim em tópicos de conteúdos como o de “Trigonometria na circunferência”, (figura 6) e nos demais capítulos 1, 4, 5, 6, 7 e 8. Podemos observar nesses capítulos que a História Matemática não está sendo utilizada apenas para dar introdução dos assuntos, mas durante a apresentação de alguns dos temas.

Para esse volume a História da Matemática está sendo bem apresentada, mas ainda deixa a desejar em outros conteúdos que poderiam ser trabalho como a História da Matemática como já foi discutido nos documentos oficiais já discutiram.

Figura 6 – capítulo 1 (Trigonometria na circunferência).

Trigonometria na circunferência

Ao final do estudo deste capítulo podem ser trabalhados o exemplo e as atividades da página 265 da seção **Acessando tecnologias**.



Stonehenge, na Inglaterra, em 2010.

Vergas: viga de madeira ou de pedra que se apoia transversalmente em duas peças dispostas verticalmente, em portas e janelas.

Tão antigo quanto as pirâmides, Stonehenge é um conjunto de circunferências concêntricas de enormes rochas, localizado no condado de Wiltshire, na Inglaterra. Nesse conjunto, o eixo nordeste se alinhava com a posição do Sol nascente no solstício de verão, sugerindo que foi desenvolvida alguma forma de calendário. Algumas rochas de apoio, com **vergas** por cima, demonstram um entendimento dos arcos de uma circunferência e habilidades para calcular e medir suas distâncias, assunto que estudaremos neste capítulo – quando tudo estava montado, as vergas de rocha teriam formado uma verdadeira circunferência, não uma série de rochas retas.

Fonte de pesquisa: ROONEY, Anne. A História da Matemática: desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.

É possível que em anos anteriores você já tenha estudado as razões trigonométricas seno, cosseno e tangente associadas a ângulos de triângulos. Em geral, nesse contexto, essas razões têm por objetivo determinar medidas de ângulos e lados dos triângulos.

Neste capítulo, iremos estender o estudo da Trigonometria, tratando as razões seno, cosseno e tangente em uma circunferência.

Fonte: Sousa e Garcia (2016).

No último volume, os capítulos 1, 5 e 6, a História da Matemática aparece de forma bem sucinta no início de alguns tópicos e no 3 e 4 não apresenta em seus conteúdos nada que possa referenciar como História da Matemática.

Já no capítulo 2, é proposto um estudo de geometria analítica, ressaltando o sistema de coordenadas cartesianas de acordo com a lenda de René Descartes (1596-1650). De forma geral essa coleção apresenta a História da Matemática de forma bem sucinta.

A coleção foi aprovada no PNLD de 2018, citaremos alguns critérios que foram observados para a coleção se aprovada em relação da História da Matemática.

[...] contextualizações ligadas à história da Matemática, há obras didáticas em que se encontram breves informações, com ênfase na identificação dos personagens envolvidos no desenvolvimento de um determinado tema e suas localizações no tempo histórico. No entanto, sabe-se que é possível atribuir significado a conteúdos matemáticos considerando-se tanto evolução histórica dos conceitos e de suas inter-relações no âmbito da Matemática, quanto das motivações e necessidades sociais, econômicas e científicas que levaram ao avanço dessa ciência (BRASIL, 2018, p. 41).

Podemos observar que a coleção trabalha de forma relevante a História da Matemática atribuindo os valores de ser trabalhar com a história de conceitos matemáticos como os documentos oficiais ressaltam.

Algo importância também observado dessa coleção que no manual do professor em todos dos volumes da coleção traz uma proposta de sugestões de leituras sobre a História da Matemática onde são indicados os seguintes livros:

- História da Matemática: com sugestão do livro de BOYER, Carl Benjamin (1974).
- História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas: com sugestão do livro de ROQUE, Tatiana (2012).
- História e tecnologia no ensino da Matemática: com sugestão do livro de CARCALHO, Luiz Mariano (2008).
- História universal dos algarismos – a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo: com sugestão do livro de IFRAH, Georges (1997).
- Ideias matemáticas de povos culturalmente distintos: com sugestão do livro de FERREIRA, Mariana Kawall (2002).
- Introdução à história da educação Matemática: com sugestão do livro de MIORIM, Maria Ângela (1998).
- Introdução à História da Matemática: com sugestão do livro de EVES, Howard (2007).
- Os números: a história de uma grande invenção: com sugestão do livro de IFRAH, Georges (2005).
- Uma história a simetria na Matemática: STEWART, Ian (2012).

