



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS**  
**CAMPUS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO DOCENTE E À  
PRÁTICA PEDAGÓGICA**

**EDIMAR CORREA E SILVA**

ANÁPOLIS - GOIÁS  
2018

**EDIMAR CORREA E SILVA**

**A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO DOCENTE E À  
PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

**Orientador:** Prof. Dr. Roberto Barcelos Souza

**Co Orientador:** Prof. Dr. Luciano Duarte da Silva

ANÁPOLIS - GOIÁS  
2018

EDIMAR CORREA E SILVA

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES A  
FORMAÇÃO DOCENTE E À PRÁTICA PEDAGÓGICA

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
para a obtenção do título de Mestre, aprovada em 25 de setembro de 2018, pela  
banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

  
Prof. Dr. Roberto Barcelos de Souza  
Presidente da Banca  
UEG/PPEC

  
Prof. Dr. Victor Passuelo  
Membro Externo  
UEG/Quirinópolis

  
Prof. Dr. Marcelo Duarte Porto  
Membro Interno  
UEG/PPEC

ANÁPOLIS - GOIÁS  
2018

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, pelo dom da vida e saúde sem os quais não seria possível sequer começar esta caminhada.

A minha família, pela compreensão nos momentos de ausência, pelo incentivo tão importante nos momentos de cansaço, pela parceria de sempre e por serem meu porto seguro.

Aos professores do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás, pelo compartilhamento generoso do conhecimento, das experiências, essenciais nesta etapa de formação profissional.

Ao orientador, Professor Dr. Roberto Barcelos Souza e ao Co-orientador Professor Dr. Luciano Duarte da Silva pelo acompanhamento no desenvolvimento deste trabalho, ajudando na superação de cada obstáculo e tornando possível sua conclusão.

Aos colegas do Mestrado, pela parceria, por fazerem parte deste momento tão rico e muitas vezes tão difícil, servindo de suporte quando a vontade de desistir insistia em pairar.

Aos professores de Matemática da Rede Estadual de Educação de Anápolis, que gentilmente aceitaram participar da pesquisa, apesar de sua rotina reconhecidamente cansativa e agitada.

A todos minha sincera gratidão reconhecimento!

## RESUMO

Esta pesquisa, cuja temática central é a história da matemática na formação de professores da educação básica, tem por objetivo investigar como a História da Matemática vem sendo abordada nos cursos de Licenciatura em Matemática no estado de Goiás, destacando sua importância enquanto instrumento didático para os professores da educação básica. Primeiramente, o estudo foi desenvolvido com base em revisão bibliográfica bem como análise documental, tendo por objeto os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em matemática, onde se buscou identificar, por meio da análise de suas matrizes curriculares, se a história da matemática tem sido abordada nestes cursos. Posteriormente, foi realizada pesquisa de campo mediante aplicação de questionários aos professores de Matemática do Ensino Fundamental da Rede Estadual de Educação de Anápolis/GO, no intuito de investigar se os mesmos tiveram a História da Matemática em sua formação, a importância que atribuem à História da Matemática para a aprendizagem bem como a abordam no trabalho com os conteúdos matemáticos. Além da análise de cunho teórico, buscou-se, ao final, apresentar sugestões de estratégias que possam contribuir para o trabalho pedagógico com a história da matemática na educação básica, por meio de um livro paradidático apresentando possibilidades de trabalho com História da Matemática, demonstrando como a história da matemática tratada de forma lúdica pode contribuir na construção do conhecimento matemático. O estudo permite inferir que a história da matemática pode ter uma contribuição pedagógica relevante, desde que o professor compreenda não só seu conteúdo, mas também a forma de trabalhá-lo de forma pedagógica. É de suma importância que a História da Matemática faça parte da formação do professor de Matemática, de modo a permitir sua utilização em sala de aula de forma não apenas ilustrativa, mas favorecendo a aprendizagem. Foi possível observar que há lacunas na formação dos professores em relação à História da Matemática, que aparece de forma secundária na prática pedagógica e até mesmo nos livros didáticos, reduzida às ilustrações introdutórias com pouca relação com a aprendizagem dos conteúdos. A abordagem da história da matemática pelos professores participantes da pesquisa também se restringe, na maioria dos casos, a introdução ou ilustração dos temas, a título de curiosidade e não necessariamente como parte do processo de construção do conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** História da Matemática; Educação Matemática; formação docente.

## ABSTRACT

This research, whose central theme is the history of mathematics in the formation of teachers of basic education, aims to investigate how the History of Mathematics has been approached in the courses of Mathematics Degree in the state of Goiás, highlighting its importance as a didactic tool for the teachers of basic education. Firstly, the study was developed based on a bibliographical review as well as a documentary analysis, focusing on the pedagogical projects of undergraduate courses in mathematics, which sought to identify, through the analysis of their curricular matrices, if the history of mathematics has been addressed in these courses. Subsequently, field research was carried out through the application of questionnaires to the Mathematics teachers of the State Education Network of Anápolis / GO, in order to investigate if they had the History of Mathematics in their formation, the importance they attribute to History of Mathematics for the learning as well as approach in the work with the mathematical contents. In addition to the theoretical analysis, it was sought, at the end, to present suggestions of strategies that may contribute to the pedagogical work with the history of mathematics in basic education, by means of a paradigmatic book presenting possibilities of work with History of Mathematics, demonstrating as the history of mathematics treated in a playful way can contribute to the construction of mathematical knowledge. The study allows to infer that the history of mathematics can have a relevant pedagogical contribution, as long as the teacher understands not only its content, but also how to work it in a pedagogical way. It is of the utmost importance that the History of Mathematics is part of the formation of the Mathematics teacher, so as to allow its use in the classroom in a way that is not only illustrative but favors learning. It was possible to observe that there are gaps in teacher training in relation to the History of Mathematics, which appears secondary in pedagogical practice and even in textbooks, reduced to the introductory illustrations with little relation to the learning of the contents. The approach of the history of mathematics by the teachers participating in the research is also restricted, in most cases, the introduction or illustration of the subjects, as a curiosity and not necessarily as part of the process of knowledge construction.

**KEYWORDS:** History of Mathematics; Mathematical Education; teacher training.

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** – Instituições que oferecem curso de Licenciatura em Matemática .....
- Gráfico 2** – Cursos por modalidade .....
- Gráfico 3** – Cursos por região geográfica .....
- Gráfico 4** – Cursos por modalidade em Goiás .....
- Gráfico 5** – Cursos de Licenciatura em Matemática em Goiás .....
- Gráfico 6** – Habilitação dos professores em Licenciatura Plena em Matemática...
- Gráfico 7** – Tempo de atuação como professor de Matemática .....
- Gráfico 8** – Disciplina de História da Matemática na Graduação .....
- Gráfico 9** – Nível de conhecimento em História da Matemática .....
- Gráfico 10** – Contribuição da História da Matemática na aprendizagem .....

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

MEC – Ministério da Educação

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

PUC/SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

EAD – Educação a Distância

UEG – Universidade Estadual de Goiás

UFG – Universidade Federal de Goiás

IFG – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás

IFGoiano - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Goiano

PNE – Plano Nacional de Educação

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I - HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PRESENTE NA EDUCAÇÃO</b>	
<b>MATEMÁTICA.....</b>	<b>16</b>
1.1 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E TEORIAS DE APRENDIZAGEM.....	16
1.2 RELAÇÕES ENTRE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E O ENSINO DA MATEMÁTICA .....	20
1.3 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA .....	28
1.4 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS .....	33
<b>CAPÍTULO II - PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....</b>	
<b>37</b>	
2.1 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....	37
2.2. A ANÁLISE DOCUMENTAL.....	38
2.3 A PESQUISA DE CAMPO .....	41
2.4 O PRODUTO EDUCACIONAL.....	41
<b>CAPÍTULO III – A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PRESENTE NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES .....</b>	
<b>43</b>	
3.1 O CURRÍCULO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA .....	43
3.2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM GOIÁS.....	46
3.3 COMO A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA APARECE NOS PPC.....	50
3.4 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DOCENTE: PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES.....	53
<b>CAPÍTULO IV - O LIVRO PARADIDÁTICO COMO MATERIAL DE APOIO NO ENSINO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA .....</b>	
<b>62</b>	
4.1 CARACTERÍSTICAS DO LIVRO PARADIDÁTICO .....	62
4.2 O LIVRO PARADIDÁTICO NO ENSINO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.....	64
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS PARA PESQUISA.....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE II – PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>76</b>

## INTRODUÇÃO

A Matemática enquanto disciplina escolar é muitas vezes rejeitada pelos alunos em função de suas dificuldades em compreendê-la e até mesmo do preconceito em relação à disciplina, considerada *a priori* como algo difícil de aprender.

A dificuldade com o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática é notada em todos os níveis escolares, uma vez que a Matemática é tida por muitos alunos e até mesmo alguns professores como uma disciplina de difícil aprendizagem. Entre os argumentos mais apontados pelos alunos está a falta de sentido e a inutilidade dos conteúdos enquanto os professores alegam o baixo nível e a falta de interesse por parte dos alunos (SILVEIRA, 2013).

Ensinar matemática não é uma tarefa fácil, especialmente quando se busca não apenas transmitir o conhecimento pronto e acabado, mas possibilitar aos alunos efetiva compreensão e a (re) construção do conhecimento matemático. Superar os preconceitos em relação à disciplina e contribuir com os educandos a se motivar para a aprendizagem é, sem dúvida, um desafio.

Tem-se observado a crescente preocupação em relação às possíveis relações entre história, epistemologia e ensino-aprendizagem de matemática, evidenciada pelas várias propostas que procuram articular História e Educação Matemática apresentadas e apreciadas por educadores não só no Brasil, mas também no exterior. Cada vez mais os historiadores da ciência e da matemática tem voltado sua atenção não só para o papel da história na formação do matemático, mas, também, do professor de matemática (SAITO; DIAS, 2013).

Propostas de interação, que vão desde aplicações em sala de aula, pautadas em diferentes correntes pedagógicas e em algumas perspectivas historiográficas, até estudos sobre o papel da história da matemática no ensino, apresentam-se, em sua maior parte, como relatos e "ensaios". Isso pode ser constatado, por exemplo, no relatório publicado pela *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) em 2000. Estudos com o intuito de avaliar e trazer novas contribuições concernentes às potencialidades pedagógicas da história da matemática na educação matemática já vêm sendo realizados há algum tempo (MENDES, 2006, 2009; MIGUEL, 1997; MIGUEL; BRITO, 1996; MIGUEL; MIORIM, 2005; MIORIM; VILELA, 2009). Alguns desses estudos, além de fornecerem subsídios para a compreensão do papel da história no ensino, pontuam diferentes

vertentes pedagógicas, associando-as ao uso da história da matemática, de modo a propor novos caminhos de abordagem. Do mesmo modo, historiadores da ciência e da matemática parecem estar convencidos de que a história tem um papel importante no ensino. Buscando transpor os limites acadêmicos nos quais desenvolvem suas pesquisas, os historiadores da ciência e da matemática têm voltado sua atenção não só para o papel da história na formação do matemático, mas, também, do professor de matemática (BELHOSTE, 2002; D'AMBROSIO, 1996; MENDES, 2006, SAITO, 2010). (SAITO; DIAS, 2013, p. 90).

A compreensão do aspecto histórico do conhecimento matemático pode tornar-se importante ferramenta para que o professor torne suas aulas mais significativas para o aluno, mostrando como tais conhecimentos nasceram de situações concretas do cotidiano.

Acredita-se que o conhecimento Histórico Matemático pode ser utilizado como recurso didático pelos professores de matemática, de forma a proporcionar aos alunos uma visão matemática mais próxima, desvinculando-a da impressão muitas vezes pessimista que os alunos possuem dessa disciplina (GUZMÁN, 1993).

É preciso desmistificar a ideia de que a Matemática é uma área de conhecimento voltada aos cientistas ou a sujeitos com inteligência acima da média. Ao contrário, trata-se de uma área de conhecimento presente no cotidiano de todas as pessoas e, por isso mesmo, possível de ser aprendida por qualquer pessoa.

A História da Matemática constitui um dos capítulos mais interessantes do conhecimento. Permite compreender a origem das ideias que deram forma à nossa cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento: enxergar os homens que criaram essas ideias 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).

Entretanto, para que o professor consiga utilizar-se da História da matemática enquanto estratégia de ensino, é importante que tenha a capacidade de envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem, por meio de uma prática pedagógica que priorize a construção do conhecimento matemático e não a mera disseminação de fórmulas e conceitos que nem sempre são compreendidos pelos alunos.

A história da matemática pode contribuir na elaboração e realização de atividades voltadas à construção das noções básicas de conceitos matemáticos, fazendo com que os alunos percebam o caráter investigativo presente na construção do conhecimento, aguçando a curiosidade do alunado e proporcionando uma melhor compreensão do seu cotidiano e da sociedade (MENDES, 2001).

Struik (1985), assim como D'Ambrosio (1996), considera que a história da matemática contribui para o entendimento a herança cultural, desperta o interesse dos alunos pela matéria e possibilita a compreensão das tendências em Educação Matemática podendo servir tanto ao ensino quanto a aprendizagem. Estudar a história da matemática auxilia o professor em sua visão ampla e contextualizada interligando a Matemática com as demais disciplinas, respeitando suas especificidades.

A valorização do conhecimento histórico da Matemática implica uma mudança de postura do professor, aproximando a construção do conhecimento matemático da realidade do aluno facilitando assim a aprendizagem. Implica a disposição de aceitar o desafio de tornar a Matemática uma disciplina interessante para o aluno, facilitando assim sua aprendizagem.

A opção pela temática em estudo justifica-se pela necessidade de que o professor tenha, em sua formação, o entendimento da história da matemática como forma de fundamentar a construção do conhecimento matemático bem como de estratégias de ensino que se amparem na história da matemática para favorecer a aprendizagem de terminados conceitos matemáticos.

Além disto, na condição de pesquisador, o interesse pela temática decorre ainda de observações em minha atuação profissional como professor do ensino básico de instituições de ensino públicas e privadas do estado de Goiás, onde é possível observar uma série de mitos e equívocos acerca da história da matemática que muitas vezes acabam por prejudicar a aprendizagem.

A crença, por exemplo, de que a matemática é difícil, ou “coisa para gênios”, contribui para criar uma resistência prévia que muito dificulta a aprendizagem. Na verdade, o que ocorre é que “desde o início, a produção e organização do conhecimento matemático estavam em mãos da classe dominante, já que os sacerdotes constituíam - se em aliados importantes do poder” (TENÓRIO,1995, p. 105).

Roque (2012) também contribui para o desfazimento de vários destes mitos, entre eles o de que a matemática é um saber operacional, de tipo algébrico, e tem como um de seus principais objetivos a aplicação de fórmulas prontas a problemas (muitas vezes enumerados como uma lista de problemas parecidos). A autora destaca que desde tempos muito antigos, povos como os babilônicos já sabiam resolver equações de segundo grau. Em seguida, cada época teria acrescentado uma pequena contribuição, até que, por volta do século XVI, a álgebra começaria a se desenvolver na Europa, tendo adquirido os contornos definitivos da disciplina que chamamos por este nome.

Faz-se necessário desfazer o mito de que o conhecimento matemático é “descoberto” em uma situação isolada por “gênios”. Ao contrário, trata-se de uma construção histórica, que surge da necessidade de solucionar um problema, ao que vão surgindo contribuições ao longo do tempo até que se chegue ao conhecimento que temos hoje, que por sua vez também não encontra-se pronto e acabado, mas pode e deve ser reconstruído.

Outro mito com origem histórica é o de que os homens teriam mais facilidade com matemática que as mulheres, enquanto, na verdade, tão concepção deriva do fato de que na antiguidade clássica, a matemática tal como a filosofia eram atividades permitidas apenas aos homens, fazendo inclusive com que mulheres matemáticas brilhantes da época se ocultassem em pseudônimos masculinos para publicar seus trabalhos. Atualmente, há estudos demonstrando que o gênero não influencia na aprendizagem da matemática (FALCÃO, 2008).

Estes mitos derivam principalmente do desconhecimento da origem dos diversos conceitos matemáticos bem como na desvalorização destes conhecimentos, como se fosse algo secundário ou sem importância. Entretanto, entender como se chegou a cada conhecimento matemático pode favorecer a aprendizagem, tendo em vista que se parte de situações reais, historicamente contextualizadas, permitindo compreender a aplicação prática de cada conceito e a compreensão de como foi elaborado.

Mais que isto, favorece o entendimento da provisoriedade do conhecimento matemático, passível de reformulações ao longo do tempo. Apesar de ser considerada uma ciência exata, o conhecimento da matemática não é algo pronto e acabado, mas

está constantemente sendo reelaborado na medida em que se buscam novas situações para os problemas apresentados.

Tais preocupações levam à reflexão sobre a necessidade de que a História da Matemática esteja presente na formação dos professores que atuam nesta disciplina na educação básica, dando origem às seguintes **indagações**: Como a História da Matemática vem sendo abordada nas matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática em Goiás? De que forma a História da Matemática pode contribuir na prática pedagógica dos professores de Matemática do Ensino Fundamental?

Nesta perspectiva, o **objetivo geral** desta pesquisa é investigar o uso da História da Matemática como instrumento didático para os professores da educação básica bem como sua abordagem nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado de Goiás. Quanto aos **objetivos específicos**, pretende-se: investigar se a História da Matemática é contemplada nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado de Goiás; destacar as possíveis contribuições da História da Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática para uma melhor aprendizagem de Matemática pelos alunos da educação básica; elaborar um livro paradidático que inspire a abordagem da História da Matemática no Ensino Fundamental.

A metodologia utilizada contempla o estudo bibliográfico acerca da importância da História da Matemática na formação do professor de Matemática da educação básica; uma análise das matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática no estado de Goiás, abrangendo os cursos oferecidos por Universidades públicas e privadas nas modalidades presencial e à distância e ementas das disciplinas que abordam a História da Matemática; e a aplicação de questionários aos professores de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental na Rede Estadual de Educação de Anápolis - GO.

Optou-se pelos professores dos anos finais do Ensino Fundamental tendo em vista que a partir desta fase, os professores atuam especificamente em cada disciplina, sendo portanto necessária habilitação na área, enquanto nos anos iniciais a Matemática, como as demais disciplinas, são ministradas por pedagogos. O foco no Ensino Fundamental deve-se ao fato de ser esta a base do processo de escolarização.

Ao final, foi elaborado livro paradidático, que não tem a pretensão de servir de roteiro, mas de inspirar os professores de matemática no sentido de inserir a história da matemática como estratégia de ensino, capaz de favorecer a aprendizagem da matemática. Propõe-se que o professor envolva os alunos na construção do conhecimento por meio da pesquisa, da realização de projetos e atividades mais lúdicas que possibilitem a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos.

Deste modo, o trabalho encontra-se estruturado basicamente em quatro capítulos. No primeiro capítulo discorreu-se sobre a relação entre História da Matemática e Educação Matemática, partindo da discussão acerca das teorias de aprendizagem, mostrando a importância de que o professor compreenda como o aluno aprende, a relação da história da Matemática e seu ensino, a importância da História da Matemática na formação dos professores da educação básica, destacando suas possíveis contribuições no processo de ensino e aprendizagem. e como a história da matemática vem sendo abordada nos livros didáticos. O segundo capítulo detalha o percurso metodológico da pesquisa, mais especificamente a pesquisa de campo realizada com os professores de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

O terceiro capítulo destaca a importância da História da Matemática na formação docente, mostrando como tem ocorrido a formação dos professores de Matemática no que se refere à História da Matemática e como esta vem sendo abordada nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado de Goiás. Nesta perspectiva, são apresentados os resultados da pesquisa, envolvendo a análise das matrizes curriculares dos cursos de licenciatura em Matemática bem como de suas ementas, além dos resultados de uma pesquisa realizada com professores de Matemática da segunda fase do Ensino Fundamental da Rede Estadual de Ensino de Anápolis.

