

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

---

MATHEUS MARTINS SANTANA

**A HISTÓRIA DA FÓRMULA DE BHASKARA:** um estudo a partir de uma  
experiência no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID

ITUIUTABA

2021

MATHEUS MARTINS SANTANA

**A HISTÓRIA DA FÓRMULA DE BHASKARA:** um estudo a partir de uma experiência no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia (ICENP/UFU), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira.

ITUIUTABA

2021

MATHEUS MARTINS SANTANA

**A HISTÓRIA DA FÓRMULA DE BHASKARA:** um estudo a partir de uma experiência no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia (ICENP/UFU), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Ituiutaba, 07 de junho de 2021.

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira- Orientadora (ICENP/UFU)

---

Prof. Dr. Vlademir Marim (ICENP/UFU)

---

Prof. Dr. Rogério Fernando Pires (ICENP/UFU)

Dedico este trabalho ao meu avô "Zé Mané"  
(em memória).

**Tá escrito**  
(Grupo Revelação)

Quem cultiva a semente do amor  
Segue em frente e não se apavora  
Se na vida encontrar dissabor  
Vai saber esperar a sua hora  
Quem cultiva a semente do amor  
Segue em frente e não se apavora  
Se na vida encontrar dissabor  
Vai saber esperar a sua hora  
Às vezes a felicidade demora a chegar  
Aí é que a gente não pode deixar de sonhar  
Guerreiro não foge da luta, não pode correr  
Ninguém vai poder atrasar quem nasceu pra  
vencer  
É dia de sol, mas o tempo pode fechar  
A chuva só vem quando tem que molhar  
Na vida é preciso aprender  
Se colhe o bem que plantar  
É Deus quem aponta a estrela que tem que  
brilhar  
Erga essa cabeça, mete o pé e vai na fé  
Manda essa tristeza embora  
Basta acreditar que um novo dia vai raiar  
Sua hora vai chegar!  
Erga essa cabeça, mete o pé e vai na fé  
Manda essa tristeza embora  
Basta acreditar que um novo dia vai raiar  
Sua hora vai chegar!

(Composição: Carlinhos Madureira/Gilson  
Bernini/Xande de Pílares)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por ter me dado força, perseverança e sabedoria nos dias difíceis. Por nunca ter me faltado nada em minha república e por ter aberto portas e caminhos que possibilitaram e facilitaram a minha permanência nesse curso.

À minha mãe, **Sueli**, que me educou, me amou, me ensinou o valor do trabalho e da honestidade, e que em meio a todas as dificuldades, sempre me apoiou nessa realização.

Ao meu pai, **Valdir**, que sempre me deu suporte e conselhos para que eu continuasse na árdua luta do dia a dia, na graduação.

À minha orientadora, **Profª. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira**, pelo tempo a mim destinado, me orientando. Pela amizade, confiança, conselhos e pelas portas a mim abertas na vida, desde o PIBID à orientação nesse trabalho.

Aos demais professores que me ajudaram durante toda a minha trajetória até aqui na graduação, em especial ao **Prof. Dr. Alisson Rafael Aguiar Barbosa**, pela amizade e por sempre fazer o possível para me ajudar.

À **banca examinadora**, pela disponibilidade e contribuição em meu trabalho.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES)**, pelo financiamento dos projetos voltados à docência, como PIBID e Residência Pedagógica, que me proporcionaram vivências na sala de aula, bem como o conhecimento de novas culturas, modelos de ensino, metodologias e experiências que me trouxeram amadurecimento pessoal e profissional.

Às minhas amadas atléticas **AAA MAQUIFI** e **AAA XVII DE JULHO**, que me proporcionaram momentos inesquecíveis, por meio do esporte universitário.

E a todos os **familiares, amigos e colegas** que, diretamente ou indiretamente, contribuíram com a realização desse sonho.