São sugestões muito importantes para o professor conseguir explorar mais os conteúdos em relação à História da Matemática. Para saber com mais detalhe sobre o assunto de cada capítulo pode-se observar em apêndices.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho propôs investigar como os livros didáticos trazem a História da Matemática e se a forma como é abordada nos livros analisados está de acordo com documentos oficiais.

Assim, após a análise das duas coleções, chegamos as seguintes conclusões: As coleções são ricas em informações, os conteúdos são bem abordados, as ilustrações passar um ar de curiosidade. Mas quanto à História da Matemática, ainda deixam a desejar nas duas coleções.

A primeira coleção de Dante (2013), apenas faz uma introdução da História da Matemática no início de alguns capítulos e a segunda coleção de Souza e Garcia (2016), apresenta a história em alguns tópicos de conceitos matemáticos.

Dessa forma, não conseguimos encontrar uma presença da História da Matemática mais ativa com textos históricos para despertar no aluno uma curiosidade maior. Miguel e Miorim, (2011) destacam um ponto importante que foi observado em nossa análise:

Com relação à presença de textos históricos que se propõem a fornecer ao aluno informações históricas, presentes em muitos livros didáticos atuais brasileiros, encontramos algumas diferenciações na forma como tais informações são introduzidas bem como nos objetivos da introdução. (MIGUEL; MIORIM, 2011, p.58).

Como os autores citaram, foi o que podemos observar nessas duas coleções.

As duas coleções trazem sugestões de leitura sobre a História da Matemática no manual do professor, seria importante que essas sugestões fossem proposta no material do aluno também.

Os três anos de diferença entre as coleções, nos informou diferente ponto de como tratar a História da Matemática, pois uma coleção traz na introdução do capítulo e em outra traz nas apresentações dos tópicos.

Na primeira coleção, em um total de 28 capítulos, apenas 6 capítulos não apresentaram a História Matemática. Na segunda coleção com um total 23 capítulos, 7 capítulos não apresentaram o auxílio da História da Matemática.

Nos materiais proposto para essa pesquisa as duas coleções estão apresentando a História da Matemática e também estão de acordo com os documentos oficiais, pois os mesmos não obrigam as coleções didáticas trabalhar

com a História da Matemática em todos os capítulos, apenas ressalta a importância de ser trabalhada e como deve ser trabalhada em sala de aula.

Mas, tendo em vista que os objetivos dos livros didáticos e dos professores é fazer com que os alunos aprendam os conteúdos que estão programados nas coleções didáticas, esse material não poderia deixar de usar História da Matemática como recurso metodológico para a aprendizagem dos estudantes.

Ressaltando um ponto que foi observado em alguns capítulos a história é apenas usada como um complemento, não como parte integrante dos assuntos, perdendo assim seu valor para o ensino e aprendizagem do aluno.

Pois, segundo Brasil (1997, p. 34), “A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática”.

Dessa forma, pode-se concluir que a abordagem da História da Matemática em alguns capítulos das coleções analisadas não dão suporte para o professor utilizá-las como uma ferramenta metodológica para uma aprendizagem satisfatória do aluno.

A partir da experiência observada, pode-se destacar que os objetivos propostos para essa pesquisa foi alcançado. Diante disso, apresentamos novas perspectivas novos conhecimentos sobre a História da Matemática um novo olhar sobre as coleções didáticas foi criado, pois uma metodologia como a História da Matemática não poderia ficar despercebida na aprendizagem do aluno. Os Livros Didáticos não poderiam ficar de fora dessa valiosíssima contribuição, pois eles como materiais didáticos envolvem mais pessoas e estão relacionados com muitos pontos importantes no ensino-aprendizagem da Matemática.

Esta pesquisa também contribui com a minha formação como professora de matemática, pois me proporcionou estudo mais aprofundado sobre História da Matemática e livros didáticos.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Denise. **Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração**. 1.ed. São Paulo: 2009. Vol. 2.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1997. v. 3.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: matemática – guia de livros didáticos – Ensino Médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017. 122 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: matemática: ensino médio**. Brasília: MEC/SEB, 2014. 108p.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica.– Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

COSTA, Cleomar Luiz. **A História da Matemática como Estímulo ao Ensino Aprendizagem**. 2016. 51f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás Instituto de Matemática e Estatística, Goiânia, 2016.