O terceiro e último capítulo destaca a importância do livro paradidático como recurso pedagógico no ensino de História da Matemática e apresenta o produto educacional resultante desta pesquisa, onde propõe-se sugestões práticas para o trabalho com História da Matemática na educação básica, através de um livro paradidático.

## **CAPÍTULO I - HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PRESENTE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Este capítulo tem por objetivo destacar as possíveis contribuições da História da Matemática para uma melhor aprendizagem pelos alunos da educação básica. Partindo de uma discussão acerca das relações entre a história da matemática e seu ensino, busca-se discutir também a importância da história da matemática na formação do professor e como esta vem sendo abordada nos livros didáticos.

### **1.1 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E TEORIAS DE APRENDIZAGEM**

A atividade de ensino é, por essência, uma atividade de mão dupla, isto é, para que haja ensino faz-se necessário que a aprendizagem ocorra. Nesta perspectiva, considera-se de fundamental importância que o professor compreenda como o aluno aprende para assim auxiliá-lo neste processo. Ganham importância neste contexto as teorias de aprendizagem que, segundo Santos et al (2015, p. 180):

buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender, partindo do reconhecimento da evolução cognitiva do homem, e tentam explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento a ser elaborado, do meio culturalmente em que a criança está inserida.

Os mesmos autores enfatizam que a aprendizagem envolve não só a inteligência, mas identificação pessoal, socialização, diferentes situações e objetos de aprendizagem, entre outros. Deste modo, as teorias da aprendizagem auxiliam na sistematização do trabalho pedagógico ao apontar dinâmicas dos atos de aprender e ensinar de acordo com a evolução cognitiva do indivíduo. Santos et al (2015) destacam basicamente as seguintes teorias de aprendizagem:

- **Behaviorismo:** entende que a aprendizagem da criança ocorre por meio de estímulos e respostas, onde os agentes ambientais (como, por

exemplo, o professor) a encaminham para uma resposta já determinada ou almejada por meio de aproximações sucessivas. A aprendizagem é mecanizada, sendo o aluno sujeito passivo, que recebe o conhecimento do professor. O ensino consiste em explicar, repetir, levando o aluno a exercitar e memorizar os conteúdos ensinados até ser capaz de reproduzi-lo.

- Abordagem cognitivista: propõe que o conhecimento é construído em ambientes naturais de interação social, estruturados culturalmente. Consideram o papel do aluno como sujeito ativo do processo de aprendizagem ou na construção do conhecimento. O professor assume o papel de orientador/mediador no processo de ensino-aprendizagem.

Giusta (2013) amplia esta discussão, destacando correntes de cunho associacionista, considerando que a objetividade perseguida pelo behaviorismo é a mesma do positivismo em geral, sendo que o comportamento é entendido como produto das pressões do ambiente, significando o conjunto de reações a estímulos e reações que podem ser medidas, previstas e controladas. A autora relaciona ainda a cisão entre subjetividade e objetividade com o reflexo da divisão social do trabalho, da separação entre o fazer e o pensar, da prática e da teoria.

Em contraposição a essas correntes positivistas, Giusta (2013) destaca o grupo de pesquisas a que chama psicologia genética, inauguradas por Piaget, Vygotsky e Wallon. Entre as teorias da aprendizagem de abordagem cognitivista merece destaque os estudos desenvolvidos por Vygotsky, que considera o desenvolvimento humano a partir de duas bases: a biológica, que permite o funcionamento psicológico elementar; e a cultural, responsável pela formação das funções psicológicas de ordem superior, como a linguagem simbólica. Para Vygotsky, o funcionamento psicológico envolve agentes mediadores, sendo a mediação elemento central que permite explicar a evolução humana em diferentes níveis. Nesta perspectiva, o professor assume um papel mediador de fundamental importância (ABREU, 2000).

Compreender como ocorre a aprendizagem é fundamental para a atuação pedagógica de qualquer professor. A forma como este concebe o processo de ensino

e aprendizagem influenciará sobremaneira em sua atuação em sala de aula, desde o planejamento à escolha metodológica a ser utilizada.

Como bem ressalta La Rosa (2003, p. 15), “a aprendizagem pode se dar a partir de situações totalmente informais, ou pode ser o resultado de uma ação planejada e intencional”. Deste modo, é importante valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e a aprendizagem que ocorre fora da escola para, a partir daí, ampliar o conhecimento nas situações formais de ensino.

É importante compreender o nível de desenvolvimento em que os alunos se encontram ao elaborar os planejamentos pedagógicos, isto porque, quando se enfatiza “apenas o aspecto analítico e funcional dos conceitos prioriza-se o conceito em seu aspecto simbólico, o qual representa o último estágio de rigor e de abstração do pensamento elaborado pela humanidade” (SOUSA, 2009, p. 87). Assim, o aluno pode não ter recursos psicológicos suficientes para compreender o que está sendo ensinado pelo professor.

Lemes et al (2006) ressaltam que no momento em que o aluno consegue pensar e criar relações de forma abstrata ele consegue associar o conteúdo matemático de forma mais eficiente para a resolução de problemas, sendo que geralmente ao iniciar os anos finais do Ensino Fundamental, os adolescentes passam por um salto notável em seu desenvolvimento, passando a pensar de forma abstrata.

Cabe ao professor, portanto, o cuidado durante o planejamento e a prática pedagógica no sentido de identificar claramente o nível de aprendizagem em que o aluno se encontra, as bases que são necessárias para a construção de determinado conhecimento, atuando assim como mediador da aprendizagem.

A construção do conhecimento matemático, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), envolve um processo do qual fazem parte a imaginação, os contraexemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. É importante constituir, portanto, um processo onde o aluno atue ativamente na construção de seu conhecimento e não apenas fique submetido à aplicação de regras e fórmulas que sequer compreende. É nesta perspectiva que se insere o livro paradidático apresentado neste trabalho, onde se pretende sugerir uma atividade didática que envolva os alunos na busca de soluções para os problemas matemáticos, inclusive a partir de conhecimentos acerca da história da matemática.

A atuação do professor em sala de aula está intimamente relacionada às suas concepções em relação à disciplina que leciona. A percepção da importância do conhecimento histórico, por exemplo, refletirá sobremaneira em sua prática pedagógica. Assim:

se aquele que ensina os conceitos matemáticos, entende que estes foram construídos historicamente e que nunca estarão prontos e acabados, procurará considerar, em suas aulas, o aspecto lógico-histórico destes conceitos em atividades de ensino (SOUSA, 2009, p. 84).

Nesta perspectiva a história passa a ser vista não apenas como elemento ilustrativo, mas como instrumento que permite compreender a estruturação lógica do conhecimento matemático, as bases necessárias para a compreensão de cada conceito, a origem de cada conhecimento mediante sua aplicação prática na solução de problemas, tornando-o assim mais significativo.

Conforme Santos et al (2015), os conceitos em Matemática não são manipulados ou absorvidos imediatamente e mecanicamente, mas envolve um processo de construção do conhecimento a partir de muita investigação, exploração, descrição, sendo os conceitos gradativamente, ao longo de um período de experiências e linguagens matemáticas.

Entender como este conhecimento foi elaborado e reelaborado ao longo do tempo torna a aprendizagem mais significativa, pois é possível aproximar mais a matemática da realidade, reduzindo o nível de abstração dos conteúdos, tornando-os mais concretos. Por meio do conhecimento da história de cada conceito o aluno compreende melhor seu processo de elaboração, sua aplicação prática, aprendendo efetivamente e não simplesmente decorando fórmulas descontextualizadas.

O livro paradidático apresentado como produto desta pesquisa evidencia uma proposta de ensino de caráter sócio interacionista, onde se pretende envolver os alunos de forma participativa da aprendizagem através de atividade de caráter lúdico que favoreçam a aprendizagem significativa. Trata-se de um recurso valioso a ser utilizado pelo professor, inclusive com a possibilidade de produção de textos pelo próprio professor e pelos alunos, numa atividade interdisciplinar envolvendo a Matemática e sua relação com a Linguagem.

## 1.2 RELAÇÕES ENTRE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

Nem sempre o ensino de Matemática nas escolas brasileiras, torna possível identificar a forma pela qual os conteúdos matemáticos se desenvolveram historicamente. Assim, os alunos desconhecem as motivações, os questionamentos, as dificuldades, os obstáculos e os problemas enfrentados para a construção de conteúdos matemáticos, que já são colocados em contato com fórmulas prontas que nem sempre parecem fazer sentido (OMENA, 2015).

Nas últimas cinco décadas tem-se observado o surgimento de pesquisas relacionadas à História das Ciências e, em particular, a História da Matemática, consideradas de suma importância para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, nas diferentes áreas e nos diversos níveis. Isto porque permitem compreender as origens das ideias que deram forma à nossa cultura, observar os diversos aspectos de seu desenvolvimento e perceber que as teorias que hoje nos parecem acabadas resultaram de desafios enfrentados com grandes esforços e, em grande parte, numa ordem bem diferente daquela apresentada após todo o processo de formalização. Estas pesquisas permitem reconhecer a Matemática como uma criação humana que surgiu a partir da busca de soluções para resolver problemas do cotidiano, conhecer as preocupações dos vários povos em diferentes momentos e estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente (MENDES; CHAQUIAM, 2016).

Cabe observar que histórias da matemática sempre foram escritas, mas foi, a partir do século XVIII, que surgiram grandes compêndios. Dentre os mais conhecidos, encontramos: '*Cronica de matematici: overo epitome dell' istoria delle vite loro*', de Bernardino Baldi (1553-1617); '*Historia matheseos universae*', publicado por Johann Christoph Heilbronner (1706-1745), e '*Histoire des mathématiques*' de Jean-Étienne Montucla (1725-1799). No primeiro, publicado postumamente, Baldi (1707) buscou fazer um levantamento de matemáticos conhecidos desde a Antiguidade até o século XVII, dedicando, a cada um deles, uma breve biografia. No segundo, Heilbronner (1742) buscou, tal como Baldi (1707), recensar matemáticos importantes, procurando, entretanto, creditar, a cada um deles, seus feitos e descobertas mais notáveis. Mas é no terceiro compêndio, publicado em quatro volumes, entre 1799 e 1802, que encontramos o grande modelo que seria adotado pelas histórias da

matemática de gerações posteriores. E, dentre essas histórias, a que merece destaque, provavelmente, é '*Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*', publicada por Moritz Benedikt Cantor (1829-1920) entre 1880 a 1908 (SAITO; DIAS, 2013, p. 95).

Embora sejam referências importantes, tais obras têm caráter extremamente descritivo e procuram valorizar a escrita linear e cronológica da história, numa perspectiva "positivista", compreendida como uma tendência historiográfica que procura escrever uma história linear e progressista, acumulando grande número de datas, nomes e feitos matemáticos importantes. O objetivo desta vertente historiográfica seria enfatizar as grandes descobertas matemáticas, bem como evidenciar o progresso do pensamento matemático desde suas origens até o século XX (SAITO; DIAS, 2013).

O pressuposto fundamental do positivismo é o de que a sociedade humana é regulada por leis naturais, invariáveis, independentes da vontade e da ação humanas. Para Comte<sup>1</sup>, o progresso do conhecimento humano se realizaria por meio de três estados: o estado teológico, no qual o homem explica as coisas e os acontecimentos através de seres ou forças sobrenaturais; o estado metafísico, quando há o recurso a entidades abstratas e ideias que expliquem os fatos; e o estado positivo, quando o homem explica as relações entre as coisas e os acontecimentos pela formulação de leis, renunciando conhecer as causas e a natureza íntima das coisas. A sucessão dos três estados se daria em termos individuais e em termos da História das Ciências. Cria, assim, uma visão internalista e indutivista da história da ciência e estabelece uma subordinação determinista do presente em relação ao passado: a História seria um espelho do que se passou, factual e ligada ao acontecimento em si (SILVA, 1999).

A visão tradicional acerca da matemática bem como de sua história pressupõe a matemática como um saber operacional, algébrico, centrado na aplicação de fórmulas prontas a problemas; a matemática como uma disciplina formal e abstrata que ajuda a desenvolver o raciocínio, mas destinada a poucos gênios que deixaram como legado um saber unificado e rigoroso; a matemática como saber eminentemente teórico, que parte de dados da experiência para elaborar enunciados que os

---

<sup>1</sup> Auguste Comte foi um dos mais importantes filósofos e sociólogos franceses, considerado o criador do positivismo e fundador da Sociologia.

purifiquem e traduzam sua essência. Nesta perspectiva, surgiram relatos baseados no senso comum, anedotas sobre a vida dos matemáticos, mitos e lendas que vem sendo desmentidos, desconstruídos ou problematizados por diversos historiadores das últimas décadas (ROQUE, 2012).

Desmistificar a história como um conhecimento construído por gênios e para gênios, reconhecendo-a como uma construção humana que vai sendo continuamente reformulada é um desafio para os educadores atualmente. É preciso superar a concepção da Matemática “como uma disciplina “para poucos” ou, ainda, uma disciplina “dos inteligentes”, que cria e amplia uma barreira entre a aprendizagem e o aprendiz” (OLIVEIRA, 2011).

A contextualização, não apenas em relação à aplicação atual dos conhecimentos matemáticos como também no que se refere ao contexto em que tais conhecimentos foram elaborados é de suma importância. A compreensão de que os conceitos matemáticos foram elaborados a partir de um problema real favorece o entendimento destes mesmos conceitos.

Para vencer os anacronismos, deve-se tentar mergulhar nos problemas que caracterizavam o pensamento de certa época em toda a sua complexidade, considerando os fatores científicos, mas também culturais, sociais e filosóficos. Só assim será possível vislumbrar os problemas e, portanto, o ambiente em que se definiram objetos, se inventaram métodos e se estabeleceram resultados (ROQUE, 2012, p. 19).

A história da matemática pode contribuir na construção do conhecimento matemático, na medida em que favorece a contextualização do ensino, a compreensão de como os conhecimentos matemáticos foram construídos, a motivação para a aprendizagem. Por outro lado, há que se admitir que a história da matemática não tem um papel “redentor”, isto é, não é capaz de sanar sozinha todos os problemas na aprendizagem desta disciplina curricular.

No entendimento de D’Ambrósio (1996) a História da Matemática tem como finalidades: situar a matemática como uma manifestação cultural de todos os povos em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos, e como tal diversificada nas suas origens e na sua evolução; mostrar que a

matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de matemática desenvolvidas pela humanidade; destacar que essa matemática teve sua origem nas culturas da Antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos, como um estilo próprio; e desde então foi incorporada aos sistemas escolares das nações colonizadoras e se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico.

A história da matemática pode ser considerada elemento facilitador para a aprendizagem da matemática, enquanto provedora de recursos que conduz à reflexão sobre o processo de construção do conhecimento matemático. Com isso, faz-se necessário um aprofundamento nas reflexões, discussões e elaboração de propostas, a fim de se delinearem algumas condições para que a articulação entre história e ensino seja viável (SAITO; DIAS, 2013).

uma utilização adequada da história, desde que associada a um conhecimento atualizado da matemática e de suas aplicações, poderia levar o estudante a perceber: que a matemática é uma criação humana; as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e o mundo físico e matemática e Lógica; que necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas frequentemente servem de estímulo ao desenvolvimento de ideias matemáticas; que a curiosidade estritamente intelectual, isto é, que aquele tipo de conhecimento que se produz tendo como base a questão “O que aconteceria se...?”, pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; que as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; a natureza e o papel desempenhado pela abstração e generalização da história do pensamento matemático; a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova (MIGUEL, 1993, p.76).

Faz-se necessário que a articulação entre história e ensino de matemática possibilite o conhecimento das diferentes concepções de matemática em diferentes épocas, evitando definir a matemática com base somente em concepções modernas, de modo a compreender a dinâmica do desenvolvimento do conhecimento matemático a fim de aproximarmos essa dinâmica do ensino (SAITO; DIAS, 2013).

Podem ser destacados, basicamente, três importantes aspectos considerados favoráveis à integração da história à construção do conhecimento matemático:

primeiramente, a história pode ajudar a construir uma visão diferenciada da matemática, que passa a ser vista como atividade intelectual e humanizadora, e não apenas um corpo de conhecimento dado ou um conjunto de técnicas de resolução de problemas matemáticos. O segundo aspecto relaciona-se à percepção do conhecimento matemático, compreendendo que o estudo do processo histórico conduz a uma linha interpretativa diferenciada, propiciando a abordagem do mesmo objeto matemático por outra perspectiva e, assim, contribuindo para sua melhor compreensão. O terceiro aspecto a ser considerado é a interdisciplinaridade, na qual o processo histórico tem se mostrado eficaz ao abordar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, na medida em que os insere num contexto particular e estabelece relações com outras áreas do conhecimento científico, tecnológico e social (SAITO; DIAS, 2013).

Estudar e repensar as dificuldades que os antigos matemáticos enfrentaram, quando, por meio de tentativas e erros, chegaram a relações potencialmente valiosas, pode ser uma maneira de entendermos e identificarmos as dificuldades de nossos alunos atualmente e vislumbrar maneiras de sanar essa dificuldade (SANTOS, 2007, p. 11).

Muito se fala na necessidade de aprender a matemática relacionando-a a problemas práticos do cotidiano. A história da matemática pode contribuir neste processo, ao se reinventar o ambiente problemático que deu origem a determinado conhecimento matemático. Os problemas que deram origem a esses conhecimentos podem ser os mais diversos, sendo tanto de natureza cotidiana (contar, fazer contas), à descrição de fenômenos naturais (por que um corpo cai), entre outros. É importante analisar o momento em que os conceitos foram criados e como os resultados foram demonstrados, mostrando o lado concreto do fazer matemático (ROQUE, 2012).

Miguel (1993) as principais funções pedagógicas que a história da matemática exerce sobre os alunos, seriam: oferece recursos que servem de motivação para o ensino aprendizagem; oferece métodos que contribuem na seleção de objetivos para o ensino aprendizagem; disponibiliza métodos adequados para o ensino aprendizagem; é uma fonte para seleção de problemas práticos, curiosos ou recreativos a serem incorporados de maneira episódica nas aulas de matemática; possibilita a desmistificação da matemática e a desalienação de seu ensino,

desfazendo a imagem da matemática pronta e acabada; constitui instrumento de formalização de conceitos matemáticos; auxilia na constituição de um pensamento independente e crítico; constitui instrumento unificador de vários campos da matemática bem como de conscientização epistemológica; promove a aprendizagem significativa e compreensiva; auxilia no resgate da identidade cultural e; revela a natureza da matemática.

Para Baroni et al. (2005) o desenvolvimento Histórico da Matemática mostra as ideias, dúvidas e críticas que foram surgindo e não devem ser ignoradas diante de uma organização linear da matemática. Esse tipo de organização axiomática surge apenas após as disciplinas adquirirem maturidade, de forma que a Matemática está em constante reorganização.

É importante levantar questões relevantes, fornecer problemas que podem motivar, estimular e atrair o aluno, bem como subsídios para articular diferentes domínios da Matemática, e expor inter-relações entre a Matemática e outras disciplinas, a Física, por exemplo. Deste modo, o envolvimento dos alunos com projetos históricos pode desenvolver, além de sua capacidade matemática, o crescimento pessoal e habilidades como leitura, escrita, procura por fontes e documentos, análise e argumentação (BARONI et al, 2005).