COMTE, Augusto. **Curso de filosofia positiva**. lol. Disponível em: <<http://www.citador.pt/frases/nao-se-conhece-completamente-uma-ciencia-enquanto-auguste-comte-5556>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

CHOPPIN, Alain. Passado y presente de los manuales escolares. (Traducido por Miriam Soto Lucas) In: **La cultura escolar de Europa: Tendências históricas emergentes**. 1ª edição. Madrid: Biblioteca Nueva, 2000. 108. p.

D`AMBROSO, Beatriz Silva. **Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio**. vol. 4, nº 1 [10], São Paulo: pro-posições, 1993.

DANTE, Luiz Roberto. **Contexto e Aplicações**. 2.ed. São Paulo: Ática, 2013. Vol. 1.

DANTE, Luiz Roberto. **Contexto e Aplicações**. 2.ed. São Paulo: Ática, 2013. Vol. 2.

DANTE, Luiz Roberto. **Contexto e Aplicações**. 2.ed. São Paulo: Ática, 2013. Vol. 3.

DANTE, Luiz Roberto. **Livro didático de matemática: uso ou abuso?** Em Aberto, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. p.86, 1996.

FARAGO, Jorge Luiz. **Do ensino da História da Matemática à sua contextualização para uma aprendizagem significativa.** 2003.158f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LAJOLO, Marisa. Livro Didático: um (quase) manual de usuário. **Revista Em Aberto**, Brasília: INEP, ano 16, n. 69, p. 3-9, jan./mar. 1996. Disponível em:<<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1033/935>>. Acesso em: 25 out. 2018.

LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: _____ (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores** - Campinas. SP: Autores Associados, 2006, p. 18.

MAIA, Lícia de Souza Leão. **Matemática Concreta X Matemática Abstrata: Mito Ou Realidade?**. 2015. 06p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2015.

MOTTA, Cristina Dalva Van Berghem; FERREIRA. Viviane Lovatti. **Uma perspectiva para a história da matemática na formação de professores das séries iniciais.** São Paulo: unicentro Editora, 2007.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios.** 2ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011, 208 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática). 44 p (coleção história da matemática para professor).

MIGUEL, Antônio. **Três estudos sobre história e educação matemática.** 1993. 361 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

PARAÍBA. **Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental do Estado da Paraíba. Matemática. Ciências da Natureza. Diversidade Sociocultural.** Secretária do Estado da Educação e cultura, João Pessoa – PB, 2010.

SILVA, Circe Mary Silva da. et al. **Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada.** 1.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

SOUZA, Joamir; GARCIA, Jacqueline. **# Contato Matemática.** 1.ed. São Paulo: FTD, 2016. Vol. 1.

SOUZA, Joamir; GARCIA, Jacqueline. **# Contato Matemática.** 1.ed. São Paulo: FTD, 2016. Vol. 2.

SOUZA, Joamir; GARCIA, Jacqueline. **# Contato Matemática.** 1.ed. São Paulo: FTD, 2016. Vol. 3.

STAMATO, Jucélia Maria Almeida. **A Disciplina História da Matemática e a Formação do Professor de Matemática: Dados e Circunstâncias de sua**

Implantação na Universidade Estadual Paulista, campi de Rio Claro, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. 2003. 197f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2003.

APÊNDICES

Quadro - refere à coleção de Luiz Roberto Dante (2013) Na obra são abordados os seguintes conteúdos matemáticos:

1º ANO – 4 UNIDADES – 8 CAPÍTULOS – 296 PÁGINAS
UNIDADE 1– NÚMEROS E FUNÇÕES
CAPÍTULO 1 – CONJUNTOS NUMÉRICOS
Números; noção de conjunto; conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais; linguagem de conjuntos; intervalos; situações-problemas envolvendo números reais, grandezas e medidas.
CAPÍTULO 2 – FUNÇÕES
Um pouco da história das funções; explorando intuitivamente a noção de função; a noção de função por meio de conjuntos; domínio, contradomínio e conjunto imagem; estudo do domínio de uma função real; coordenadas cartesianas; gráfico de uma função; função crescente e função decrescente: analisando o gráfico; taxa de variação média de uma função; funções injetiva, sobrejetiva e bijetiva; função e sequências.
UNIDADE 2– FUNÇÃO AFIM E FUNÇÃO QUADRÁTICA
CAPÍTULO 3 – FUNÇÃO AFIM E FUNÇÃO MODULAR
Situações iniciais; definições de função afim; taxa de variação média da função afim $f(x) = ax + b$; determinação de uma função afim; gráfico da função afim e geométrica analítica; zero da função afim; estudo do sinal da função afim e de inequações do 1º grau; outras conexões; funções poligonais ou afins por partes.
CAPÍTULO 4 – FUNÇÃO QUADRÁTICA
Definição de função quadrática; situações em que aparece a função quadrática; valor de imagem da função quadrática em um ponto; zeros da função quadrática; gráfico da função quadrática; determinação algébrica das intersecções da parábola com os eixos; vértice da parábola, imagem e valor máximo ou mínimo da função quadrática e inequações do 2º grau; conexão entre função quadrática e física; conexão entre função quadrática e progressão aritmética.
UNIDADE 3 – FUNÇÃO EXPONENCIAL E FUNÇÃO LOGARÍTMICA
CAPÍTULO 5 – FUNÇÃO EXPONENCIAL
Situações iniciais; revisão de potenciação; revisão de radiciação; função exponencial; conexão entre função exponencial e progressões; equações exponenciais; o número irracional e e a função exponencial e^x ; aplicações da função exponencial.
CAPÍTULO 6 – LOGARÍTMO E FUNÇÃO LOGARÍTMICA
Logaritmo; função logarítmica; equações logarítmicas.
UNIDADE 4 – SEQUÊNCIAS E TRIGONOMETRIA
CAPÍTULO 7 – SEQUÊNCIAS
Sequências; progressão aritmética (PA); progressão geométrica (PG); problemas, envolvendo PA e PG;
CAPÍTULO 8 – TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO
Semelhança de triângulos; relações métricas no triângulo retângulo; relações trigonométricas no triângulo.

Fonte: Elaborado pela autora.

2º ANO – 4 UNIDADES – 12 CAPÍTULOS – 320 PÁGINAS
UNIDADE 1– TRIGONOMETRIA
CAPÍTULO 1 – TRIGONOMETRIA: RESOLUÇÃO DE TRÂNGULOS QUAISQUER
Revisão sobre resolução de triângulos retângulos; seno e cosseno de ângulos; lei dos senos; lei dos cossenos.
CAPÍTULO 2 – CONCEITOS TRIGONOMETRICOS BÁSICOS
Arcos e ângulos; unidades para medir arcos de circunferência (ou ângulos); circunferência trigonométrica; arcos côngruos (ou congruentes).
CAPÍTULO 3 – FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS
Noções iniciais; a ideia de seno, cosseno e tangentes de um número real; valores notáveis do seno e cosseno; redução ao 1º quadrante; a ideia geométrica de tangente; estudo da função seno; estudo da função cosseno; senoides.
CAPÍTULO 4 – RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS
Relações fundamentais; identidades trigonométricas; fórmulas do arco duplo e do metade; equações trigonométricas.
UNIDADE 2– MATRIZES, DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES
CAPÍTULO 5 – MATRIZES E DETERMINANTES
Introdução às matrizes; definição de matriz; representação genérica de uma matriz; matrizes especiais; igualdade de matrizes; adição e subtração de matrizes; multiplicação de matrizes; determinante de uma matriz; matriz inversa de uma matriz dada; aplicações de matrizes.
CAPÍTULO 6 – SISTEMAS LINEARES
Sistema lineares 2×2 ; equações lineares; sistema de equações lineares.
UNIDADE 3 – GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL
CAPÍTULO 7 – POLÍGONOS INSCRITOS E ÁREAS
Polígonos regulares inscritos na circunferência; áreas: medidas de superfícies.
CAPÍTULO 8 – GEOMETRIA ESPACIAL DE POSIÇÃO: UMA ABORDAGEM INTUITIVA
Geometria de posição no plano; posições relativas: pontos e reta; pontos e plano; posições relativas de pontos no espaço; posições relativas de duas retas no espaço; determinação de um plano; posições relativas de dois planos no espaço; posições relativas de uma reta e um plano; paralelismo no espaço; perpendicularismo no espaço; projeção ortogonal; distância.
CAPÍTULO 9 – POLIEDROS: PRISMAS E PIRÂMIDES
Os poliedros; relação de Euler; poliedros regulares; prismas; ideia intuitiva de volume; princípio de Cavalieri; volume do prisma; pirâmides.
CAPÍTULO 10 – CORPOS REDONDOS
Corpos redondos; o cilindro; o cone; a esfera.
UNIDADE 4 – ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE
CAPÍTULO 11 – ANÁLISE COMBINATÓRIA
Princípio da multiplicação ou princípio fundamental da contagem; permutações simples e fatorial de um número; permutações com repetição; arranjos simples; combinações simples; problemas que envolvem os vários tipos de agrupamentos; números binomiais; triângulo de pascal; binômio de Newton.
CAPÍTULO 12 – PROBABILIDADE
Fenômenos aleatórios; espaço amostral e evento; eventos certo, impossível e mutuamente exclusivos; cálculo de probabilidades; definição teórica de probabilidade e consequências; o método binomial; aplicações de probabilidade à Genética.