Ensinar matemática numa perspectiva interdisciplinar é, antes de mais nada, ensinar a “pensar matematicamente”, a fazer uma leitura matemática do mundo e de si mesmo. É uma forma de ampliar a possibilidade de comunicação e expressão, contribuindo para a interação social, se pensada interdisciplinarmente (FAZENDA, 2003).

Nesta perspectiva, é importante estimular a identificação de elementos da matemática no cotidiano, nas leituras das mais variadas áreas de conhecimento, aproximando assim a matemática da realidade do aluno e contextualizando os conteúdos ensinados. Faz-se necessário superar a visão da matemática como uma ciência fragmentada e isolada, compreendendo-a em seu caráter dinâmico, inter-relacionada às diversas áreas de conhecimento e a problemas práticos do cotidiano.

Os estudantes podem entender que elementos como erros, incertezas, argumentos intuitivos, controvérsias e abordagens alternativas a um problema são legítimos e fazem parte do desenvolvimento da Matemática; podem ainda identificar

que, além dos conteúdos, a Matemática possui forma, notação, terminologia, métodos computacionais, modos de expressão e representações. Os professores podem identificar, na História da Matemática, motivações na introdução de um novo conceito, identificar que algumas dificuldades que surgiram em sala de aula hoje já apareceram no passado, além de constatar que um resultado aparentemente simples pode ser fruto de uma evolução árdua e gradual, observando que a Matemática não se limita a um sistema de regras e verdades rígidas, mas é algo humano e envolvente (BARONI et al, 2005).

O estudo detalhado de exemplos históricos pode dar a oportunidade aos alunos de compreender que a Matemática é guiada não apenas por razões utilitárias, mas também por interesses intrínsecos à própria Matemática, possibilitando a alunos e professores entrar em contato com matemáticas de outras culturas, além de conhecer seu desenvolvimento e o papel que desempenharam (BARONI et al, 2005).

A História da matemática facilita a contextualização, aproximando a matemática do mundo do aluno e da realidade que o cerca, tornando a aprendizagem significativa. O ensino da matemática como mera técnica de fazer cálculos dificulta sua compreensão, pois não faz sentido para o aluno que passa apenas a aplicar fórmulas sem significados sem que, de fato, tenha entendido o conteúdo ensinado (SANTOS, 2007).

Para Santos (2007), a história possibilita: motivar, introduzir um conteúdo matemático, ou exemplificar; compreender as dificuldades de alguns conceitos; compreender que a Matemática, uma vez elaborada por seres humanos, está sujeita às condições socioculturais de produção, falível, sujeita a críticas; questionar a hegemonia dos estudos da história da matemática sob o ponto de vista somente de culturas dominantes (como a europeia), incentivando os estudos e investigações das produções matemáticas de outras culturas.

A história da matemática permite ainda articular a matemática com outras ciências; relacionar e unificar os ramos da matemática; mostrar a importância da notação simbólica (linguagem) na constituição das formas e estruturas matemáticas, no processo histórico de construção dos objetos matemáticos por diferentes culturas; situar a matemática cronologicamente em relação aos produtores e à sua própria constituição, para compreender as condições de sua produção (SANTOS, 2007).

A História, quando usada com fins pedagógicos claros e bem definidos pelo professor, pode e deve desempenhar um papel importante no processo de ensino de matemática, constituindo um ponto de referência para a geração de problemas motivadores e esclarecedores dos conteúdos ensinados (SANTOS, 2007).

Apesar da importância da história da matemática na construção do conhecimento matemático, não se pode negar alguns obstáculos à sua abordagem em sala de aula. A pouca motivação entre alunos e professores é um destes obstáculos, sendo muito comum ouvi-los mencionar que a História da Matemática pouco contribui para a compreensão da própria Matemática, de um modo geral, é um desperdício de tempo e esforço (MENDES; CHAQUIAM, 2016).

Tal argumentação demonstra o pouco reconhecimento da importância da história da matemática, chegando-se a considerar “perda de tempo” sua abordagem em sala de aula. Entretanto, suas contribuições podem ser muito significativas, desde que o professor esteja preparado para seu uso pedagógico.

Tendo em vista a importância de que os alunos sejam respeitados como sujeitos ativos de sua própria aprendizagem, propõe-se que os alunos sejam efetivamente envolvidos na construção do conhecimento matemático e que a prática pedagógica não se limite à transmissão de informações muitas vezes desconexas e/ou descontextualizadas pelo professor.

Sugere-se que os alunos sejam envolvidos por meio de projetos, pesquisas, trabalhos em grupo, onde a história da matemática possa contribuir para a compreensão de determinados conceitos e mesmo na aplicação do conhecimento matemático em situações práticas.

Gomes (2005), sugere algumas atividades no sentido de utilizar a história da matemática como metodologia de ensino:

- Estudar a evolução dos conceitos matemáticos, levando os alunos a analisar o contexto histórico em que se deu a construção da matemática tal como a conhecemos hoje, inclusive identificando os meios previamente utilizados para a solução de problemas que deram origem a determinado conceito matemático;
- Pesquisar a história dos números, desde as antigas civilizações até os sistemas de contagem utilizados atualmente, relacionando esta história inclusive ao desenvolvimento da linguagem.

São atividades que tem como objetivos principais favorecer ao aluno a compreensão acerca da origem dos conhecimentos matemáticos e de como estes são aprimorados ao longo do tempo. Deste modo, possibilita ao aluno compreender que tais conhecimentos não são “verdades absolutas”, mas podem sim sofrer novas alterações a partir da construção de novas hipóteses para a solução de problemas reais que envolvem o uso da Matemática.

### **1.3 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

Ensinar matemática não é tarefa fácil, especialmente por se tratar de uma disciplina em relação a qual os alunos muitas vezes já demonstram certa resistência por acreditarem que tratam de uma disciplina de difícil aprendizagem. D’Ambrósio (2010) destaca entre um dos motivos para tanto a falta de ligação entre a matemática da sala de aula com a matemática do dia a dia, o que ocasiona um crescente desinteresse de aprendizagem entre os alunos.

Assim, é importante que o professor tenha uma formação que lhe possibilite auxiliar o aluno no processo de construção do conhecimento matemático, inclusive superando suas dificuldades. De Paula (2009) considera o conceito de formação docente polissêmico, uma vez que carrega em si determinadas concepções de educação, ensino e práticas de formação. Nesta perspectiva, o processo de formação deve abarcar três dimensões: a pessoa do educador, seu desenvolvimento profissional e os saberes construídos por sua experiência profissional bem como o contexto de seu trabalho.

É um processo que concebe o professor como sujeito em formação, valorizando os conhecimentos da prática, suas experiências pessoais, as concepções que norteiam sua prática e sua própria formação. Trata-se, portanto de um processo dinâmico e contínuo.

Nóvoa (2017), ao explicitar suas posições acerca da formação profissional dos professores, ressalta que o alicerce desta formação deve ser sempre o conhecimento científico e cultural, sem o qual o ensino se torna inviável. O autor ainda destaca a importância de uma formação ética, a preparação para agir num ambiente de

incertezas e imprevisibilidade (o que não exclui a importância do planejamento), o valor da vivência do cotidiano escolar e da interação com outros professores, favorecendo ao futuro professor, durante a licenciatura, a aprender a sentir e agir como professor. Após a formação inicial, são imprescindíveis também os programas de formação continuada que se destinam a suprir deficiências da formação inicial ou a promover especializações ou pós-graduações em diversas áreas, bem como aquela desenvolvida no fazer docente a partir de uma reflexão partilhada entre os professores, com o objetivo de compreender e melhorar o trabalho docente.

É inegável a importância da licenciatura na formação do professor, constituindo inclusive uma exigência legal, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/1996), onde se lê:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal.

É na licenciatura que o professor inicia sua formação formal, segundo a área de atuação pretendida, adquirindo conhecimentos não só da disciplina que pretende lecionar como das estratégias didático-metodológicas necessárias à atividade docente.

Por outro lado, faz-se necessário reconhecer a importância da formação continuada, que segundo De Paula (2009, p. 67) “corresponde a uma fase de formação permanente, incluindo todas as atividades planejadas pelas instituições e, até mesmo, pelos próprios profissionais, de modo a permitir o desenvolvimento pessoal e o aperfeiçoamento da sua profissão”.

A formação de um professor não se encerra na formação inicial, sendo esta, no entanto, uma etapa fundamental porque perspectiva e orienta muito do percurso posterior, o que só será possível se a formação inicial do professor for suportada por uma sólida formação ética, cultural, pessoal e social (PONTE, 2000).

É durante a Licenciatura que se concentra a parte mais significativa da formação dos futuros professores de Matemática. Nessa fase de formação, os futuros professores devem ter a oportunidade [...] de trabalhar segundo metodologias de ensino e de aprendizagem diversificadas, de modo a desenvolver uma variedade de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores. Esta exposição a diferentes métodos também funciona como um mecanismo de aprendizagem (PONTE, 2000, p. 15).

Daí a importância de que os futuros professores tenham acesso, durante a licenciatura, dos conhecimentos acerca da História da Matemática e de como estes conhecimentos podem ser utilizados de forma pedagógica no intuito de facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos bem como o entendimento de como estes conceitos foram construídos e aprimorados ao longo do tempo.

Recentemente tem se fortalecido a compreensão da necessidade da formação do professor numa perspectiva reflexiva. Conforme De Paula (2009, p 74), a prática reflexiva aproxima-se de uma prática orientada pela a pesquisa, contudo, nem todas as estratégias para a formação do professor reflexivo referem-se a atividades de investigação.

O conceito de professor reflexivo surgiu originariamente nos Estados Unidos como reação à concepção tecnicista de professor, a qual reduzia este a um mero aplicador de técnicas e cujo processo formativo se restringia a um treinamento de competências técnicas que poderiam instrumentalmente ser aplicadas na sua prática profissional docente. [...]Fica explícito a noção de compreender o professor como um profissional que, ao lidar com situações de incerteza e imprevisibilidade, é capaz de ser flexível e inteligente para resolver as situações problemáticas que enfrenta no cotidiano de sua prática docente. Trata-se de um profissional cuja atuação, ao mesmo tempo que mistura ciência, técnica e arte, possui uma profunda sensibilidade artística para compreender as zonas indeterminadas da práticas marcadas pela incerteza, pela singularidade e pelos conflitos de valores (FÁVERO et al,2013, p. 283-284).

Cada vez mais torna-se necessário um professor reflexivo, que não seja mero transmissor de conhecimentos, mas que seja capaz de contribuir com o aluno na construção desse conhecimento, na compreensão de todas as variáveis que possibilitaram a construção do conhecimento e como este vem sendo reformulado ao longo do tempo.

A inserção de elementos históricos na formação docente traz diversos benefícios para a formação do professor de matemática, tais como a compreensão da natureza do conhecimento matemático, compreensão e contextualização dos conteúdos matemáticos, favorecimento da formação metodológica do professor e formação de sua visão interdisciplinar, observando as relações existentes entre as várias áreas do conhecimento científico e como os conhecimentos de uma área podem contribuir para o desenvolvimento de outras (ARAMAN; BATISTA, 2013).

A história da matemática deve fazer parte da formação inicial de professores de Matemática de modo a orientar decisões curriculares, nomeadamente na escolha de ideias matemáticas a serem trabalhadas. Faz-se necessário, no limitado espaço de tempo em que se dá a formação, que se possibilite ao professor entender os fundamentos para a compreensão da matemática a ser trabalhada na sua atividade profissional, e de como determinadas ideias matemáticas podem ser abordadas na matemática escolar, e de que modo a história da matemática possa fomentar as atitudes de um educador matemático.

A participação da história da educação matemática tem como pressuposto um diálogo com a história na busca de analisar as práticas pedagógicas inerentes ao ensino de matemática, e abalar a visão extremamente difundida de uma matemática absoluta, obsoleta, e de situar essa matemática como uma prática social influenciada por diversas outras práticas, de modo que os futuros professores possam se conscientizar da alienação causada pela visão de uma matemática sem história e de seres humanos sem história, assumindo a responsabilidade que lhes cabe de auxiliar na mudança do atual quadro educacional (BALESTRI; CYRINO, 2010).

Stamato (2003) considera a História da Matemática como um conhecimento imprescindível para a compreensão da natureza da matemática, em especial no que diz respeito ao seu aspecto sociocultural. Assim, seu conhecimento deve ser privilegiado na formação de professores, pois pode permitir uma visão abrangente da Matemática e sua relação com as demais disciplinas e áreas dos currículos escolares. Seu conhecimento permite, ainda ao professor, a elaboração de sua própria concepção de Matemática. o conhecimento da História da Matemática proporciona ao professor uma visão de totalidade do currículo escolar, permitindo relacionar a Matemática e as outras ciências, bem como relacionar o conteúdo matemático e o das outras disciplinas do currículo.

É imprescindível que a formação docente possibilite ao professor a compreensão da importância da História da Matemática. Para que esta seja usada com eficiência pelos professores, é necessário que seja relevante para eles próprios, que também a eles se acrescentem algo. Entre os benefícios da história da matemática nos cursos de formação de professores pode-se destacar: levar os professores a conhecer a matemática do passado (função direta de História da Matemática); melhorar a compreensão da Matemática que eles irão ensinar (funções epistemológica e metodológicas); fornecer métodos e técnicas para incorporar materiais históricos em sua prática (uso da História em sala de aula); ampliar o entendimento do desenvolvimento do currículo e de sua profissão (História do Ensino de Matemática) (SANTOS, 2007).

O objetivo da disciplina História da Matemática, em um curso de formação de professores, não é descrever a história ou acumular conhecimento sobre a história, mas propiciar uma análise crítica das condições da criação e apropriação do conhecimento matemático pelas diversas culturas e atestar que este conhecimento está sujeito a transformações. Além disso, esse espaço disciplinar deve propiciar questionamentos às pretensões de verdade, deve revelar perguntas que não foram feitas dentro das demais disciplinas acadêmicas do currículo para a formação do professor (STAMATO, 2003, p. 24)

Não basta ao professor saber alguns dados biográficos que possam ilustrar as aulas, nem saber localizar no espaço e no tempo o conteúdo do currículo. É necessário ser capaz de adentrar os processos de criação da Matemática, tal como nos apresenta a sua história, favorecendo a descoberta de uma infinidade de modos e de chegar a um resultado, desde que se respeite a lógica própria da construção do conhecimento, a qual permite uma ampla variedade de abordagens (SANTOS, 2007).

Entretanto, não se observa nas Diretrizes Curriculares para cursos de Matemática (2001) a obrigatoriedade de que a disciplina de História da Matemática esteja presente nos cursos de Licenciatura em Matemática, tampouco a História da Matemática figura entre os conteúdos mínimos exigidos pelo Ministério da Educação (MEC) nos currículos destes cursos.

Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997), sugere-se que o conhecimento da história dos conceitos matemáticos faça parte da formação dos

professores, possibilitando que os professores possam mostrar aos alunos a matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. Nota-se aí uma incoerência, discutida por Silva (2001, p. 154):

Algumas contradições são visíveis, como a exigência do conhecimento da história da matemática nos exames nacionais para os futuros professores de matemática e a falta deles nos conteúdos mínimos do MEC; a recomendação de utilização da história da matemática nos PCN de matemática e a falta de preparação dos professores para fazerem uso efetivo desse conhecimento em sala de aula.

Não é possível exigir dos professores o conhecimento de história da matemática bem como de como abordá-lo em sala de aula se tal conhecimento não é proporcionado nos cursos de formação de professores de Matemática. Daí a importância de que tal temática faça parte dos currículos da Licenciatura em Matemática.

A falta da obrigatoriedade de que tal temática faça parte do currículo da licenciatura revela certa despreocupação dos órgãos oficiais em relação à importância da história da matemática na formação do professor que irá ministrar esta disciplina na educação básica. Trabalhar com a história da matemática em sala de aula exige que o professor passe por um processo de formação que lhe permita, ele próprio, compreender como o conhecimento matemático foi construído e refazer este processo com o aluno problematizando o ensino, o que nem sempre é assegurado em sua formação.

É importante que o professor seja capaz de tornar significativos para os alunos os conteúdos da matemática, a partir das situações problemas que lhes deram origem bem como aos problemas em que tais conhecimentos podem ser aplicados atualmente. Nesta perspectiva, faz-se necessário que os livros didáticos contribuam com o professor ao apresentar os conteúdos numa perspectiva histórica, isto porque constituem um dos recursos mais utilizados por alunos e professores.

#### **1.4 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS**

O livro didático é um dos recursos pedagógicos mais utilizados em sala de aula no Brasil. Considerado como material de apoio à atuação do professor, é visto como um recurso capaz de organizar, sintetizar e qualificar a aprendizagem, configurando não somente o que se ensina e se aprende, como também o que se avalia dentro e fora da escola (VIEIRA; GOMES, 2014).

É considerado um importante, senão o mais importante recurso utilizado por alunos e professores. Entretanto, muitas vezes é utilizado como modelo padrão, autoridade absoluta, critério último de verdade, balizando o trabalho do professor que nem sempre consegue manter uma postura crítica diante de seu conteúdo (OLIVEIRA, 2007).

Com relação ao ensino da história da matemática por parte do professor, um dos principais problemas enfrentados refere-se escassez de literatura adequada sobre a história da matemática anterior aos dois últimos séculos. A maior parte daquilo que é usualmente ensinado de matemática em turmas de educação básica pertence a esse período. A natureza da literatura histórica disponível a torna dificulta sua utilização didática, tendo em vista características como destacarem unicamente os resultados matemáticos e ocultarem a sua forma de produção. O caráter destas obras muitas vezes dificulta o trabalho pedagógico, pois não raro reduzem-se a biografias ou a conteúdos matemáticos dispostos linearmente, dando ênfase ao caráter heurístico dos objetos da matemática, o que acaba por transmitir a ideia de conhecimento acabado e verdadeiro (SAITO; DIAS, 2013).

A forma como a história da matemática é abordada nos livros didáticos é muitas vezes um elemento dificultador. A maioria dos livros didáticos não mostram a origem de determinados conteúdos e quando o fazem utilizam palavras que os alunos não conhecem, o que acaba impedindo o professor de utilizar a História da Matemática de forma a contribuir significativamente no processo de ensino-aprendizagem (SILVEIRA, 2013). Além disto, os livros de história da matemática nem sempre são utilizados pelos educadores de maneira crítica (SAITO; DIAS, 2013).

Stamato (2003, p. 28) assevera que “a História aparece, na grande maioria desses livros, à parte do conteúdo matemático, como se fosse apenas uma curiosidade que não ousa interferir no próprio conteúdo, tido como algo mais sério”. A

História da Matemática vem ocupando, portanto, um espaço secundário não apenas nos livros didáticos, mas na própria atividade docente, seja pelo desconhecimento teórico ou pelo não reconhecimento de sua importância para a aprendizagem.

Bianchi (2006), destaca que a história da matemática nos livros didáticos é utilizada muitas vezes com boa intenção, mas de forma inadequada, assim as inserções da História da Matemática nos Livros Didáticos, ocorrem basicamente como:

- **Motivação:** na forma de uma anedota, lenda ou um breve texto introdutório em alguns capítulos do livro;
- **Informação:** notas históricas, dados adicionais, informações extras, normalmente no final do capítulo, ou ainda quadros informativos, mas que não complementam a resolução de problemas;
- **Estratégia Didática:** conhecimentos históricos focados para incentivar algum procedimento que tenha relação com o desenvolvimento do conteúdo, como, por exemplo, a estratégia de medir sombras para calcular alturas;
- **Uso Imbricado** (ou parte integrante do desenvolvimento do conteúdo): não se fala diretamente da História da Matemática, nem de nomes de matemáticos, com expressões como “no século passado surgiu o sistema métrico decimal”, por exemplo.

Ainda segundo Bianchi (2006), a história da matemática muitas vezes se encontra solta no Livro Didático, sem uma articulação com o conteúdo. Por outro lado, ainda que soltas, estas informações podem ser avaliadas de forma positiva, permitindo a contextualização do conteúdo. Os conteúdos de história da matemática aparecem nos livros didáticos mais comumente sob forma de: informação geral (elemento motivador inicial, geralmente com foco na contextualização); informação adicional (flashes ao longo do conteúdo); estratégia didática (considerada a forma mais adequada, onde a história da matemática está presente tanto nos conteúdos quanto nas atividades, levando os alunos a pensarem no porquê de cada conteúdo matemático).

Em análise mais recente, Pereira (2016), evidencia em relação a apresentação da História da Matemática nos livros didáticos que mais de um terço das menções encontram-se no início de capítulos, dando a entender que contribuem para a

introdução do conteúdo, e as menções em sua maioria se distinguem do resto do texto, geralmente utilizando-se recursos visuais sob a forma de “flashes”. Não houve, portanto, grande modificação na forma como a História da Matemática vem sendo abordada nos livros didáticos.

Outra possibilidade de apoio ao professor no trabalho com história da matemática é a utilização de livros paradidáticos, inclusive os de caráter lúdico que, por ser uma leitura mais agradável, interessante para o aluno, pode contribuir para esclarecer mitos, auxiliar na compreensão de conceitos, facilitar a aprendizagem matemática. Ao final deste trabalho é apresentado um exemplo de livro paradidático trabalhando exatamente estas curiosidades a respeito da história da matemática que podem contribuir para que o aluno se interesse pelo conteúdo, tornando a aprendizagem mais significativa.

## **CAPÍTULO II - PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

Este capítulo pretende detalhar o percurso metodológico trilhado para o desenvolvimento desta pesquisa, cujas etapas envolveram, basicamente: pesquisa bibliográfica, análise documental, pesquisa de campo com professores de 6º ao 9º ano da Rede Estadual de Educação de Anápolis/GO e a elaboração de um livro paradidático com a temática História da Matemática, como produto educacional.

Esta pesquisa pode ser considerada de abordagem qualitativa, definida por Minayo (2001), como aquela que trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Ainda que eventualmente apoiando-se em dados quantitativos, entendemos que a abordagem qualitativa é a que melhor se aplica à subjetividade necessária à análise em pesquisas no campo da educação.

### **2.1 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**

A primeira etapa percorrida na construção deste estudo foi uma pesquisa bibliográfica visando fundamentar teoricamente o tema, destacando a importância da história da matemática na aprendizagem desta disciplina bem como na formação dos professores.

No entendimento de Fonseca (2002) a pesquisa bibliográfica pode ser definida como aquela desenvolvida a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, entre outros. Gil (2007), esclarece que os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa envolvem investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema.

O aporte teórico sob o qual se desenvolveu esta pesquisa contou principalmente com as contribuições dos estudos desenvolvidos por D'Ambrosio (1996), Bianchi (2006), Saito e Dias (2013) entre outros. Ressalte-se a escassez de referências específicas acerca da temática História da Matemática na formação de

professores, o que inclusive evidencia a necessidade de novas pesquisas sobre o tema.

## **2.2. A ANÁLISE DOCUMENTAL**

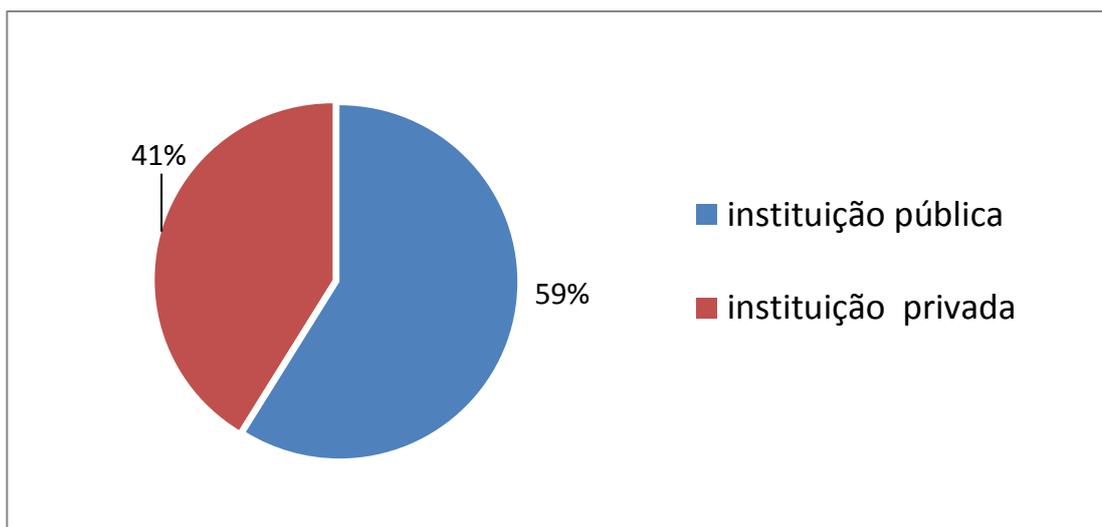
A segunda etapa desenvolvida nesta pesquisa envolveu análise documental: dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática bem como das ementas das disciplinas relacionadas à História da Matemática.

A pesquisa documental, como o nome sugere, envolve a coleta de informações por meio de documentos, ou ainda, segundo Fonseca (2002), recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, entre outros. Nesta pesquisa, as fontes de informações documentais envolveram basicamente os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática e as ementas das disciplinas relacionadas à História da Matemática presentes nestes cursos.

Primeiramente foi realizado um levantamento de todos os cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos em todo o país, nas modalidades presencial, à distância e semipresencial. Na impossibilidade de analisar as matrizes curriculares bem como as ementas e Projetos Pedagógicos (PPC) de todos estes cursos, optou-se por focar a pesquisa nas instituições localizadas no estado de Goiás.

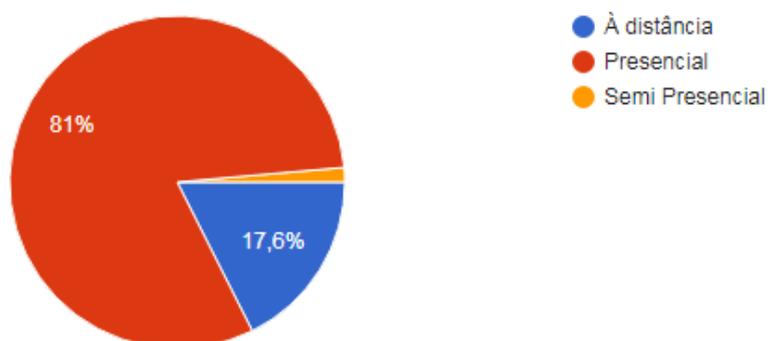
A coleta de dados referente a quantas e quais instituições ofereciam o curso de Licenciatura em Matemática no Brasil, foi realizada com o apoio do co-orientador desta pesquisa, o professor Dr. Luciano Duarte da Silva. Os dados foram obtidos por meio de consulta avançada na plataforma e-MEC, que pode ser acessada pelo endereço eletrônico <http://emec.mec.gov.br/>. Como filtros utilizados para a pesquisa foram colocados os cursos de licenciatura em Matemática em atividade no país.

Tomando por base a totalidade dos cursos oferecidos – 816 (oitocentos e dezesseis) cursos, é possível constatar que 59% são oferecidos por instituições públicas e 41% por instituições privadas.

**Gráfico 1 – Instituições que oferecem curso de Licenciatura em Matemática**

Fonte: Plataforma E-MEC

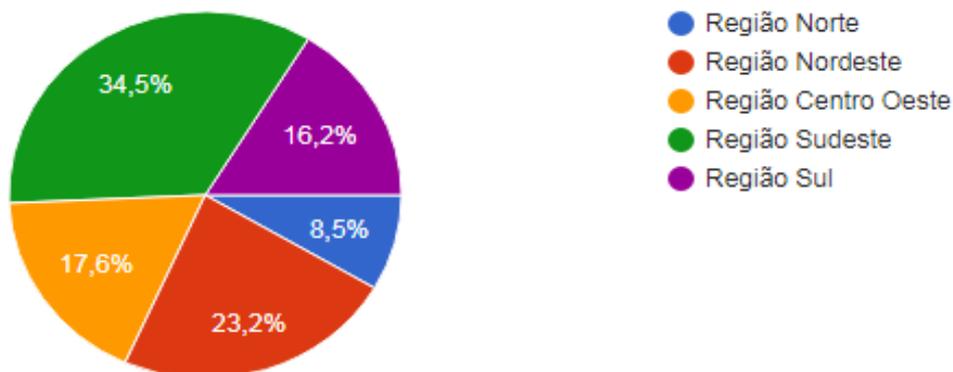
Quanto à modalidade dos cursos 81% é presencial, 17,6% a distância e 1,4% semipresencial. Nota-se então uma prevalência dos cursos na modalidade presencial, apesar do crescimento da Educação a Distância (EAD) no Brasil nos últimos anos.

**Gráfico 2 – Cursos por modalidade**

Fonte: Plataforma E-MEC

Quanto a região demográfica dos cursos oferecidos, observou-se que 34,5% são oferecidos por instituições da Região Sudeste 16,2% da região Sul, 8,5 % da região Norte, 23,2% da Região Nordeste e 17,6% por instituições da Região Centro Oeste.

**Gráfico 3 – Cursos por região geográfica**



Fonte: Plataforma E-MEC

Esta análise foi realizada com o intuito de contextualizar a temática, onde se pode observar que a formação de professores de Matemática no Brasil é realizada majoritariamente em instituições públicas e na modalidade presencial. A concentração geográfica dos mesmos prioriza regiões mais populosas, sendo que menos de dez por cento destes cursos são oferecidos na região norte.

Considerando que o objeto de estudo desta pesquisa abrange os cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos por instituições públicas e privadas no Estado de Goiás, foi realizada nova pesquisa na plataforma e-MEC filtrando apenas os cursos oferecidos no Estado de Goiás. A partir daí entramos em contato com as instituições a fim de solicitar acesso aos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) bem como às ementas, a fim de verificar a ocorrência de disciplinas que abordassem a História da Matemática.

Durante a análise, buscou-se obter as seguintes informações principais em cada PPC e/ou matrizes curriculares, acerca do perfil do curso/universidade: se a universidade/curso era mantida pelo poder público (e qual esfera) ou privada, a modalidade do curso, o ano de elaboração/atualização do PPC, a localização geográfica onde o curso é oferecido; e mais diretamente relacionado aos objetivos da pesquisa: a nomenclatura da disciplina que aborda a história da matemática, sua carga horária, em que período é oferecida, o que propõe sua ementa e qual a bibliografia básica e complementar proposta. Os dados foram devidamente tabulados por meio de formulário do *google forms*, de modo a facilitar sua análise.

### **2.3 A PESQUISA DE CAMPO**

Após a análise documental, foi realizada uma pesquisa de campo com os professores que ensinam Matemática do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental em Anápolis/Goiás. A pesquisa foi desenvolvida com os professores dos anos finais do Ensino Fundamental, uma vez que a partir desta fase os professores atuam em áreas específicas, exigindo-se portanto formação em cada área, enquanto até o 5º ano todas as disciplinas são, via de regra, ministradas por pedagogos. A opção pelo Ensino Fundamental deve-se ao fato desta fase constituir a base do processo de escolarização.

Optou-se pelas escolas da Rede Estadual de Educação em Anápolis/Goiás, diante da impossibilidade de realizar a pesquisa envolvendo todos os professores do Estado de Goiás e por considerar que tal pesquisa já contribuiria para revelar dados importantes acerca de como a História da Matemática vem sendo abordada nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Fazem parte do universo pesquisado 164 professores de Matemática do Ensino Fundamental da Rede Estadual de ensino Goiás, atuantes em escolas localizadas em Anápolis/GO. Todos os professores foram convidados a participar da pesquisa realizada entre os meses de fevereiro a abril de 2018. Foi possível obter retorno de 78 professores que aceitaram responder aos questionários. Os dados foram organizados e tabulados por meio de planilha eletrônica do Microsoft Excel, onde foram elaborados gráficos no intuito de facilitar a análise dos dados.

Os questionários (cuja cópia encontram-se nos apêndices) foram compostos de oito questões que buscaram investigar se os professores tiveram a História de Matemática em sua formação inicial e, caso positivo se em uma disciplina específica ou inserido em outra disciplina, se consideram importante a História da Matemática para a aprendizagem, se a abordam em sala de aula e de que forma, se os livros didáticos que utilizam contemplam a História da Matemática, e se já utilizaram livros paradidáticos relacionados à História da Matemática como apoio e de que forma.

### **2.4 O PRODUTO EDUCACIONAL**

O produto educacional resultante desta pesquisa foi um livro paradidático elaborado pelo próprio autor da pesquisa, na intenção de contribuir com uma sugestão aos professores que ensinam Matemática na Educação Básica. Optou-se pela construção do livro paradidático por considerá-lo uma ferramenta lúdica que pode favorecer a aprendizagem da Matemática pelos alunos.

Dante (2010) considera que os livros paradidáticos são escritos em estilos mais coloquiais e abordam aspectos históricos interessantes, integram-se com outras áreas de conhecimento e não se restringem ao conteúdo matemático de determinado tema. E dentre as várias formas de utilizá-lo, destaca o uso livre, leitura como tarefa de casa, no desencadeamento de um conteúdo, aprofundando um conteúdo e servindo de fonte de consulta, possibilitando ao aluno uma leitura prazerosa de onde se possa extrair um conhecimento sobre as áreas em estudo na matemática.

Além dos títulos já publicados que abordam não só a História da Matemática, mas vários conceitos matemáticos de forma lúdica, os professores podem investir na construção de textos inclusive contando com a participação dos alunos e desta forma trabalhar de forma interdisciplinar com a área de Linguagens e Artes, por exemplo.

A construção do livro, de autoria do autor da pesquisa, foi inspirada em outras obras de mesma característica, as quais também são citadas como sugestão ao longo do último capítulo.

## **CAPÍTULO III – A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PRESENTE NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES**

Este capítulo busca, além de discutir a importância do currículo na formação do professor de matemática, detalhar o percurso metodológico adotado para a realização desta pesquisa. Apresenta ainda alguns resultados que permitem ter uma visão geral de como a História da Matemática vem sendo abordada nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado de Goiás, bem como nas aulas de matemática no Ensino Fundamental da Rede Estadual de Educação de Goiás.

### **3.1 O CURRÍCULO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

A formação do professor de Matemática deve organizar-se em torno de um currículo que contemple a articulação entre os saberes científicos, os saberes específicos da área de atuação e os saberes advindos da experiência docente. Deste modo, os currículos destes cursos devem contemplar tal articulação, incluindo disciplinas do campo da Educação Matemática (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013).

De acordo com Sacristán (2013), etimologicamente o termo currículo deriva da palavra latina curriculum (cuja raiz é a mesma de *cursus* e *currere*), e tem ainda o sentido de constituir a carreira do estudante e, de maneira mais concreta, os conteúdos deste percurso, sua organização, o que deverá ser aprendido e em que ordem isto deve ocorrer. Desta forma, numa concepção tradicional, o termo currículo está relacionado a uma seleção organizada de conteúdos que regularão a prática didática numa dada escolaridade.

Por outro lado, segundo o mesmo autor, o currículo não se restringe aos conteúdos, mas abrange a expressão do projeto cultural e educacional que a instituição pretende desenvolver. Não é, portanto, algo neutro, mas revela as opções, os valores, o projeto de educação pretendido.

A formação inicial de professores de Matemática no Brasil se dá por meio dos cursos de Licenciatura em Matemática. Os primeiros cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil foram criados nas faculdades de Filosofia, Ciências e Letras em

1934, e somente na década de 1980 a História da Matemática foi inserida como disciplina na matriz curricular de cursos de formação inicial de professores de Matemática. Essa inserção foi bastante insipiente, pois, segundo Miguel e Brito (1996), em alguns eventos voltados para ensino de matemática, no final da década de 1980 e início da década de 1990, educadores matemáticos lamentavam a ausência da disciplina de História da Matemática na maioria dos cursos de formação de professores (cursos de Licenciatura e no então Magistério). Além desta ausência, cogitou-se também a necessidade de aprofundar as discussões relativas aos objetivos desta disciplina na formação de professores. somente após o Primeiro Exame Nacional dos Cursos de Matemática, em 1998, que a maioria das instituições começou a oferecer, em seus currículos, a disciplina de História da Matemática (BALESTRI; CYRINO, 2010).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura em Matemática, determina que os “Conteúdos Curriculares”, em sua base comum, devem incluir “conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática” (BRASIL), 2001, Para subsidiar esse processo de elaboração, a partir de 2002, passaram a ser promovidos sistematicamente, com apoio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), eventos – Seminário Nacional e Fóruns Nacionais e Estaduais – destinados a dar continuidade ao debate sobre a formação inicial de professores de Matemática.

Uma importante contribuição deste movimento foi a publicação do documento Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de Licenciatura em Matemática: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM, 2003), elaborado por representantes da SBEM a partir das discussões ocorridas no I Fórum Nacional de Licenciatura em Matemática em 2002 (PUC/SP), que sintetizou debates dos Fóruns estaduais realizados no mesmo ano. Nesse documento há indicativo de que, “embora possa haver na grade curricular disciplinas específicas referentes à História da Matemática e às Tecnologias da Informação e da Comunicação, é sempre essencial que esses temas sejam, também, parte integrante das disciplinas matemáticas” (BALESTRI; CYRINO, 2010, p. 107).

A prática pedagógica docente e, mais especificamente, do professor de matemática, é fortemente influenciada pela formação que este professor recebeu. Obviamente esta formação não se encerra na graduação, mas é um processo

contínuo que acompanha o professor ao longo de sua vida profissional. Entretanto, esta tem uma importância fundamental no fazer pedagógico do professor.

a formação, inicial ou continuada, exerce grande influência na percepção, construção e organização de diversos saberes docentes, que, de forma conjunta, se manifestarão no ato de ensinar, ou seja, no fazer docente em seu cotidiano. A formação docente não é a única responsável pela construção do saber profissional, mas se apresenta como constituinte indispensável, uma vez que o conhecimento profissional não poderia se sistematizar, consistentemente, na ausência de processos de formação (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 78).

A formação do professor de matemática, tendo em vista a dinamicidade do próprio processo educacional, passa por transformações. Segundo Pereira e Curi (2012) até o final da década de 1950, o ensino da matemática no Brasil era baseado em livros e na centralidade do papel do professor como transmissor do conhecimento. Entretanto, reformas curriculares tem preconizado a Matemática Moderna, voltada para a resolução de problemas e relacionada a situações cotidianas.

Nesta perspectiva, exige-se do professor não apenas domínio teórico da Matemática, mas a capacidade de conduzir o aluno na construção do conhecimento, estabelecendo relações com situações reais de utilização dos conteúdos matemáticos. Para Tardif (2009) o professor deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos.

De acordo com Silva (2001), o ensino de Matemática deve explorar metodologias que priorizem a criação de estratégias, que estimulem o espírito crítico, favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo e a autonomia resultante da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.

Oliveira (2011) fala da necessidade de que a formação do professor de matemática seja contextualizada para que ele consiga trabalhar com os alunos a relação teoria e prática e a significação do conhecimento matemático e não apenas a transmissão passiva de regras e fórmulas.

O professor precisa contextualizar e enxergar matemática no seu dia-a-dia, e perceber que ela pode ser trabalhada a partir de notícias

econômicas dos jornais, da curva da água do bebedouro, de plantas de casas, de revistas, enfim, de todo o nosso ambiente. O conhecimento do conteúdo, sem essa interpretação e contextualização, não opera mudanças na atitude do professor. Somente o conhecimento profundo pode levar a esta mudança. (MULLER, 2013, p.8).

Todavia, não é possível exigir do professor tal habilidade se esta não lhe é oferecida durante a formação inicial. O mesmo se aplica ao conhecimento de história da matemática. Para que o professor seja capaz de utilizar-se da história da matemática para facilitar a compreensão de como se chegou a determinado conceito, contextualizando assim o ensino, faz-se necessário que isto tenha sido trabalhado em sua formação.

Esta pesquisa intenciona justamente identificar se o professor tem tido acesso a este conhecimento durante a formação inicial e de que forma isto se reflete em sua atuação pedagógica sobretudo em relação à história da matemática.

### **3.2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM GOIÁS**

A formação de professores Matemática no Brasil, em termos formais, ocorre por meio dos cursos de graduação na modalidade Licenciatura em Matemática. Nos termos do artigo 62 da LDB – Lei 9394/96 a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal.

Entretanto, a formação docente não se encerra com a obtenção do título conferido pela licenciatura, mas constitui um processo contínuo ao longo da vida, que permite a apropriação crítica e criativa de elementos científicos, culturais e técnicos ligados à profissão docente (ALMEIDA, 2013).

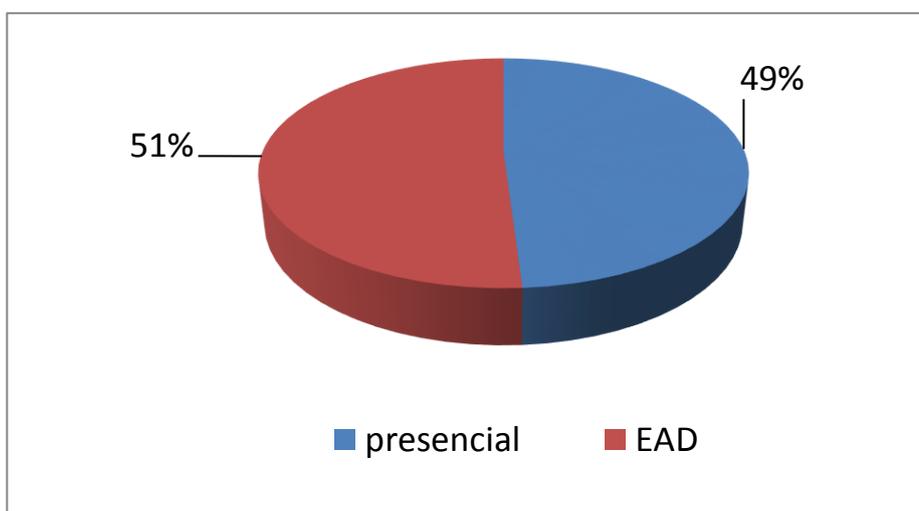
A formação inicial corresponde a um período de estudos que envolve o aprendizado de conhecimentos teóricos e pedagógicos que dão

sustentabilidade ao exercício docente. Trata-se de uma ampla estratégia de profissionalização, indispensável para implementar uma política de melhoria da educação básica. Porém, esse é apenas o começo, pois o educador deverá estar em constante aprimoramento, num processo de crescimento permanente, que acontece ao longo da experiência em sala de aula (ALMEIDA, 2013, p. 23)

Esta pesquisa buscou, entre outros objetivos, verificar se a História da Matemática tem feito parte dos currículos de formação inicial dos professores de Matemática. Para tanto, foi realizada análise documental das matrizes curriculares e Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática ofertados no Estado de Goiás bem como aplicação de questionários, tendo como sujeitos da pesquisa os professores de Matemática de 5º ao 9º ano da Rede Estadual de Educação de Anápolis/GO.

Conforme já explicitado, os dados referentes aos cursos de Licenciatura em Matemática ofertados no Estado de Goiás foram obtidos por meio de consulta avançada na plataforma e-MEC. Segundo a referida plataforma são oferecidos em Goiás 49 cursos de Licenciatura em Matemática, sendo 24 na modalidade presencial e 25 na modalidade a distância:

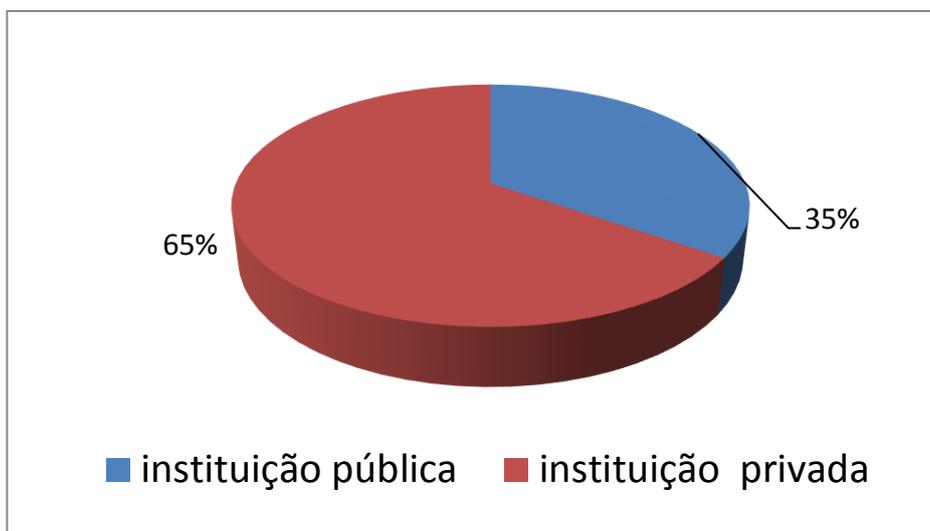
**Gráfico 4 – Cursos por modalidade em Goiás**



Fonte: Plataforma E-MEC

Diferente do que ocorre na média nacional, em que mais de 80% dos cursos de Licenciatura em Matemática são presenciais, em Goiás praticamente metade dos cursos são oferecidos na modalidade EAD. Entre os cursos, 17 são ofertados por instituições públicas, enquanto 32 são ofertados por instituições privadas. Vale ressaltar que, entre os cursos oferecidos pelas instituições públicas (UEG, UFG, IFG e IFGoiano) apenas um é oferecido na modalidade a distância, pela Universidade Federal de Goiás. Assim, exceto este curso da UFG, todos os demais cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade EAD são ofertados por instituições privadas, muitos deles com sedes em outros estados.

**Gráfico 5 – Cursos de Licenciatura em Matemática em Goiás**



Fonte: Plataforma E-MEC

Chama a atenção o crescimento das instituições privadas que oferecem os cursos de formação de professores, bem como a expansão da oferta destes cursos na modalidade EAD. Há que se investigar se a qualidade da formação oferecida tem sido satisfatória, o que entretanto não constitui objetivo desta pesquisa.

Viel (2012) argumenta que a formação presencial oferece mais possibilidades de interação, gerando discussões que brotam nos corredores e intervalos de aulas, por exemplo. Assim a formação a distância seria válida como uma possibilidade de formação para pessoas que de outra forma não a teriam. A autora sugere pesquisas

que visem conhecer de forma mais fundamentada o perfil dos professores formados nestes cursos.

O que se observa é que estes cursos estão se expandindo inclusive em regiões onde há oferta de cursos presenciais, como uma forma mais prática de obter a formação, tendo em vista não haver necessidade de compromisso com horário e frequência, por exemplo, como ocorre nos cursos presenciais.

A formação inicial do professor de Matemática, conforme já mencionado, ocorre por meio da Licenciatura em Matemática, cuja estrutura curricular, perfil do egresso, entre outros aspectos são definidas em seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

Ao pensarmos em cursos, imediatamente nos remetemos aos currículos. As propostas das matrizes curriculares devem considerar as diretrizes curriculares nacionais e, mais que isso, demonstrar claramente o percurso formativo, sua concepção e o perfil esperado do egresso. Enfim, que espécie de cidadão e profissional se pretende formar. Há sempre a expectativa de que, em se estabelecendo a matriz curricular, a identidade do curso esteja clara. Mas as orientações contidas no documento citado também entendem o currículo como parte fundamental e integrante dos PPCs, nos quais devem constar: conhecimentos e saberes necessários à formação das competências estabelecidas no perfil do egresso; estrutura curricular; ementário, bibliografias básica e complementar; estratégias de ensino; docentes; recursos materiais, serviços administrativos, serviços de laboratórios e infraestrutura de apoio ao pleno funcionamento do curso (HAAS, 2010, p. 266).

Nesta pesquisa, tendo em vista o objeto de estudo “História da Matemática na formação docente” buscou-se analisar os PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática, de modo a verificar se a disciplina de História da Matemática faz parte desta formação e de que maneira.

D’Ambrósio (1996) denuncia que, apesar da recomendação para que todos os cursos de licenciatura de matemática ofereçam História da Matemática, essa recomendação lamentavelmente é pouco seguida, ressaltando a importância de que os professores em serviço procurem essa formação.

### 3.3 COMO A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA APARECE NOS PPC

Analisando os PPC das instituições pesquisadas foi possível observar que, na maioria dos cursos a História da Matemática é trabalhada em disciplina específica, com o nome de História da Matemática, em outras situações é combinada com outros conteúdos como Filosofia ou Educação Matemática. As ementas a que tivemos acessos estão descritas a seguir:

**Quadro 1** – História da Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática em Goiás

Nomenclatura da Disciplina	Carga Horária	Período na Grade Curricular	Ementa da Disciplina
História e Filosofia da Matemática	67	4º período	<p>Origens da Matemática.  A Matemática no Egito e na Mesopotâmia.  A matemática na Grécia.  A Escola de Alexandria. Arquimedes, Apolônio e Diofanto.  Renascimento.  Renascimento da Geometria.  Desenvolvimento da Álgebra.  Análise Matemática.  Topologia.</p>
Tópicos de Educação Matemática	60	6º período	<p>Disciplina teórica e prática que visa discutir questões relacionadas às Tendências em Educação Matemática tais como Filosofia e Epistemologia na Educação Matemática, História da Matemática, Uso de jogos, resolução de problemas e outros recursos didáticos no processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática, Etnomatemática, Formação de Professores, Informática e a Educação à Distância na Educação Matemática, Modelagem Matemática e Psicologia da Educação Matemática.</p>
História da Matemática	Não definida.	7º período	<p>Os rudimentos da Geometria e a Origem dos Números.  A Matemática no Egito, Mesopotâmia, Grécia e Oriente.  A Idade das Trevas.</p>

			<p>A Matemática no Renascimento.</p> <p>A invenção da Geometria Analítica.</p> <p>O Cálculo Infinitesimal.</p> <p>Os fundamentos da Análise.</p> <p>A Álgebra Abstrata.</p> <p>Geometrias Não-Euclidianas.</p> <p>A contribuição de Cantor: a Teoria dos Conjuntos.</p> <p>Poincarè, Hilbert e a Matemática no Século XX.</p> <p>A Computação e a Matemática Aplicada. A Matemática no Brasil.</p>
História da Matemática	54	8º período	<p>História da Matemática e possibilidades de pesquisa, História da Matemática e Educação Matemática possibilidades pedagógicas, História da Matemática e Etnomatemática, História da Matemática mundial.</p>
História da Matemática	68	6º período	<p>Historia das produções científicas relacionadas a evolução das ideias Matemática e difusão do conhecimento matemático através da história.</p>
História da Matemática	54	8º período	<p>História da Matemática e possibilidades de pesquisa,</p> <p>História da Matemática e Educação Matemática-possibilidades pedagógicas, História da Matemática e Etnomatemática, História da Matemática mundial.</p>
História da Matemática	60	7º período	<p>O conceito de ciências ao longo da história da humanidade e, em especial, a visão das ciências exatas: Física, Química e Matemática.</p>
História da Matemática	64	7º e 8º períodos	<p>Leitura histórica da Matemática.</p> <p>Reflexões sobre a inserção cultural da evolução dos conceitos da Matemática Elementar na História da Humanidade e a evolução dos conceitos e aplicações da Matemática.</p> <p>Os principais eventos e pensadores matemáticos – de Euclides até a época moderna.</p>

História da Matemática	66	7º e 8º períodos	Leitura histórica da Matemática. Reflexões sobre a inserção cultural da evolução dos conceitos da Matemática Elementar na História da Humanidade e a evolução dos conceitos e aplicações da Matemática. Os principais eventos e pensadores matemáticos – de Euclides até a época moderna.
História da Matemática	32	1º período	“Porque é importante estudar História da Matemática?”; A matemática como uma construção sócio-cultural: apontamentos etnomatemáticos; Aspectos filosóficos do desenvolvimento das ciências e da matemática. A relatividade e a não-linearidade histórica; Origens primitivas da matemática; A evolução dos principais conceitos, campos e conteúdos matemáticos; A matemática no Egito, Mesopotâmia e Grécia; A matemática árabe; A Matemática na Idade Média: China, Índia, Oriente Médio e Europa; O Período da Estiagem na Europa; A Matemática no Renascimento; Origens do Cálculo Infinitesimal; Álgebra, Geometria e Análise nos séculos XIX, XX e XXI; A História da Matemática no Brasil.

Fonte: Ementas dos cursos de Licenciatura Matemática em Goiás.

Consideramos positivo o fato de que a História da Matemática esteja pelo menos sendo abordada nos cursos de licenciatura, uma vez que pesquisa desenvolvida por Santos (2007) evidenciava que apenas 25% dos professores (que participaram da pesquisa) tiveram a disciplina de História da Matemática na graduação, contato que só foi proporcionado àqueles que chegaram ao Mestrado. Entretanto, a mesma pesquisa mostra a preocupação dos professores em utilizar os tópicos de história da matemática em sala de aula, visto que 71% afirma usar a história da matemática em suas aulas.

Em relação à carga horária das disciplinas, 45,8% tem carga horária de 60h, mas são encontradas disciplinas com carga horária de 29h até 120h. Em sua maioria as disciplinas são ministradas na segunda metade do curso. Mendes e Chaquiam são favoráveis:

Entendo que até a metade do curso de licenciatura os alunos ainda não possuem cabedal de conhecimentos matemáticos que possam dar suporte ao entendimento do desenvolvimento de certos conteúdos matemáticos, portanto, neste sentido, concordo que a disciplina História da Matemática deve ser ministrada nos últimos três semestres do curso, pois, caso contrário, pode ter seu desenvolvimento prejudicado pelo não entendimento da evolução dos conteúdos matemáticos por parte dos alunos. Neste sentido, a disciplina História da Matemática ministrada ao final do curso pode, além de viabilizar a retomada e consolidação dos conteúdos matemáticos, propiciar reflexão sobre a importância do seu uso como recurso didático (MENDES; CHAQUIAM, 2016, p. 86).

Por outro lado, a abordagem da história da matemática só no final do curso pode de alguma forma pode prejudicar o estabelecimento de relações da História da Matemática com os diversos conteúdos abordados ao longo do curso e que serão ministrados na Educação Básica.

Analisando as ementas das disciplinas observa-se que há diferentes tipos de abordagens. Em alguns casos o foco está na História da Matemática nos diferentes períodos históricos (Antiguidade, Idade Média, etc.), e em outros uma abordagem mais moderna relacionando a História à construção do conhecimento matemático, a evolução dos conceitos e até mesmo as possibilidades pedagógicas.

Consideramos importante que a História da Matemática seja trabalhada nos cursos de formação de professores não apenas como uma “linha do tempo” ou destacando os grandes teóricos, mas mostrando também como os conhecimentos matemáticos foram construídos e como evoluíram ao longo do tempo. Este conhecimento é fundamental para que o professor possa trabalhar a História da Matemática em sala de aula de modo a contribuir para a aprendizagem e não apenas de maneira ilustrativa.

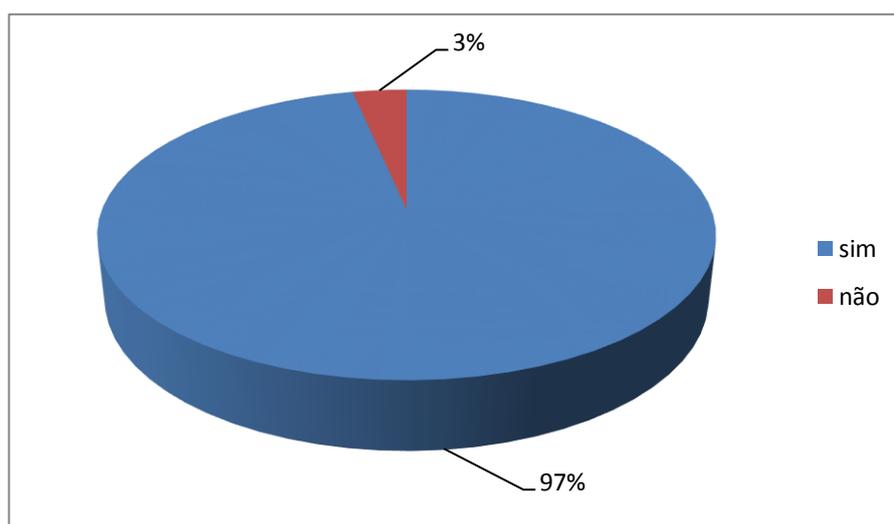
### **3.4 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DOCENTE: PERCEÇÃO DOS PROFESSORES**

A fim de complementar os dados obtidos mediante análise dos PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos no Estado de Goiás, foi realizada coleta de dados diretamente com os professores que atuam nesta disciplina. Os sujeitos da

pesquisa foram os professores que atuam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental nas escolas da Rede Estadual de Educação de Goiás. Na impossibilidade de atingir a todos os professores, tomamos por amostra os professores que atuam em escolas estaduais na cidade de Anápolis – Goiás. Os dados foram coletados entre os meses de fevereiro a abril de 2018. Todos os professores foram pessoalmente convidados pelo pesquisador a participar desta investigação, dos quais 78 (setenta e oito) se dispuseram a responder ao questionário.

O questionário de pesquisa foi composto de oito questões abertas e fechadas. Os dados foram tabulados e organizados em gráficos, utilizando-se a planilha Microsoft Excel. Inicialmente, visando identificar melhor o perfil dos professores participantes da pesquisa, questionou-se acerca da formação dos professores, indagando se os mesmos possuíam Licenciatura Plena em Matemática, habilitação exigida para atuação como docente nesta disciplina.

#### **Gráfico 6 – Habilitação dos professores em Licenciatura Plena em Matemática**



**Fonte:** Questionários aplicados pelo autor da pesquisa

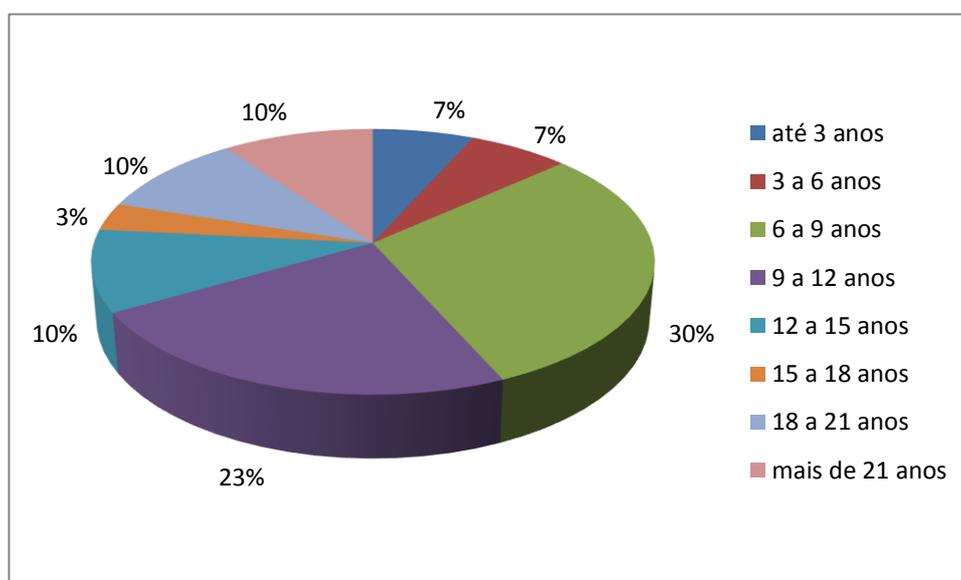
Nota-se que a maioria dos professores (97%) possuem habilitação para atuarem como professores de Matemática, sendo que os que ainda não a possuem estão cursando. Consideramos este um aspecto positivo, tendo em vista que, segundo dados do Observatório do PNE (2014) em 2013, apenas 35,1% dos professores dos

anos finais do Ensino Fundamental possuíam licenciatura na área em que atuavam, sendo que em matemática esse número era de 45,6%.

Ribeiro e Rabelo (2015) relatam a histórica escassez de professores habilitados em Licenciatura Plena em Matemática, não só em Goiás, mas em todo o país, o que muitas vezes levava à contratação de professores sem formação específica, inclusive sem formação pedagógica como engenheiros, entre outros. A expansão dos cursos de Licenciatura em áreas específicas como a Matemática sobretudo a partir da promulgação da LDB 9394/96 tem favorecido ampliação da formação destes professores.

Questionou-se também aos participantes da pesquisa quanto ao tempo de atuação como professores de Matemática na Educação Básica.

**Gráfico 7 – Tempo de atuação como professor de Matemática**

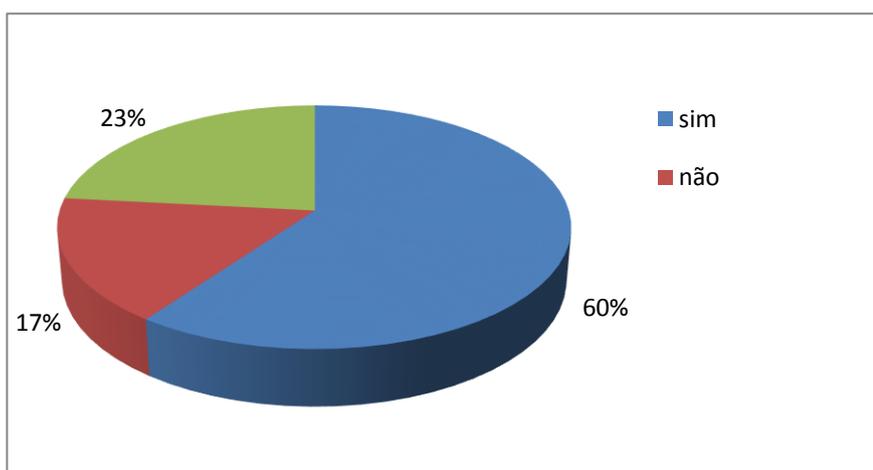


**Fonte:** Questionários aplicados pelo autor da pesquisa

Foi possível observar que há uma distribuição bem heterogênea dos professores quanto ao tempo de atuação na docência em Matemática, mas a maior concentração está entre 6 e 9 anos (30%) e de 9 a 12 anos (23%). Outro

questionamento, considerado crucial para a pesquisa, indagava se os professores tiveram a disciplina História da Matemática em seus cursos de graduação.

**Gráfico 8 – Disciplina de História da Matemática na Graduação**

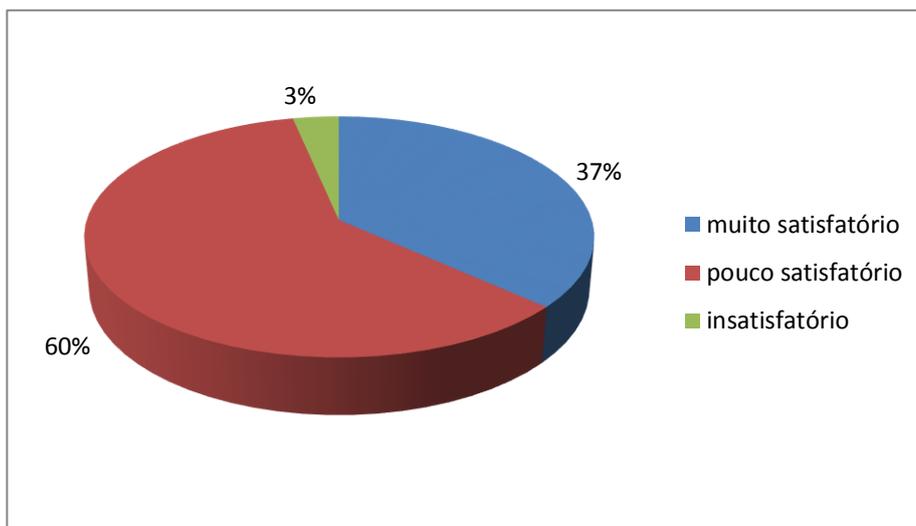


**Fonte:** Questionários aplicados pelo autor da pesquisa

Como se pode observar por meio do gráfico, 60% dos professores relatam ter tido a disciplina de História da Matemática na graduação, 23% tiveram conteúdos de História da Matemática, mas não numa disciplina específica, enquanto 17% não tiveram formação em História da Matemática na graduação. As disciplinas mais citadas que abrangiam a História da Matemática foram: Tópicos da Matemática, Didática da Matemática, Educação Matemática, além das específicas História da Matemática e Filosofia e História da Matemática.

Os professores que responderam que não tiveram a História da Matemática em sua formação coincidem com aqueles que tem mais tempo de atuação na área, isto é, com formação há mais tempo, evidenciando que nos últimos anos tem havido uma maior preocupação com a inserção da História da Matemática no currículo dos cursos.

Os professores foram convidados ainda a avaliar seu próprio nível de conhecimento no campo da História da Matemática. Tal conhecimento é considerado fundamental para que o professor possa trabalhar com tal conteúdo em sala de aula.

**Gráfico 9 – Nível de conhecimento em História da Matemática**

**Fonte:** Questionários aplicados pelo autor da pesquisa

Os dados evidenciam que 60% dos professores avaliam seu conhecimento em História da Matemática como pouco satisfatório, ao passo que 37% avaliam como muito satisfatório. O pouco conhecimento dos professores certamente influencia em sua dificuldade em trabalhar com História da Matemática em sala de aula, evidenciando a necessidade de formação tanto na graduação como por meio de formação continuada. É imprescindível que o professor domine o conteúdo que pretende ensinar, inclusive no campo da História da Matemática. De acordo com Cunha (1989, p. 143)

para trabalhar bem a matéria de ensino, o professor tem de ter profundo conhecimento do que se propõe a ensinar. Isto não significa uma postura prepotente que pressuponha uma forma estanque de conhecer. Ao contrário, o professor que tem domínio de conteúdo é aquele que trabalha com a dúvida, que analisa a estrutura de sua matéria de ensino e é profundamente estudioso naquilo que lhe diz respeito.

Se 60% dos professores consideram que seu conhecimento no campo da História da Matemática é pouco satisfatório, dificilmente estes mesmos professores conseguirão trabalhar conteúdos desta área com segurança, de modo a contribuir para que o aluno aprenda. O resultado é a recorrente abordagem ilustrativa da História

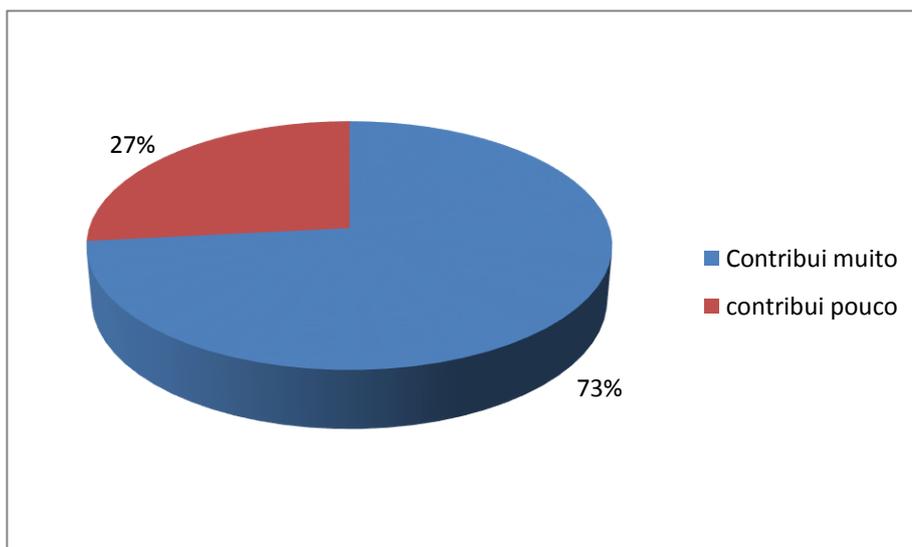
da Matemática, relegada a um papel secundário no processo de ensino e aprendizagem.

Um certo conhecimento da história da matemática deveria se constituir em uma parte indispensável da bagagem de conhecimentos do matemático em geral e do professor de qualquer nível de ensino (primário, secundário ou superior). No caso deste último, não só com a intenção de que se possa utilizar a história da matemática como instrumento em seu próprio ensino, mas primariamente porque a história pode lhe proporcionar uma visão verdadeiramente humana da matemática, da qual o matemático pode estar, também, muito necessitado. (VALDÉS, 2006, p. 15)

É indispensável que o professor conheça a história dos conceitos que irá ensinar aos alunos, não só a título de contextualização mas também pela necessária compreensão de como aquele conhecimento foi construído e reconstruído ao longo do tempo.

Os professores foram indagados ainda se consideram que a História da Matemática contribui para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

**Gráfico 10 – Contribuição da História da Matemática na aprendizagem**



**Fonte:** Questionários aplicados pelo autor da pesquisa

Os dados evidenciam que 73% dos professores acreditam que a História da Matemática é importante e contribui para a aprendizagem dos conteúdos

matemáticos, enquanto 27% avalia que contribui pouco. Chama a atenção o fato de que os professores que acreditam que a História da Matemática contribui pouco para a aprendizagem em geral são os mesmos que não tiveram a História da Matemática como parte de sua formação.

Observa-se que os professores participantes da pesquisa tem conhecimento da importância da História da Matemática para a aprendizagem, mas não dispõem de recursos em sua formação que os possibilite trabalhar esse conhecimento com segurança em sala de aula. Isto muito provavelmente em função de lacunas em sua formação.

Em seguida, passou-se a questões abertas, onde os professores foram questionados se abordam a História da Matemática em suas aulas e, caso positivo, de que forma isto acontece. Os dados mostram que 87% dos professores afirmam trabalhar a História da Matemática em sala de aula. Interessante que mesmo aqueles professores que afirmaram acreditar que a História da Matemática contribui pouco para a aprendizagem e que não tiveram formação nesta área em sua graduação, abordam de alguma forma a História da Matemática em sala de aula. Os professores, em sua maioria, relata que utilizam a História da Matemática como recurso para introdução de um conteúdo/unidade, ou ainda para seu fechamento. Alguns relataram utilizar para contextualizar o conteúdo no cotidiano e historicamente. Apenas um relatou a utilização como forma de compreender como o conhecimento matemático foi construído:

*“procuro apresentar as formas básicas para resolução de problemas através de construções lógicas, como as usadas pelos primeiros filósofos (P1)”.*

Observa-se que a História da Matemática vem sendo utilizada mais como ilustração, como elemento de introdução e conteúdos, em compreender sua real importância para a aprendizagem. Britto (2007) defende que a história da matemática não deve fazer parte das aulas como coadjuvante, por meio da narração de fatos isolados, mas sugerir caminhos para a problematização em forma de atividades que visem à construção de conceitos por parte dos alunos. É importante que elaborem

atividades com esta história e as utilizem em suas aulas, articulando pesquisa e ensino, teoria e prática, percebendo-se produtores de novos conhecimentos.

Outro questionamento levando foi a respeito dos livros didáticos, indagando aos professores se estes livros trazem conhecimentos de História da Matemática e de que forma isto acontece. Cerca de 76% dos professores relataram que os livros didáticos utilizados trazem sim conteúdos de História da Matemática, mas de forma ilustrativa geralmente ao início do capítulo ou ainda com chamadas do tipo “curiosidades”. Os próprios livros de Matemática revelam o papel secundário atribuído à História da Matemática para a aprendizagem, uma vez que aparecem mais como forma ilustrativa de conteúdos ou a título de curiosidade.

A história da Matemática presente nos livros didáticos muitas vezes aparece de forma mística, anedotária, contribuindo inclusive para a disseminação de mitos e equívocos.

Entendemos, no entanto, que essa história narrativa não contribui para que a matemática transmita uma imagem humana para o estudante. Tampouco contribui para a construção de noções matemáticas. Há assuntos ricos que, contextualizados historicamente, podem ser úteis nas discussões de sala de aula, além de se constituírem em fonte de pesquisa. O uso de fontes primárias nas aulas de matemática, de acordo com os níveis apropriados, poderá, portanto, desencadear ricos estudos bibliográficos ou documentais que subsidiarão a construção da matemática escolar pelo estudante, independente do nível que esteja (MENDES, 2006, p.89).

Ainda que numa abordagem lúdica, é preciso o cuidado para que as informações históricas passadas sejam verídicas e contribuam de fato com a aprendizagem dos alunos.

Finalmente, foi indagado aos professores se estes utilizavam livros paradidáticos no ensino da Matemática, sendo que 57% deles relatam nunca ter utilizado. Tal fato gera preocupação, tendo em vista a riqueza destes materiais e como podem favorecer a aprendizagem do aluno.

Já 43% dos professores relatam utilizar este tipo de literatura, ainda que esporadicamente. Os professores ressaltam o aspecto lúdico destes livros, os quais contribuem para a aprendizagem e sugerem os seguintes títulos:

- O homem que calculava - Malba Tahan
- Doces frações – Luzia Faraco Ramos
- Matemática Mortífera - Kjartan Poskitt
- Aritmética da Emília – Monteiro Lobato
- O diabo dos números - Hans Magnus Enzensberger
- As mil e uma equações - Ernesto Rosa
- A magia dos números - Paul Karlson
- A história dos números - Helio Gordon

Os livros paradidáticos podem constituir importantes instrumentos didáticos, facilitando a aprendizagem por meio de uma linguagem mais próxima do aluno, conforme será discutido no capítulo a seguir.

## **CAPÍTULO IV - O LIVRO PARADIDÁTICO COMO MATERIAL DE APOIO NO ENSINO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**

Este capítulo tem por objetivo discutir a importância do livro paradidático como material de apoio ao professor, especialmente no ensino da História da Matemática. Buscou-se, nesta perspectiva, caracterizar o livro paradidático bem como discutir sua importância e possibilidades de utilização no ensino da História da Matemática.

### **4.1 CARACTERÍSTICAS DO LIVRO PARADIDÁTICO**

Os livros paradidáticos surgem no Brasil, segundo Dalcin (2002), por volta de 1970, momento em que havia no país grande incentivo também à produção de livros didáticos. Já os livros paradidáticos específicos no campo da Matemática começam a surgir a partir de 1986.

Os livros paradidáticos, de uma forma geral, apresentam características de textos literários, tendo como objetivos sua utilização como material de apoio, por meio de uma linguagem mais lúdica e prazerosa para o aluno.

Os textos paradidáticos podem ser utilizados como uma ferramenta didática capaz de viabilizar a compreensão do aluno relativa aos conceitos apresentados, bem como oferecer, ao estudante, a possibilidade de interagir reflexiva e criticamente com o seu meio social, desenvolvendo e vivenciando a sua cidadania (RODRIGUES, 2015, p. 768)

Munakata (1997) descreve os livros paradidáticos como publicações com características próprias, que, diferente dos livros didáticos, não seguem uma serialização e nem uma sequência de conteúdos conforme preconiza o currículo oficial. Geralmente, são adotados no processo de ensino e aprendizagem como material de consulta do professor ou como fonte de pesquisa e de apoio às atividades do educando. Conforme Yasuda e Teixeira (1995) são consideradas paradidáticas as

obras produzidas para o mercado escolar sem as características funcionais e de composição do manual didático.

Os textos paradidáticos são utilitários, constituídos de informações objetivas que pretendem transmitir conhecimento e informação. Em geral, abordam assuntos paralelos ligados às matérias do currículo regular, de forma a complementar aos livros didáticos. Por isso, é necessário que desde o processo de formação inicial esses livros possam ser utilizados pelos futuros professores para que posteriormente, quando estes tornarem-se professores, a utilização desses livros seja comum entre os professores (SOUZA, 2013, p. 12).

Podem constituir importantes complementos à prática pedagógica do professor, favorecendo a aprendizagem por meio de uma linguagem clara, muitas vezes lúdica, trabalhando os conteúdos de uma maneira mais leve e menos formal. Muitas vezes, estes livros apresentam uma característica literária diferenciada, prendendo a atenção do leitor e motivando para a aprendizagem.

Por meio de um planejamento cuidadoso, os livros paradidáticos podem ser utilizados de forma a subsidiar a atividade docente, complementando o que foi trabalhado em sala de aula ou mesmo por meio do livro didático, favorecendo a melhor compreensão do aluno acerca dos conteúdos estudados.

O livro paradidático é muito utilizado como um complemento ao livro didático. Esta é, inclusive, uma orientação que os autores de livros didáticos fazem aos professores, para o aprofundamento de um determinado tema. Neste sentido, essa pode ser uma forma de uso possível. Mas é importante destacar que a escolha de um tema e o aprofundamento da questão devem ser uma opção do professor. Ele é quem deve escolher, destacar o tema que deve ter um estudo mais apurado. O ponto de partida para se optar pelo destaque de um determinado tema é o planejamento da disciplina (FERNANDES, 2003, p.151).

Como qualquer recurso pedagógico, o livro paradidático deve fazer parte de um planejamento, com objetivos bem definidos, de modo a possibilitar a melhor exploração das temáticas abordadas, de acordo com os objetivos de aprendizagem. Ao professor cabe identificar as obras que melhor atendem às expectativas de aprendizagem e as melhores estratégias a serem utilizadas.

Dalcin (2002) classifica os livros paradidáticos de matemática em basicamente três categorias: Narrativas ficcionais – desenvolvem um enredo segundo uma sequência temporal que organiza os acontecimentos e dita o ritmo e a coerência da história; apresenta personagens que se relacionam ao longo do enredo; conflito ou antagonismo entre o bem e o mal, a coragem e a covardia, o medo e a segurança, e localiza-se em um espaço temporal definido, quase que num livro de literatura, como os contos de fada; Narrativas com enfoque histórico – utiliza a história da Matemática como uma ferramenta que, associada ao uso de uma linguagem simples, da presença de ilustrações, problemas curiosos e desafios, proporcionará uma leitura prazerosa e possibilitará os conhecimentos matemáticos dos alunos; Abordagens pragmáticas – enfatiza o relacionamento da Matemática com atividades muitas vezes desenvolvidas em outras atividades sociais, estudando a Matemática e suas aplicações em outras práticas, em especial, nas do cotidiano, em seus aspectos formais, visando a uma maior aproximação entre os estudos matemáticos mais atuais, desenvolvidos pelos matemáticos, e a Matemática escolar.

Especificamente no campo da História da Matemática, os livros paradidáticos podem constituir um instrumento valioso, na medida em que abordam os acontecimentos que deram origem a determinado conceito matemático numa linguagem mais simples, facilitando a aprendizagem significativa.

#### 4.2 O LIVRO PARADIDÁTICO NO ENSINO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A abordagem histórica da Matemática tem sido comum nos livros paradidáticos da área. Dalcin (2002) cita como exemplo a coleção “Contando a História da Matemática” de Oscar Guelli (2000), da Editora Ática. A coleção é composta por sete volumes que abordam os seguintes assuntos:

- 1 – A invenção dos números;
- 2 – Equação: o idioma da álgebra;
- 3 – História da equação do 2º grau;
- 4 – História de potências e raízes;



Fonte: <http://matquatro110.blogspot.com/>

- 5 – Jogando com a matemática;
- 6 – Dando corda na trigonometria;
- 7 – Números com sinais: uma grande invenção

Nesta coleção, a História da Matemática é contada por meio de narrativas sobre tópicos da Matemática, complementadas pelo uso de imagens e de forma bem humorada, apresentando ainda resoluções e procedimentos de cálculo desenvolvidos por civilizações antigas.

Outro livro que também pode ser sugerido para o trabalho com História da Matemática é o “História da Matemática em Atividades Didáticas”, de Antônio Miguel, Dione Carvalho, Arlete Brito e Iran Mendes, publicado pela Editora Livraria da Física.

O referido livro apresenta algumas atividades direcionadas para o ensino de Geometria, Trigonometria e Números Irracionais. Há diferentes propostas para cada uma das áreas, com uma breve introdução sobre as potencialidades da história no ensino daqueles determinados conceitos.



Além destas obras já conhecidas, é possível que o professor produza também seus próprios textos paradidáticos, tendo em vista os conteúdos que pretende abordar. Pode-se ainda adaptar textos já conhecidos da literatura, inclusive de histórias em quadrinhos, a fim de explorar numa linguagem mais simples e lúdica os conteúdos que pretende trabalhar em sala de aula.

A proposta que surge como resultado desta pesquisa ou “produto educacional” constitui exatamente uma tentativa de inspirar os professores de matemática no sentido de criar novos materiais paradidáticos que possam ser utilizados segundo os objetivos de aprendizagem.

Alinhado aos resultados da pesquisa, propõe-se que a história da matemática permeie os diferentes conteúdos matemáticos, auxiliando na sua compreensão e não apenas como curiosidade ou informações adicionais.

Além do livro paradidático, outros recursos podem ser utilizados pelo professor a fim de trabalhar a história da matemática de forma lúdica. Podem, por exemplo, serem utilizados jogos como bingos, dominós, jogos de trilha, entre outros, abordando o tema de forma lúdica, estimulando assim a aprendizagem significativa.

A realização de gincanas e a utilização de jogos diversos, inclusive construídos pelos próprios alunos eleva o nível de participação dos alunos na construção do conhecimento não só acerca da história da matemática mas nos diversos conteúdos a serem trabalhados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo geral desta pesquisa, que foi o de investigar como a História da Matemática vem sendo abordada nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado de Goiás, destacando sua importância enquanto instrumento didático para os professores da educação básica, somos levados, ao longo deste estudo, a diversas reflexões.

Inicialmente, cumpre destacar a importância da história da matemática, primeiro para a aprendizagem dos alunos, tendo em vista que contribui para a compreensão de que o conhecimento matemático surge de uma construção histórica e, portanto, não constituem regras/verdades imutáveis. Compreender como estes conceitos foram construídos ao longo do tempo, o contexto em que se deu esta construção, pode contribuir para uma aprendizagem significativa da matemática.

Deste modo, para que o professor consiga trabalhar a construção do conhecimento matemático numa perspectiva histórica, faz-se necessário que ele próprio domine este conhecimento, razão pela qual a História da Matemática é entendida como um aspecto importante da formação do professor que irá ensinar matemática.

Entretanto, apesar de estar presente nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática, por vezes como disciplina específica, por outras integrando a Filosofia da Matemática, entre outras disciplinas, a formação oferecida no campo da História da Matemática nestes cursos não tem se mostrado suficiente.

A análise das matrizes curriculares mostra que a História da Matemática está presente nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado de Goiás. Entretanto, a pesquisa mostra que mais de 60% dos professores participantes consideram seu conhecimento em História da Matemática pouco satisfatório e, apesar de considerarem que a História da Matemática pode contribuir para a aprendizagem e a utilizarem em sala de aula, o fazem a título de ilustração, geralmente como forma de introduzir o conteúdo.

Os próprios livros didáticos de matemática induzem a esta forma de abordagem, na medida em que a História da Matemática aparece ou como elemento

introdutório ou como encartes nas laterais das páginas, como “curiosidades”, denotando o caráter secundário com que este conhecimento é tratado.

A História da Matemática vem sendo tratada pedagogicamente como um componente secundário, de menor importância, restrito a ilustrações ou curiosidades. Entretanto, o conhecimento que ela proporciona é de fundamental importância para a aprendizagem, pois possibilita entender como se chegou a determinado conceito e não apenas apresentar fórmulas abstratas que nem sempre os alunos são capazes de compreender.

O conhecimento matemático surge da necessidade de se resolver um problema real, ao que os sujeitos, nos diversos momentos históricos, vão buscando alternativas para atingir seus objetivos. Não surge, deste modo, como “iluminação” a gênios, mas como uma construção histórica e social, onde vários filósofos puderam dar suas contribuições, ao passo que pessoas “comuns” também podem e devem contribuir para o seu desenvolvimento, tendo em vista que a Matemática também é passível de reformulação.

Para que esta compreensão chegue à sala de aula é preciso que o professor esteja devidamente preparado, tendo ele próprio desenvolvido o conhecimento necessário para utilizar a História da Matemática não só a título de ilustração mas também como metodologia de ensino.

É possível assim mostrar a evolução do conhecimento matemático relacionando-o ao desenvolvimento da humanidade de um modo geral, aí inserido o desenvolvimento da linguagem e da própria tecnologia. Metodologias primitivas de contagem ou de solução de problemas matemáticos atualmente vão sendo substituídas por softwares que proporcionam uma solução quase que imediata. Mas é preciso compreender inclusive como se chegou ao desenvolvimento destes softwares e o quanto a Matemática está presente neste processo.

A formação do professor é de suma importância neste processo, desde a formação inicial durante a licenciatura, quanto a formação continuada, com a qual o professor deve se preocupar ao longo de toda sua atuação profissional. Isto porque, sabendo-se que a matemática não é imutável e tampouco a forma de ensiná-la, é preciso que os professores se capacitem continuamente para atender às necessidades de seus alunos, considerando o contexto em que estes últimos estão

inseridos, marcados por um desenvolvimento tecnológico que muitas vezes traz a equivocada compreensão de que determinados conhecimentos são desnecessários/obsoletos.

Ao professor cabe uma postura mais crítica e reflexiva, envolvendo o aluno em situações pedagógicas que lhes assegurem uma aprendizagem significativa e ajude a desmistificar a ideia de que a matemática é uma disciplina difícil, destinada a seres de inteligência superior.

Para tanto, o professor pode fazer uso de diversas metodologias de ensino, que vão desde a pesquisa acerca da evolução dos conceitos matemáticos, até a utilização de estratégias lúdicas como jogos, contação de histórias e utilização de livros paradidáticos, esta última estratégia escolhida para constituir o produto derivado deste estudo.

O livro paradidático tem por característica uma linguagem mais acessível ao aluno e um caráter mais lúdico, que propicia ao aluno a oportunidade de aprender de uma maneira mais prazerosa. Há alguns títulos disponíveis no mercado (como os já sugeridos no trabalho) e o professor pode também exercitar sua criatividade ao criar textos segundo seus objetivos no processo de ensino aprendizagem. Esta foi a intenção do livro paradidático aqui apresentado: mostrar como o professor pode criar instrumentos simples que favoreçam a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma lúdica e significativa.

Além do livro paradidático, outras estratégias podem ser utilizadas, como, por exemplo, jogos lúdicos envolvendo história da matemática (ou outros conteúdos). Podem ser utilizados jogos como bingos, dominós, jogos de trilha (com desafios sobre história da matemática), jogos de perguntas e respostas (o que é o que é) entre muitos outros.

Finalmente, enfatiza-se a necessidade de novas pesquisas na área da História da Matemática, sobretudo sobre sua aplicação didática, tendo em vista que apesar de sua importância na aprendizagem dos alunos ainda tem sido pouco estudada, com escassez de publicações, o que inclusive dificulta a formação do professor neste campo de estudo.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. C. de; GONTIJO, C. H. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico**. v. 20, n. 1, Passo Fundo, p. 76-87, jan./jun. 2013.

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 45, p. 1-30, Abr. 2013. disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2013000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2013000100002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 03 ago 2017.

BALESTRI, Rodrigo Dias; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. A História da Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.3, n.1, p.103-120, maio 2010.

BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: BICUDO, M. A. V; BORBA, M. C. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005.

BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. **Uma reflexão sobre a presença da história da matemática nos livros didáticos**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro/SP: UNESP, 2006.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1302/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília: CNE, 2001.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, A. J. A História da Matemática e a Educação Matemática na formação de professores. **Educação Matemática em Revista**, ano 13, n. 22, p. 11-15, 2007.

CARRAHER, Terezinha; CARRAHER, David, SCHLIEMANN, Ana Lúcia. **Na vida dez, na escola zero**. 13 ed. São Paulo, Cortez, 2003.

CUNHA, Maria I. **O Bom professor e sua prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1989.

D'AMBROSIO, Ubiratan. História da Matemática e Educação. In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papyrus, 1996.

DALCIN, Andreia. **Um olhar sobre o paradidático de Matemática**. Campinas (SP): Faculdade de Educação/ UNICAMP, 2002.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática e suas aplicações**. V. 1. São Paulo: Ática 2010.

DE PAULA, Simone Grace. Formação continuada de professores: perspectivas atuais. **Paidéia**. Belo Horizonte Ano 6, n. 6 p. 65-86 jan./jun. 2009.

FALCÃO, Tarcísio da Rocha. **Psicologia da Educação Matemática**: uma introdução. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

FARAGO, Jorge Luiz. **Do ensino da História da Matemática a sua contextualização para uma aprendizagem significativa**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2003.

FÁVERO, Altair Alberto; TONIETO, Carina; ROMAN, Marisa Fátima. **A formação de professores reflexivos**: a docência como objeto de investigação. Educação, Santa Maria/RS, v. 38, n. 2, p. 277-288, maio/ago. 2013.

FERNANDES, Bernardo Mançano. O livro paradidático em sala de aula: do planejamento ao uso. In. CASTROGIOVANNI, Antonio C. (Org). **Geografia em sala de aula**: práticas e reflexões. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.p.151-154.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIUSTA, Agnela da Silva. Concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte , v. 29, n. 1, p. 20-36, Mar. 2013.

GOMES, Emerson Batista. **História da Matemática como Metodologia do Ensino da Matemática**: perspectivas epistemológicas e evolução dos conceitos. Dissertação de Mestrado. Belém: UFPA, 2005.

GUZMÁN, M. de; Pérez, D. **Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**. Madrid: Popular, 1993.

HAAS, Célia Maria. Projetos pedagógicos nas instituições de educação superior: aspectos legais na gestão acadêmica. **RBPAAE** – v.26, n.1, p.151-171, jan./abr. 2010.

KAMII, Constance; DECLARK, Geórgia. **Reinventando a Aritmética: implicações da teoria de Piaget**. 18 ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 1991.

LA ROSA, Jorge (Org.). **Psicologia e educação**: o significado do aprender. 7. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

LEMES, Priscila Freitas; DAMASCENO, Ivan Oliveira; SIMONI, Paulo Celso do Val. A construção do conhecimento lógico – matemático nas séries finais do ensino fundamental. **Revista UNIVAP**, São José dos Campos/SP, v. 13, n. 24, out. 2006.

MENDES, Iran Abreu. **O uso da História no Ensino da Matemática**. Belém do Pará: UEPA, 2001.

MENDES, Iran Abreu; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática**: fundamentos e sugestões didáticas para professores . Belém: SBHMat, 2016.

MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John A; VALDES, Juan E. Nápoles. **A história como agente de cognição na educação matemática**. Porto Alegre: Sullina, 2006.

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

MULLER, I. Tendências atuais de educação matemática. UNOPAR **Revista Científica Ciências Humanas e Educação**, Londrina, v. 1, n. 1, p. 133-144, 2000.

MUNAKATA, Kazumi. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos** (Tese de Doutorado em História e Filosofia da Educação). São Paulo: PUC, 1997.

NOBRE, S. A. (s/f). Pesquisa em História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**.

NOBRE, S. A. Alguns “porquês” na História da Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática. In: **Cadernos CEDES 40**. História e Educação Matemática. Campinas: Papyrus, 1996, pp.29-35.

NOBRE, Sergio. Alguns “porquês” na história da matemática e suas contribuições para a Educação Matemática. In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papyrus, 1996.

NÓVOA, Antonio. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa** v.47 n.166 p.1106-1133 out./dez. 2017.

OLIVEIRA, Aline Tatiane Evangelista de. A formação do professor e a formação do professor que ensina matemática. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 187-216, 2011.

OLIVEIRA, Esmeralda Maria Queiroz de. **O uso do livro didático de matemática por professores do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Recife/ PE: UFPE, 2007.

OMENA, Bianca Silva Souza de. **A História da Matemática em propostas didáticas presentes em teses e dissertações brasileiras**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Itajubá, MG: Universidade Federal de Itajubá, 2015.

PACHECO, M. M. D. R. Currículo, interdisciplinaridade e organização dos processos de ensino. Fundação Hermínio Ometto / Uniararas, 2007.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PEREIRA, Elisangela Miranda. **A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio: conteúdos e abordagens**. Dissertação de Mestrado. Itajubá: UFI, 2016.

PONTE, João Pedro da; JANUÁRIO, Carlos; FERREIRA, Isabel Calado; CRUZ, Isabel. **Por uma formação inicial de professores de qualidade**. Documento de

trabalho da Comissão ad hoc do CRUP para a formação de professores. Portugal, 2000. In: [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte).

RODRIGUES, Micaías Andrade. A leitura e a escrita de textos paradidáticos na formação do futuro professor de Física. **Ciências e Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 765-781, 2015.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: Uma Visão Crítica, Desfazendo Mitos e Lendas**. Rio de Janeiro, Zahar, 2012.

SACRISTÁN, José Gimeno (Org.) **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Penso, 2013.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013.

SANTOS, Anderson Oramisio; JUNQUEIRA, Adriana Mariano Rodrigues; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. Teorias da aprendizagem e conhecimento matemático: aportes teóricos a prática docente. **Perspectivas em Pedagogia**. V. 19, N.1, p. 179 - 195, Jan/Jun 2015.

SANTOS, Claudimar Abadio dos. **A história da matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática**. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. São Paulo: PUC/SP, 2007.

SILVA, Circe M. S. A História da Matemática e os cursos de formação de Professores. In: CURY, Helena N. (org.) **Formação de Professores de Matemática: Uma visão multifacetada**.- Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 129- 164, 2001.

SILVA, Circe M. S. da, **A Matemática Positivista e sua difusão no Brasil**. Vitória: EDUFES, 1999.

SILVA, Luciano Duarte da, **Conhecimentos presentes na disciplina de Análise nos cursos de licenciatura em Matemática no Brasil** / Luciano Duarte da Silva. - Rio Claro, 2015

SILVEIRA, Antônio Carlos de Queiroz. **A História da Matemática como Elemento Motivador no Ensino de Matemática**. Dissertação de Mestrado. Mossoró/RN: UFERSA, 2013.

SKOVSMOSE, Olé. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2001.

SOUSA, Maria do Carmo de. Quando professores tem a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 22, n. 32, 2009, p. 83-99.

SOUZA, J. P. Uma introdução dos livros paradidáticos no ensino de Matemática In: **VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática**. ULBRA – Canoas/RGS, p. 16-18 Out. 2013. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/838.pdf> Acesso: 13 de Abril de 2015

STAMATO, Jucélia Maria de 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. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Rio Claro – SP, 2003.

STRUİK, D. J. **Por Que Estudar História da Matemática?** Trad. Célia Regina A. Machado e Ubiratan D'Ambrosio. In: História da técnica e da tecnologia: textos básicos. Ruy Gama (org.). São Paulo: T. A. Queiroz e EDUSP, 1985, pp. 191-215.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

TENÓRIO, Robinson Moreira. **Aprendendo pelas Raízes:** alguns caminhos da matemática na história. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1995.

VALDÉS, J. E. N., A investigação histórica com agente da cognição matemática na sala de aula. In: MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. (org.). **A História como elemento unificador na Educação Matemática.** Porto Alegre. RS: Sulina, 2006. p. 79-136.

VIEIRA, Gláucia Marcondes; GOMES, Maria Laura Magalhães. Livros didáticos e formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação em Revista**, Curitiba, n. 54, p. 257-274, Dez. 2014.

YASUDA, Ana Maria B. G., & Teixeira, Maria José C. A circulação do paradidático no cotidiano escolar. In H. Brandão & G. Micheletti, **Aprender a ensinar com livros didáticos e paradidáticos.** São Paulo: Cortez, 1995.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS PARA PESQUISA

1. Você possui o curso de Licenciatura Plena em Matemática? Qual o ano de sua Formação? \_\_\_\_\_

2. Há quanto tempo atua como professor de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental? \_\_\_\_\_

3. Em sua formação inicial (Licenciatura) você teve alguma disciplina específica que abordasse a História da Matemática?

( ) sim. Nome da disciplina: \_\_\_\_\_

( ) não

( ) foi trabalhado mas não em uma disciplina específica

4. Você acredita que possui conhecimento satisfatório em relação à história da Matemática?

( ) Muito satisfatório

( ) Pouco satisfatório

( ) Insatisfatório

5. Você considera que a História da Matemática pode contribuir para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos?

( ) Contribui muito

( ) Contribui pouco

( ) não contribui

6. Você aborda a História da Matemática em suas aulas? Caso positivo, de que forma?

7. Os livros didáticos que você utiliza/utilizou trazem conhecimentos de História da Matemática? De que forma são abordados?

8. Você utiliza ou já utilizou livros paradidáticos no ensino da Matemática? Caso positivo, relate um pouco de sua experiência.

## APÊNCICE II – PRODUTO EDUCACIONAL

### UMA AVENTURA MATEMÁTICA

Era um dia excepcionalmente bonito na cidade, o sol brilhava sem nenhuma nuvem para interferir e uma brisa fresca tomava conta em todo lugar, parecia impossível se manter indiferente ou entediado com aquele tempo, não havia lugar para mau humor. Mas era justamente por causa do tempo que Heitor estava mal humorado, não que ele não gostasse de sol e tempo fresco, ele gostava, mas era estar dentro de um ônibus indo para um museu que o deixava chateado.

Museu era um lugar conhecido por ser entediante e com um dia tão bonito quanto aquele, ele não via sentido em ficar trancado vendo coisas velhas.

— A professora Luiza disse que será a melhor visita que já fizemos – Alice disse fazendo com que Heitor se virasse para ela.

— Nunca vai superar o passeio para cachoeira Alice, ela está dizendo isso porque é a professora de história e gosta de coisas velhas – ele disse olhando a menina ajeitar os óculos.

— Não foi só ela que disse a de Matemática também – a garota declarou olhando para as duas professoras que sorriam.

— Agora estamos tranquilos – Igor que estava sentado no banco de trás retrucou – Só quero que chegue logo o almoço.

Heitor suspirou e voltou a olhar a janela, não havia como aquela visita ser minimamente interessante.

— Alunos, estamos chegando – a mais baixa das duas professoras, que se chamava Elisa falou e sorriu, quando todos começaram a se movimentar enquanto o ônibus estacionava.

A fila se formou sem maiores problemas e todos caminharam para dentro do museu, Luiza ajudou todos a se reunirem ao redor de uma coluna de pedra com quatro metros de altura e uma grande esfinge no topo, e começou a explicar sobre as regras do local, nada de comida ou bebida (nessa parte pode se ouvir Igor resmungando ao fundo), sem correr ou gritar.

Logo depois das primeiras explicações eles foram guiados para uma sala onde tinha um quadro negro e a insatisfação foi geral.

Ficar trancado dentro de uma sala de aula era tudo o que eles não queriam naquele dia, ainda menos que queriam andar pelo museu.

— Os trouxemos aqui para poder explicar as regras do jogo que teremos hoje – a professora Luiza falou e automaticamente todos começaram a falar ao mesmo tempo.

Um jogo? Como teriam um jogo naquele lugar? Como seria possível?

Eliza sorriu com a confusão deles e se aproximou do quadro.

— Como assim professora? – Heitor se fez ouvir por cima das vozes.

— Se vocês ficarem em silêncio eu e a Professora Eliza podemos explicar como vai funcionar – Luiza falou suavemente e todos se calaram – Serão três desafios que temos para vocês.

— Eles serão relacionados às nossas matérias, envolvendo história e matemática. Há três itens aqui que remontam alguns fatos da história da matemática e queremos que vocês formem trios para encontrar – Eliza falou andando pela sala – Assim que completarem cada etapa, ganham uma pista para a próxima.

— É importante que todos consigam completar, para que seja possível continuar, então todos tem que colaborar – Luiza falou sorrindo.

— E se vocês conseguirem encontrar poderão decidir o destino do próximo passeio.

Todos ficaram surpresos com a notícia e começaram a imaginar lugares legais que eles poderiam escolher de repente todos pareciam interessados naquele jogo.

— Professora, você falou sobre dicas. Qual a primeira? – Alice perguntou visivelmente empolgada, ela adorava desafios.

Todos concordaram com a pergunta da menina e Luiza começou a escrever no quadro sobre a primeira tarefa.



Todos os alunos se acumularam na frente do quadro tentando ver melhor. Alice, Igor e Heitor se entreolharam, já sabiam que seria um trio, porque sempre era assim.

— Podem decidir entre si e quando descobrirem qual o sistema de contagem que estamos falando e qual item se encaixa nas dicas. Quando terminarem, venham aqui que passaremos a próxima tarefa – Eliza falou e os alunos começaram a sair.

O trio de amigos saiu junto enquanto Alice repetia as dicas para eles que estavam com o cenho franzido pensando.

Heitor queria muito ganhar, afinal poderia voltar na cachoeira onde a professora de geografia os havia levado ou até mesmo encontrar um lugar ainda mais legal.

— Temos que saber de qual sistema de contagem estamos procurando, se não vai ser impossível saber qual desses objetos o representa – Igor lembrou e os três amigos pararam perto da recepção para pensar.

— Quais eram as dicas mesmo Alice? – Heitor perguntou fazendo a menina o olhar descrente.

— vou desconsiderar que acabei de falar, as dicas são está nos ossos, é um sistema de contagem, está na mão e podemos alcançar com o polegar e também esta nas horas – ela repetiu.

Os três alunos pararam perto de uma das escadas para pensar e algo dizia a Heitor que ele sabia o que era em algum lugar da sua mente, ele se lembrava da professora falando sobre uma história com essas características. Ele olhou para a própria mão procurando lembrar e levou o polegar até cada um dos ossos dos seus quatro dedos restantes.

— É Isso! Temos três ossos em cada dedo e quatro dedos que o polegar pode alcançar! Se multiplicarmos temos 12. Que é um sistema de contagem - o garoto disse animado entendendo o enigma - Só temos que achar algo haver com a dúzia.



Os três colegas sorriam pouco antes de sair andando em busca de algo que tivesse haver com dúzias.

- Achei! - Alice gritou assustando um pouco os outros dois que estavam concentrados na procura - Os deuses olímpicos. Eles são doze deuses maiores. Ou seja, uma dúzia! Vamos contar para a professora!

Os três saíram até a sala onde a professora estava e entraram, fazendo com que as duas professoras os olhassem.

- Descobrimos professora! O que está nos ossos, é um sistema de contagem, está na mão e podemos alcançar com o polegar e também esta nas horas é a dúzia! As horas são múltiplas de doze por tanto se encaixa - Igor falou animadamente.

- E aqui o que se encaixa e representa a dúzia é o quadro dos doze olímpicos!  
- Heitor complementou fazendo as professoras sorrirem.

- Vocês estão certos! A resposta é a dúzia por conta de uma lenda que existe sobre a descoberta da base 12. Dizem que a dúzia surgiu para que fosse usada quando estamos apenas com uma mão livre, pois a outra está sendo usada para pegar algo que estamos comprando, assim utilizamos o dedo que alcança todos os outros, ou seja, o polegar, para contar quantos ossos tem nos quatro restantes - A professora de história iniciou.



- Esse método era muito usado no comércio e na contagem das horas, 24 horas no dia, dois ciclos de 12 horas - a professora de Matemática completou e sorriu - Agora vamos à próxima etapa! As dicas dessa agora são: Está presente no passado, se desenvolveu em meio à guerra e está no alfabeto!

Os três amigos se entreolharam antes de sair para mais uma caçada com uma silenciosa Alice mais atrás.

- No que você está pensando Alice? - Heitor perguntou parando de andar.

- Que eu acho que já sei a resposta - a garota disse com um sorriso - Venha comigo!

Os dois se olharam antes de seguir a menina que foi em disparada pelo corredor.

Alice parou em frente a um papiro com inscrições egípcias.

- Esse aqui é o papiro de Ahmé, a professora de história já falou dele e aqui tem uma descrição. Ele tem uma porção de cálculos e resoluções, de equações - a

menina sorriu novamente - Equações estão presentes por toda a história, usa o alfabeto, pois tem incógnita. Só não sei como tem haver com guerras.



- Não importa! Podemos perguntar para a professora Luiza - Igor disse já bem satisfeito, dois desafios já tinham sido cumpridos, só faltavam três.

- Vocês estão certos - uma voz atrás deles disse é o trio se virou vendo a professora Luzia atrás deles - A resposta é realmente equações. Elas estão presentes desde o Egito Antigo, também na Grécia sendo que boa parte dos escritos dessa época se perderam e pela cultura árabe na idade média.

- E sobre as guerras professora? - Heitor perguntou a olhando.

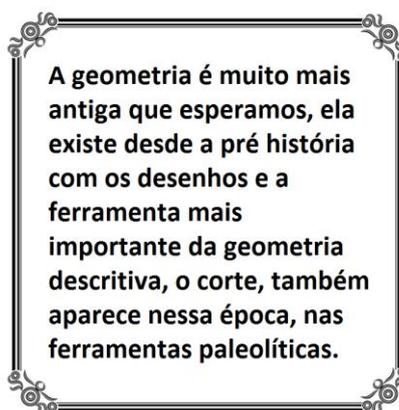
- As equações entram quando a Espanha e a França estavam em guerra e para evitar a descoberta dos planos pelos inimigos eles usavam códigos. Assim, a França com o François Viète, eles conseguiram usar letras e números tornando a matemática mais abstrata e fazendo com que os espanhóis não descobrissem suas mensagens - a professora terminou e os garotos assentiram entendendo os acontecimentos - Agora a próxima tarefa é um pouco diferente, vocês devem achar o máximo de informações que puderem nas obras da terceira sessão sobre a história da geometria e contarem para a professora Eliza, que decidirá se vocês continuam na prova ou não. Boa sorte.

Os meninos assistiram a professora sair e andaram até a terceira sessão avistando outro grupo de alunos também lá.

- Temos que ser rápidos se quisermos ganhar, vamos nos dividir e depois nos reunimos para compartilhar o que achamos – Igor deu a ideia e os outros três concordaram e saíram para procurar.

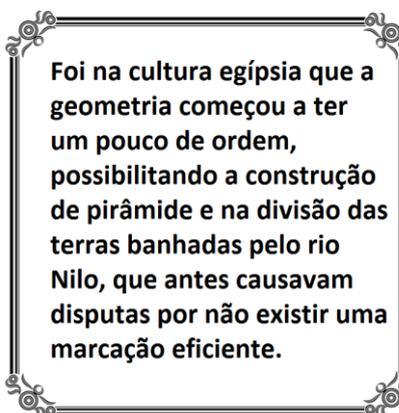
Alice foi pelo corredor esquerdo da sessão e enquanto andava ela pensava em lugares que poderiam ser o próximo destino da turma se eles ganhassem, seria o melhor passeio do ano sem dúvidas.

Mas para isso a garota sabia que tinha que se encontrar e buscar as informações sobre a história e pensando nisso ela parou em frente a uma ilustração de pintura rupestre lendo as informações ao lado.



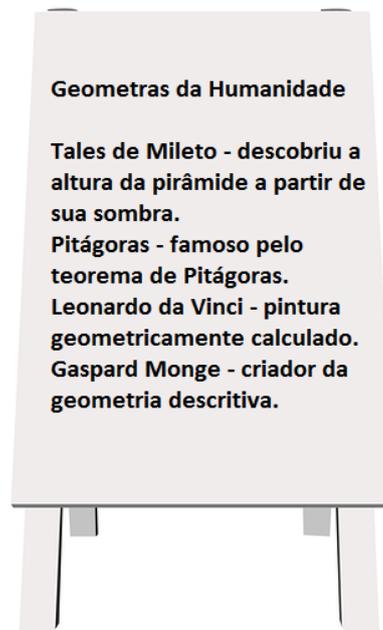
**A geometria é muito mais antiga que esperamos, ela existe desde a pré história com os desenhos e a ferramenta mais importante da geometria descritiva, o corte, também aparece nessa época, nas ferramentas paleolíticas.**

A garota leu a informação e sorriu anotando em seu caderno e passando para a próxima tela, que era uma imagem do rio Nilo com outra descrição ao lado.



**Foi na cultura egípcia que a geometria começou a ter um pouco de ordem, possibilitando a construção de pirâmide e na divisão das terras banhadas pelo rio Nilo, que antes causavam disputas por não existir uma marcação eficiente.**

Enquanto isso no outro corredor Heitor e Igor estavam parados em frente a um papiro cujo nome era Papiro de Rhind, o papiro tinha informações sobre trigonometria, aritmética, área e volume, Igor anotou no seu caderno as informações enquanto Heitor foi ler um dos cartazes da exposição dizendo sobre grandes geômetras da humanidade.



Assim que terminou de ler Alice chegou com um sorriso no rosto e eles falaram sobre o que tinham descoberto.

- Perfeito! Agora temos que ir até a professora Eliza para contar a ela a história – a garota falou e o trio saiu correndo em busca da professora.

Encontraram Professora Luiza, admirando um quadro e ela se virou para seus alunos com um sorriso.

- Já conseguiram descobrir então? Foram rápidos dessa vez! – ela disse e eles afirmaram categoricamente com a cabeça.

- Sim! – Alice pegou seu caderno e começou a falar – Descobrimos bastantes coisas sobre a geometria! Como por exemplo, que ela começou no paleolítico, com as ferramentas de corte que elas eram utilizadas.

- E que com os egípcios ficou mais organizada e também ajudou a dividir as terras, acabar com as disputas – Heitor complementou.

- E anotamos isso aqui também professora, sobre os criadores da geometria! – Igor falou entregando o caderno a professora que leu acenando com a cabeça.

- Vocês estão certos! E completaram as tarefas. Mas agora, temos a prova final, o desafio de Diofante! Um matemático muito importante!

Os três se entreolharam felizes por terem chegado ao final, curiosos para esse último desafio e voltaram a olhar a professora que começou a falar.

Ele mandou que escrevesse em sua lápide um problema: Caminhante! Aqui estão sepultados os restos de Diofante e os números podem mostrar quão longa foi a

sua vida, cuja sexta parte foi a sua bela infância. Tinha decorrido a duodécima parte de sua vida, quando seu rosto se cobriu de pelos. E a sétima parte de sua existência decorreu com casamento estéril. Passou mais cinco anos e ficou feliz com o nascimento de seu querido primogênito, cuja bela existência durou apenas metade da de seu pai. Que com muita pena de todos desceu à sepultura quatro anos depois do enterro de seu filho.

Então quero que descubram quantos anos viveu afinal Diofante?

O trio se entreolhou com os olhos arregalados tentando pensar em um modo de resolver o problema.

- Podem se juntar! Vamos tentem pensar em uma solução! – a professora declarou e se afastou novamente para olhar o quadro.

Os três se dirigiram para a sala onde se encontrava o quadro negro onde estavam escritas as primeiras dicas e depois de apagarem o mesmo, começaram a tentar resolver.

- Temos que pensar bem! Primeiro ele viveu a sexta parte de sua vida como criança, então ficaria  $x/6$  – Iago escreveu no quadro a fração.

- A segunda parte da história dele foi quando ele criou barba e significa  $x$  sobre 12 e ele casou e um sétimo da vida dele foi sem ter filhos – Heitor disse e adicionou ao quadro.

- Sim. Cinco anos depois, nasceu o primeiro filho dele, que viveu apenas metade do que o pai – Alice disse anotando no quadro.

- O pai morreu quatro anos depois do filho – Lembrou Heitor enquanto a garota anotava.

Terminando de anotar os dados, eles observaram a equação apresentada tentando lembrar como resolveriam.

- Poderíamos ter algum egípcio para nos ajudar! – Igor brincou e os três amigos riram.

- Temos que começar com o mínimo múltiplo comum de 2, 6, 7 e 12! – Heitor disse pegando o giz e fazendo a conta.

- Deu 84! - o garoto falou orgulhoso.

- Deixe que eu termino a conta! – Alice se ofereceu e terminou as contas – Olha! Diofante viveu 84 anos!

- Mesma idade da minha avó! – Igor falou e sorriu para os amigos, pouco antes de Heitor sair e chamar as professoras.

Quando as duas chegaram, os três conseguiram explicar o cálculo executado para as duas professoras que concordaram com o método.

- É isso mesmo, são 84 anos. Vocês conseguiram – a professora Elisa parabenizou os alunos.

- Agora, o prêmio. Vocês vão decidir pela turma onde vai ser o próximo passeio! Igor levantou a mão, fazendo todos olharem para ele.

- Olha, eu acho que ainda tem muita história da matemática para conhecermos, então queremos um passeio tão divertido quanto esse!

Os outros dois concordaram enfaticamente.

- Sim professora! Foi muito legal – Alice confirmou.

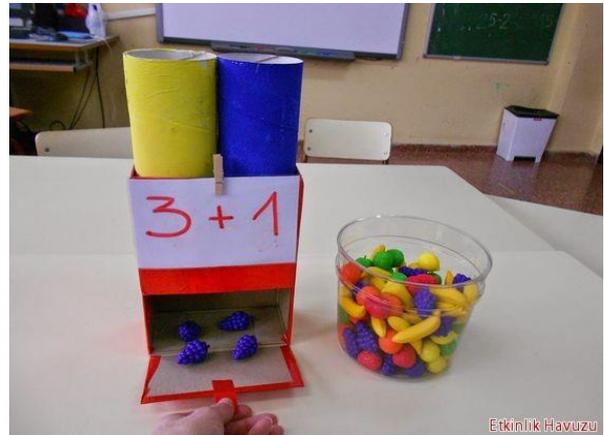
- Então temos um acordo! Essa foi apenas nossa primeira aventura pelos números e suas histórias! – Luiza concordou e os meninos comemoraram.

Era aquela, apenas uma etapa da aventura pela aprendizagem. A próxima etapa seria um campeonato de jogos sobre a história da matemática. Cada grupo deveria criar um jogo (bingo, dominó, jogo de trilha, entre outros) abrangendo elementos da história da matemática para compartilhar com os colegas de turma.

## Sugestão de Atividades Lúdicas

### Máquina de somar

A Máquina de somar é um jogo bem conhecido e muito usado por educadores. Uma forma divertida de somar e que pode ser criada de diversas maneiras. Um jeito mágico e divertido de aprender sobre somas



Recursos para a atividade:

- Dois rolos de papel higiênico.
- Fichas de papel
- Pregador.
- Caixa de sapato.
- Bolinhas de papel crepom ou bolinhas de gude.
- Tinta guache.

Passo a passo para a atividade:

1. Decore os rolos de papel higiênico e a caixa de papelão com a tinta guache.
2. Faça dois buracos na parte lateral da caixa e cole os rolos de papel.
3. Faça uma abertura na parte baixa da tampa da caixa para que forme uma espécie de gaveta.
4. Escreva operações matemáticas nas fichas de papel e prenda-as com pregador na parte da frente da caixa.
5. Forme uma fila com as crianças.
6. Cada rolo representa uma parte da operação.
7. Faça com que as crianças coloquem a quantidade correta de bolinhas dentro dos rolos para que a soma fique correta.
8. Peça para que as crianças contem quantas bolinhas foram para dentro da máquina e fale o resultado.

## Acerte a charada

Uma brincadeira perfeita para dias de jogos e gincanas de time, fácil de fazer e superdivertida para testar os conhecimentos matemáticos das crianças.



Recursos para a atividade:

- Placa de isopor.
- Balões.
- Fichas pequenas de papel.

Passo a passo para a atividade:

1. Encha os balões e coloque dentro deles fichas com operações matemáticas.
2. Prenda os balões na placa de isopor.
3. Separe as crianças em dois times.
4. Cada criança precisa estourar um balão e dizer o resultado da operação que continha dentro dele.
5. Caso acerte, o time ganha um ponto.

Obs.: Essa atividade pode ser usada com expressões numéricas, equações, sistemas de equações dentre outras.

## Jogo das cartas



Jogos com carta de baralho sempre é muito divertido. Coloque as crianças em controle nesta atividade, elas vão desafiar umas às outras e se divertir muito aprendendo a somar e subtrair.

Recursos para a atividade:

- Cartas de baralhos sem as figuras.

Passo a passo para a atividade:

1. Distribua as cartas lado a lado em várias fileiras.
2. O objetivo é a criança dizer:
3. Estou vendo uma dupla de cartas que no final o resultado é X”
4. Exemplo: A criança escolhe uma dupla de cartas que o resultado é 5. A outra criança precisa achar duas cartas com operações pre o resultado precisa ser 5 (2+3, 6-1, 7-2, 1+4)

## Frações com Legos

O lego é um brinquedo famoso e comum entre as crianças e é a forma perfeita de aprender fração.



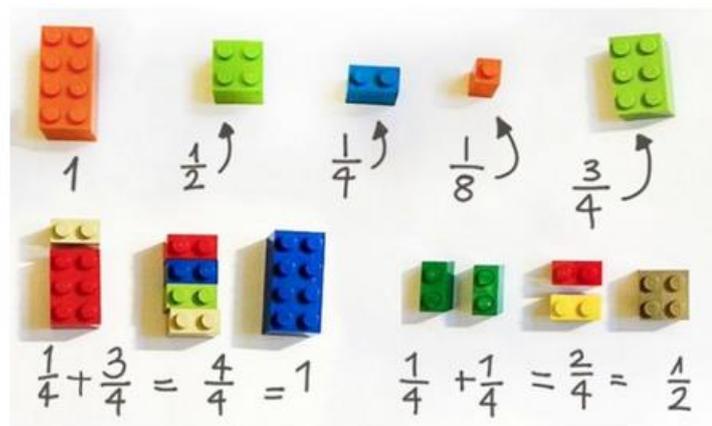
Recursos para a atividade:

- Legos
- Caneta marcadora
- papel A4

Passo a passo para a atividade:

1. Escreva no quadro tipos variados de frações e suas operações.
2. Peça para as crianças formarem as frações em cima do papel e escrever com a caneta.
3. Siga o exemplo:

Fração	Fração
Número Inteiro	



Créditos: Loucos por lego