Fonte: Elaborado pela autora.

3º ANO – 4 UNIDADES – 8 CAPÍTULOS – 216 PÁGINAS
UNIDADE 1 – MATEMÁTICA FINANCEIRA E ESTATÍSTICA
CAPÍTULO 1 – MATEMÁTICA FINANCEIRA
Situação inicial; porcentagem; fator de atualização; termos importantes de matemática financeira; equivalência de taxas.
CAPÍTULO 2 – ESTATÍSTICA
Termos de pesquisas estatísticas; representação gráfica; medidas de tendências central; medidas de dispersão; estatística e probabilidade.
UNIDADE 2 – GEOMETRIA ANALÍTICA: PONTO, RETA E CIRCUNFERÊNCIA
CAPÍTULO 3 – GEOMETRIA ANALÍTICA: PONTO E RETA
Introdução à geometria analítica; sistema cartesiano ortogonal; distância entre dois pontos; coordenadas do ponto médio de um segmento de reta; condição de alinhamento de três pontos; inclinação de uma reta; coeficiente angular de uma reta; equação fundamental da reta; formas de equação da reta. Posições da reta; formas da equação da reta; posições relativas de duas retas no plano; perpendicularidade de duas retas; distância de um ponto a uma reta; área de uma região triangular; aplicações à geometria plana.
CAPÍTULO 4 – GEOMETRIA ANALÍTICA: A CIRCUNFERÊNCIA
Definição e equação; posições relativas entre reta e circunferência; problemas de tangência; aplicações à geometria plana.
UNIDADE 3 – CÔNICAS E NÚMEROS COMPLEXOS
CAPÍTULO 5 – GEOMETRIA ANALÍTICA: SECÇÕES CÔNICAS
Reconhecendo formas; parábola; elipse; hipérbole.
CAPÍTULO 6 – NÚMEROS COMPLEXOS
Retomando conjuntos numéricos; conjunto dos números complexo (\mathbb{C}); conjugado de um número complexo; divisão de números complexos; representação geométrica dos números complexos; módulo de um número complexo; forma trigonométrica dos números complexos; aplicação à geometria.
UNIDADE 4 – POLINÔMIOS E EQUAÇÕES ALGÉBRICAS
CAPÍTULO 7 – POLINÔMIOS
Definição; função polinomial; valores numéricos de polinômio; igualdade de polinômios; raiz de um polinômio; operações com polinômios.
CAPÍTULO 8 – EQUAÇÕES ALGÉBRICAS
Equações polinomiais ou algébricas: definição e elementos; teorema fundamental da álgebra; decomposição em fatores de 1º grau; relações de Girard; pesquisa de raízes racionais de uma equação algébrica de coeficientes inteiros; raízes complexas algébrica de coeficientes reais.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro - refere à coleção, Joamir Souza; Jacqueline Garcia (2016) são abordados os seguintes conteúdos matemáticos:

1° ANO – 9 CAPÍTULOS – 288 PÁGINAS
CAPÍTULO 1 – OS CONJUNTOS
Estudando conjuntos; igualdade de conjuntos; conjuntos unitário, vazio e universo; subconjuntos; operações com conjuntos; problemas envolvendo conjuntos; conjuntos numéricos; intervalos.
CAPÍTULO 2 – AS FUNÇÕES
Noção intuitiva de função; produto cartesiano; conceito de função; gráfico de uma função; funções crescentes, decrescente e constante; funções injetiva, sobrejetiva e bijetiva.
CAPÍTULO 3 – FUNÇÃO AFIM
Estudando função afim; gráfico de uma função afim; função crescente e função decrescente; estudo do sinal de uma função afim; proporcionalidade e função linear; inequação do 1° grau.
CAPÍTULO 4 – FUNÇÃO QUADRÁTICA
Estudo função quadrática; gráfico de uma função quadrática; valor máximo ou valor mínimo de uma função quadrática; estudo de sinal de uma função quadrática; inequações do 2° grau;
CAPÍTULO 5 – FUNÇÃO EXPONENCIAL E FUNÇÃO LOGARÍTMICA
Estudando função exponencial; revendo potenciação; notação científica; função exponencial; equação exponencial; inequação exponencial.
CAPÍTULO 6 – LOGARÍTMO E FUNÇÃO LOGARÍTMICA
Estudando logaritmo; propriedades operatórias dos logaritmos; função logarítmica; equação logarítmica; inequação logarítmica.
CAPÍTULO 7 – FUNÇÃO MODULAR
Módulo de um número real; função modular; equação modular; inequação modular.
CAPÍTULO 8 – AS PROGRESSÕES
Sequências; progressão aritmética (PA); progressão geométrica (PG).
CAPÍTULO 9 – TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO
Teorema de Tales; teorema de Pitágoras; trigonometria no triângulo retângulo; trigonometria em um triângulo qualquer.

Fonte: Elaborado pela autora.

2º ANO– 8 CAPÍTULOS – 288 PÁGINAS	
CAPÍTULO 1 – TRIGONOMETRIA	
Trigonometria na circunferência; seno, cosseno e tangente de um arco; funções trigonométricas; fórmulas de transformações; relações trigonométricas; equações trigonométricas.	
CAPÍTULO 2 – MATRIZES E DETERMINANTES	
Estudos de matrizes; alguns tipos de matrizes; igualdade de matrizes; matriz transposta; adição e subtração de matrizes; multiplicação de um número real por uma matriz; multiplicação de matrizes; matriz inversa; equações envolvendo matrizes; determinante de uma matriz.	
CAPÍTULO 3 – SISTEMAS LINEARES	
Estudando sistemas lineares; equação linear; sistema linear; escalonamento de um sistema linear; discussão de um sistema linear.	
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE COMBINATÓRIA	
Estudando análise combinatória; princípio fundamental da contagem; fatorial, arranjo simples; permutação simples; combinação simples; permutação com repetição; binômio de Newton.	
CAPÍTULO 5 – PROBABILIDADE	
Estudando probabilidade; calculando probabilidades; probabilidade da união de dois eventos; probabilidade condicional; experimentos binomiais; estatística e probabilidade.	
CAPÍTULO 6 – ÁREA DE FIGURAS PLANAS	
Estudando área de figuras planas; área de polígonos; área de polígonos regulares; razão entre área de figuras planas; área do círculo.	
CAPÍTULO 7 – GEOMETRIA ESPACIAL DE POSIÇÃO	
Estudando geometria de posição; posições relativas entre duas retas; posições relativas entre reta e plano; posições relativas entre dois planos; propriedades de paralelismo e perpendicularismo; projeções ortogonais sobre um plano; distâncias no espaço.	
CAPÍTULO 8 – FIGURAS GEOMÉTRICAS ESPACIAIS	
Poliedros; poliedros convexos e poliedros não convexos; relação de Euler; poliedros de Platão; poliedros regulares; prismas; pirâmides; tronco de pirâmide reta; não poliedro; cilindro; cone; tronco de cone reto; esfera.	

Fonte: Elaborado pela autora.

3º ANO – 6 CAPÍTULOS – 224 PÁGINAS
CAPÍTULO 1 – MATEMÁTICA FINANCEIRA
Estudando matemática financeira; porcentagem; acréscimos e descontos sucessivos; juro; juro e funções; sistema de amortização.
CAPÍTULO 2 – O PONTO E A RETA
Estudando geometria analítica; distância entre dois pontos; coordenadas do ponto médio de um segmento; condição de alinhamento de três pontos; Área de um triângulo; reta; equação da reta; posição relativa entre duas retas; ângulo entre duas retas concorrentes; distância entre ponto e reta; inequação do 1º grau com duas variáveis.
CAPÍTULO 3 – A CIRCUNFERÊNCIA E AS CÔNICAS
Circunferência; cônicas.
CAPÍTULO 4 – A ESTATÍSTICA
Estudando estatística; variáveis estatísticas; população e amostra estatística; gráficos e tabelas; medidas de dispersão; distribuição de frequência.
CAPÍTULO 5 – OS NÚMEROS COMPLEXOS
Estudando os números complexos; conjunto dos números complexos; operações com números complexos; módulo de um número complexo; representação trigonométrica de um número complexo; números complexos e geometria.
CAPÍTULO 6 – OS POLINÔMIOS E AS EQUAÇÕES POLINOMIAIS
Polinômios; operações com polinômios; equações com polinômios; teorema fundamental da álgebra; relações de Girard; multiplicidade de uma raiz; raízes complexas; pesquisando raízes racionais de uma equação polinomial de coeficientes inteiros.

Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXOS