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso, oriundo do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Campus Pontal, é um relato que se iniciou a partir de uma experiência vivenciada pelo pesquisador no subprojeto PIBID Matemática/UFU no ano de 2017. O objetivo desse trabalho é compartilhar/refletir acerca da experiência vivenciada pelo pesquisador, a partir de uma proposta aplicada em sala de aula (Júri Simulado), no contexto do subprojeto. Na metodologia da pesquisa, buscamos trabalhos científicos relacionados à linha de pesquisa História da Educação Matemática, no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat). Pretende-se fazer uma breve análise e reflexão das contribuições da utilização da História da Matemática, como recurso didático para o ensino de equações, relacionando-a com a proposta do Júri Simulado. Na implementação da proposta, realizou-se uma socialização da fórmula geral para resoluções de equações de segundo grau, iniciando-se com uma investigação em textos propostos pelo professor de uma escola pública da cidade de Ituiutaba/MG, a fim de averiguar se a fórmula era ou não de autoria de Bhaskara e a origem dela, culminando com a socialização das conclusões dos estudantes da referida escola, por meio de um Júri Simulado. Por um lado, com base nas potencialidades sobre a utilização da história como recurso didático ponderadas por Antonio Miguel e elencadas por Denise Benino em seus trabalhos, relacionou-se algumas potencialidades a partir da experiência vivenciada no PIBID. Por outro lado, por meio de reflexões sobre a pesquisa de Alessandro Ribeiro, elencou-se elementos sobre a utilização do recurso história para o ensino de equações. O estudo mostrou que a proposta do Júri Simulado trouxe contribuições tanto para a formação de futuros professores de matemática quanto para os estudantes da escola envolvidos na proposta, no contexto do PIBID. Espera-se que essa pesquisa possa fomentar novas investigações no campo da formação de professores de matemática, das ações do PIBID e da História da Matemática no ensino de equações.

**Palavras-chave:** PIBID, História da Matemática, Ensino de equações, Júri Simulado.

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> - Teses e dissertações do CREPHIMat.....	20
<b>QUADRO 2</b> - Artigos científicos do CREPHIMat.....	22



## SUMÁRIO

TRAJETÓRIA ACADÊMICA DO PESQUISADOR.....	10
INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZANDO O PIBID/UFU.....	15
CAPÍTULO 2 – A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE EQUAÇÕES.....	19
2.1 O Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa em História da Matemática (CREPHIMat).....	19
2.2 O ensino de equações por meio da história.....	26
CAPÍTULO 3 – A FÓRMULA DE BHASKARA E O JÚRI SIMULADO.....	30
3.1 A história da fórmula de Bhaskara.....	30
3.2 Planejamento e implementação da proposta: a fórmula de Bhaskara é de Bhaskara? .....	32
3.3 Analisando o Júri Simulado.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	41

## TRAJETÓRIA ACADÊMICA DO PESQUISADOR

Iniciei os estudos na Educação Básica na cidade de Canápolis, interior de Minas Gerais, no Triângulo Mineiro, em três escolas: na Escola Municipal Alvarenga Peixoto cursei da 1ª à 4ª série, que hoje em dia chamamos de 1º ao 5º ano; na Escola Estadual José Ezequiel de Queiroz cursei da 5ª série à 8ª série, que hoje chamamos de 6º ao 9º ano; e, por fim, na Escola Estadual São Francisco de Assis cursei todo o Ensino Médio.

Sempre consegui obter aproveitamento nas componentes curriculares, principalmente em matemática. Participava de eventos esportivos e educativos representando a escola, como jogos Escolares e Olimpíada de Matemática.

Após egressar da Educação Básica, fiquei por três anos sem ter contato com os estudos, pois fui para o mercado de trabalho e estava em busca da realização de me tornar jogador de futebol. Em 2014, resolvi ingressar na Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR) no polo da cidade de Itumbiara, no estado de Goiás, no curso de Ciências Contábeis, o qual cursei dois semestres.

A escolha do curso foi perante o gosto pela matemática, esperando encontrar “contas” por todo o curso. Durante os dois semestres percebi que o curso não era o que eu esperava; assim, resolvi prestar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no final do ano de 2014.

Com a nota obtida no ENEM do ano de 2014, consegui ingressar, em 2015, no curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)<sup>1</sup>, em Ituiutaba, Minas Gerais.

Fui bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de setembro de 2015 a fevereiro de 2018, e bolsista também pela CAPES no programa Residência Pedagógica (RP), de março de 2019 a janeiro de 2020.

Particpei de eventos científicos, como a VII Semana da Matemática do Pontal (SEMAP), no ano de 2016, promovida pelos cursos de Bacharel e Licenciatura em Matemática junto ao Programa de Educação Tutorial (PET/Matemática); da VIII

---

<sup>1</sup> No ano de 2018 houve uma mudança estrutural na agregação dos cursos da FACIP/UFU, dando origem a novas agremiações, o curso de Licenciatura em Matemática tornou-se agregado do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal (ICENP/UFU).

Semana da Matemática do Pontal (SEMAP), no ano de 2017; de encontros, como o VIII Encontro Mineiro sobre Investigação na Escola (EMIE), no ano de 2017, com apresentação de trabalho na modalidade de comunicação oral, na cidade de Uberlândia (MG). Também participei em palestras e cursos, além de elaborar atividades de regência para serem desenvolvidas em diversos ambientes, como no PIBID e no RP.

Com isso, todas as experiências vivenciadas e reflexões acerca do conhecimento adquirido cooperaram para a formação inicial do meu perfil profissional, que vem se construindo ao longo de minha trajetória acadêmica.

## INTRODUÇÃO

O tema deste trabalho desenvolveu-se quando o pesquisador cursava a disciplina de História da Matemática do curso de Licenciatura em Matemática, no Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia (ICENP/UFU).

A motivação pela pesquisa começou quando o licenciando fazia parte do subprojeto PIBID Matemática, entre 2015 e 2018, cujo objetivo, entre outros, era estudar sobre tendências da Educação Matemática nos conteúdos do Ensino Básico.

Diante disso, no subprojeto, veio o planejamento e a implementação de uma proposta de trabalhar com equações de segundo grau, por meio da investigação em descobrir se a fórmula de Bhaskara era de sua autoria ou não, através de um Júri Simulado, proposto a estudantes do 9º ano de uma escola da rede pública parceira do subprojeto, na cidade de Ituiutaba, Minas Gerais.

Posteriormente, na disciplina de História da Matemática do curso de Licenciatura em Matemática, viu-se a possibilidade fazer um estudo aprofundado sobre a vivência do licenciando com relação ao processo de ensino e aprendizagem. Com isso, objetiva-se, nesse trabalho, fazer um estudo sobre uma experiência de um licenciando do curso de Matemática vivenciada no Ensino Básico, por meio do subprojeto PIBID Matemática/UFU, sobre o recurso didático História da Matemática com a utilização de um Júri Simulado.

A metodologia da proposta aplicada consistiu na utilização do recurso didático História da Matemática sobre o conteúdo de equações de segundo grau, por meio de um Júri Simulado, perante a investigação em saber se a fórmula de Bhaskara era de sua autoria ou não.

Além disso, pretende-se traçar reflexões norteadas por teóricos acerca da utilização e importância desse recurso e do Júri Simulado para o ensino, e, por fim, ponderar sobre algumas contribuições para a formação como pesquisador e docente.

As pesquisas em História da Matemática e sua utilização em sala de aula são justificadas por Baroni, Teixeira e Nobre (2004), pois:

[...] o ensino da História da Matemática tem obtido reais avanços no âmbito das universidades, mas ainda são bastante tímidas as iniciativas ou o interesse em levar a História da Matemática a alunos de Ensino Fundamental e Médio (BARONI, TEIXEIRA e NOBRE, 2004, p.171).

Baroni e Nobre (1999) ponderam que a História da Matemática não deve ser usada apenas como elemento motivador e investigador ao estudante, no desenvolvimento do conteúdo explorado em sala de aula: “sua amplitude extrapola o campo da motivação e engloba elementos cujas naturezas estão voltadas a uma interligação entre o conteúdo e sua atividade educacional” (BARONI; NOBRE, 1999, p.132).

Nesse sentido, a proposta vai além de um fator motivacional, pois trouxe o intuito de levar para sala de aula a pesquisa, instigando a investigação e a curiosidade em saber origens, criadores e desenvolvedores de algum conteúdo relacionado à Matemática que vemos hoje em dia em nossas fontes de pesquisa.

D’Ambrosio (1996) afirma que

Uma percepção da história da matemática é essencial em qualquer discussão sobre a matemática e o seu ensino. Ter uma ideia, embora imprecisa e incompleta, sobre por que e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais [...] (D’AMBROSIO, 1996, p. 29).

Assim, evidenciamos a importância de discutir sobre Bhaskara ser ou não criador da fórmula no que tange à introdução às equações de segundo grau, pensando na descoberta, através da investigação e da curiosidade, sobre o começo desse tema em sala de aula.

De acordo com Ribeiro (2015),

a História da Matemática é um importante recurso para o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica, pois está relacionada com várias situações dentro da construção do conhecimento. O contato com o passado pode ser uma ação bastante interessante para abordar conceitos matemáticos em sala de aula, podendo ser apresentada de forma lúdica com problemas curiosos “enigmas”, como introdução de um conteúdo ou atividades complementares de leitura e como fonte de pesquisa e conhecimento geral (RIBEIRO, 2015, p. 22).

Diante disso, pensou-se em trabalhar com um Júri Simulado, visto que, também já foi utilizado em outras disciplinas, como na Química, por Lemes e Alves

(2014); e na Geografia, por Fernandes e Rocha (2010), e poderia fazer com que os estudantes fossem os socializadores, debatedores, pesquisadores e investigadores do tema.

Assim, elaboramos em nossa pesquisa a seguinte pergunta: De que modo a História da Matemática, por meio do Júri Simulado, pode contribuir para o ensino de equações do segundo grau?

No Capítulo 1, intitulado *Contextualizando o PIBID UFU*, traçamos um pouco sobre o que é e desde quando o PIBID vem sendo assistido pela UFU, seus objetivos e algumas reformulações ocorridas ao longo dos anos. No Capítulo 2, *A história da matemática como recurso didático*, pretende-se fundamentar como foi a pesquisa e a importância de trabalhar e investigar sobre a História da Matemática em sala de aula, junto ao ensino de equações. No Capítulo 3, *A fórmula de Bhaskara e o Júri Simulado*, evidenciamos como foi a proposta, todo seu planejamento e ação; e em seguida, fizemos uma análise, por meio da experiência vivenciada.

Por fim, pretende-se traçar contribuições para a formação inicial docente do pesquisador no que tange ao PIBID, refletir sobre o uso dessa metodologia diante da proposta, finalizando com um paralelo entre teoria e prática na formação do futuro professor de matemática.

## **CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZANDO O PIBID/UFU**

O PIBID foi implementado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em 2009. O projeto original apresentado à CAPES enfatizava a importância da relação entre a universidade e a escola para a formação de professores, além da relação entre professores que atuavam na Educação Básica e graduandos dos cursos de licenciatura.

Para que um estudante seja selecionado como bolsista do PIBID, são analisados o Currículo Lattes e uma carta de intenções que expresse seu compromisso, motivação, o que o estudante espera e sua disponibilidade de carga horária para atuar no programa. Do processo de seleção participavam os coordenadores de área dos subprojetos e também os representantes dos cursos de Licenciatura, nos quais os subprojetos e os bolsistas faziam parte.

De acordo com Almeida (2019), os projetos PIBID/UFU integralizam as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Docentes para a Educação Básica (Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002), com o projeto institucional de formação e desenvolvimento do profissional da educação e com os projetos político-pedagógicos dos cursos de Licenciatura da UFU.

Seguindo de acordo com Almeida (2019), a UFU elaborou três projetos institucionais ao longo dos anos, descritos objetivamente pela autora, individualmente: o primeiro, em 2009, com execução de 2010 a 2013; o segundo, escrito em 2013, com execução de 2014 a 2017; e o terceiro, escrito em 2018, que teve seu término em 2020.

O atual projeto, que vai de outubro de 2020 a março de 2022, trouxe algumas mudanças, como o número de bolsistas permitidos por subprojeto e a junção de componentes curriculares. Com isso, no campus Pontal, iniciou-se o subprojeto com os cursos de Física e Matemática. Essas mudanças ocorreram devido à criação do programa Residência Pedagógica, que focou nos estudantes que tem mais de 50% da graduação concluída, buscando a regência. Com isso o PIBID destinou-se aos alunos com menos de 50% da graduação concluída.

Almeida (2019) cita que cada projeto institucional PIBID/UFU tinha seus objetivos de acordo com seus respectivos editais, publicados pelo Ministério da Educação (MEC).

Entre os anos de 2010 a 2013, o projeto defendia o uso de atividades voltadas para o trabalho do professor na realidade da Educação Básica, buscando dar novos significados ao espaço escolar, no que tange à atuação do professor, nas diversas licenciaturas contempladas no projeto, com ajuda dos professores supervisores. Com isso, foram pensadas possíveis estratégias, metodologias e recursos didáticos, não trabalhando apenas com o reforço de conteúdo.

Já o objetivo do projeto institucional PIBID/UFU dos anos de 2014 a 2017 voltou-se para o fortalecimento da formação do acadêmico como futuro professor que iria atuar na Educação Básica, nas diversas áreas das Licenciaturas, no que diz respeito à iniciação à docência, por meio do estabelecimento de metas norteadoras de ações decorrentes de uma parceria entre o ensino superior (UFU) e a Educação Básica (escolas públicas de Ituiutaba e Uberlândia).

E, por fim, a última versão do projeto institucional PIBID/UFU, de 2020, apontou como objetivo geral a necessidade de ampliar o tempo e espaço da formação docente, tanto inicial quanto continuada, com o auxílio de licenciandos e professores da educação superior e supervisão dos professores coordenadores da Educação Básica, recorrendo a uma inserção dos licenciados no meio escolar.

De acordo com o último edital lançado do PIBID, processo n.º 23038.018672/2019-68 2020/2, no ano de 2020 (socializado com os licenciandos do curso de Matemática-Pontal), o projeto é definido como

um programa da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC) que visa proporcionar aos discentes dos cursos de licenciatura sua inserção no cotidiano das escolas públicas de Educação Básica. Para o desenvolvimento dos projetos institucionais de iniciação à docência, o programa concede bolsas aos licenciandos, aos professores das escolas da rede pública de Educação Básica e aos professores das Instituições de Ensino Superior (IES). (PIBID/UFU, 2020, p.1).

O núcleo de iniciação à docência é um grupo formado por um professor da universidade, coordenador de área; três professores da Educação Básica, como supervisores; 24 discentes bolsistas e até seis discentes voluntários.

O documento referente ao último edital do programa (PIBID/UFU, 2020) elenca os seguintes objetivos:

I - Incentivar a formação de docentes em nível superior para a Educação Básica;



- II - Contribuir para a valorização do magistério;
- III - Elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e Educação Básica;
- IV - Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem.
- V – Incentivar escolas públicas de Educação Básica, mobilizando seus professores como cofomadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério.
- VI - Contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura.

Para que o bolsista se candidate à vaga, é preciso estar matriculado na instituição no curso de licenciatura que está no subprojeto e ter menos do que 60% do curso concluído.

Caso aprovado, é necessário preencher um termo de compromisso de disponibilidade de 32 horas semanais de dedicação ao subprojeto, podendo participar do programa da CAPES por, no máximo, 18 meses como bolsista. O programa remunera mensalmente aos licenciandos participantes uma bolsa de 400,00R\$ como incentivo à participação.

O atual grupo do subprojeto PIBID/UFU Matemática/Física possui 10 bolsistas da Matemática e 6 da Física. O subprojeto acontece em parceria com a Matemática e a Física de Uberlândia. No Pontal temos dois supervisores bolsistas e dois voluntários.

Em virtude da pandemia devido à Covid-19 e do isolamento social, todas as ações dos pibidianos<sup>2</sup> estão sendo realizadas de forma remotas. Os licenciandos estão acompanhando os professores supervisores por meio de aulas on-line e da apostila disponibilizada pelo estado, nominada PET<sup>34</sup>, com a função de tirar dúvidas, auxiliar os alunos nas atividades propostas pela apostila e auxiliar os professores

---

<sup>2</sup> Nomenclatura dada a licenciandos que fazem parte do programa PIBID.

<sup>3</sup> O Plano de Estudo Tutorado (PET) é uma das ferramentas do Regime de Estudo não Presencial, desenvolvido pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Ele será ofertado aos alunos da rede pública como alternativa para a continuidade no processo de ensino e aprendizagem neste período em que as aulas estiverem suspensas por tempo indeterminado, como medida de prevenção da disseminação da Covid-19 em Minas Gerais.

<sup>4</sup> <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br/pets>.

supervisores nos planejamentos de aulas, regências, organização de material didático para trabalhar em paralelo ao PET, entre outras.

O PIBID, como um todo, prevê estratégias para que a inserção do futuro professor no contexto escolar da Educação Básica seja realizada de maneira que lhe acrescente vivências, conhecimentos didático-metodológicos e práticos, e experiências, em geral, do que é a realidade escolar, contribuindo para sua formação docente.

De modo geral, o PIBID/UFU planeja suas ações de modo interativo entre os subprojetos, para o crescimento do licenciando, no que tange à sua formação inicial.

## **CAPÍTULO 2 – A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE EQUAÇÕES**

### **2.1 O Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat)**

A pesquisa em História da Matemática vem se configurando como tema de interesse crescente, comprovado pelas diversas fontes e publicações já acessíveis, relacionadas ou não ao ensino da Matemática e à Educação Matemática. Dentre as modalidades de estudos que se identificam como pesquisa em História da Matemática, estão as que tratam da investigação relativa à história de problemas, conceitos, métodos e também a figuras humanas (BARONI; NOBRE, 1999).

Sendo assim, notou-se a importância de fazermos uma pesquisa acerca de trabalharmos com a temática semelhante a essa, para que pudéssemos nortear nossa produção, visto que, relacionando o que já foi escrito com a experiência vivenciada pelo licenciando e os teóricos, e assim poderíamos fundamentar nossa proposta.

O CREPHIMat<sup>5</sup> foi idealizado para concretizar umas das ações de dois projetos de pesquisa coordenados pelo Prof. Dr. Iran Abreu Mendes, com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), para disseminação das produções de estudos e pesquisas em História da Matemática.

Nesse sentido, por um lado, o CREPHIMat foi concebido como um repositório digital para organizar e disponibilizar à comunidade acadêmica o maior acervo digital de produções acadêmico-científicas sobre História da Matemática produzidas no Brasil; e por outro, como um espaço de colaboração à comunidade acadêmica, na disponibilização de sugestões didáticas e orientações a estudantes de graduação em Matemática ou áreas afins, professores da Educação Básica e Ensino Superior e pesquisadores interessados no tema, com ênfase no apoio ao ensino da matemática, por meio dos arquivos disponibilizados, fontes de consulta para a

---

<sup>5</sup> <http://www.crephimat.com/home>.

pesquisa sobre História da Matemática, em geral, em suas diversas abordagens metodológicas.

Além disso, esse espaço pode viabilizar a realização de seminários e cursos a distância sobre História da Matemática, história para o ensino da Matemática e história da Educação Matemática ou mesmo alguns ateliês de pesquisa nesse campo de estudos.

Buscou-se evidenciar estudos nos quais a História da Matemática como recurso didático foi utilizada, visto que, por meio da temática estudada no PIBID, ela foi escolhida para tratarmos acerca de um conteúdo no Ensino Básico, nesse caso, a fórmula para resolução de equações de segundo grau.

O quadro 1 apresenta os trabalhos que nortearam nossa pesquisa no campo das teses e dissertações.

**Quadro 1-** Teses e dissertações do CREPHIMat.

	<b>Trabalho 1</b>	<b>Trabalho 2</b>
<b>Título</b>	Equações e seus multissignificados no ensino de matemática	O uso da história das equações nos processos de ensino e aprendizagem da matemática na Educação Básica
<b>Autor</b>	Alessandro Jacques Ribeiro	Denise Benino Dourado Ribeiro
<b>Instituição</b>	PUC/São Paulo	Universidade Anhanguera de São Paulo
<b>Natureza do trabalho</b>	Tese de doutorado	Dissertação acadêmica
<b>Orientador(a)</b>	Prof <sup>ª</sup> . Dra. Silvia Dias Alcântara Machado	Prof <sup>ª</sup> . Dra. Aparecida Rodrigues Silva Duarte
<b>Objetivos</b>	Investigar os significados de equação no ensino de Matemática	Analisar, por meio de um estudo qualitativo, como a História da Matemática pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática da Educação Básica.
<b>Resultados</b>	Apresentou-se alguns significados para noções de equação.	As análises realizadas evidenciam que a História da Matemática se mostra como uma fonte capaz de promover uma aprendizagem significativa e compreensiva para a resoluções de equações algébricas.

**Fonte:** Arquivo pessoal do pesquisador.

O trabalho 1 apresentado no quadro 1, aborda sobre o ensino de equações por meio da utilização da história como recurso didático. Evidenciamos que Ribeiro (2007) apresentou multisignificados de noção de equação, seu objeto de estudo, e algumas observações no campo algoritmo das equações, que pode ser observado em livros didáticos e/ou em trabalhos científicos.

O trabalho 1 teve como objetivo, por meio da investigação, analisar os multisignificados de noção de equação no ensino de Matemática, relevando a importância do ensino de equações na Educação Matemática, de modo que, por meio da pesquisa sobre o ensino de equações, pôde-se também contribuir com a Educação Algébrica e seu ensino, deixando reflexões para que, em um momento futuro, possam ser fomentadas novas pesquisas nesse campo.

Por fim, ribeiro (2007) apresenta reflexões ao discutir o significado de equações, a princípio, com noções primitivas, sem análises formais ou definições. O autor afirma que espera que suas reflexões apresentadas na pesquisa possam contribuir com futuras pesquisas, no que tange ao ensino de equações.

Já no trabalho 2, de Ribeiro (2015), prioriza a discussão da utilização didática da História da Matemática nos processos de ensino e aprendizagem. A autora analisou, por meio de um estudo qualitativo, em meio ao projeto Programa Observatório da Educação (OBEDU), no estado de São Paulo, de que modo a História da Matemática pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica, evidenciando as potencialidades pedagógicas da História da Matemática de Antonio Miguel e as motivações de Ubiratan D'Ambrosio, no que tange à importância de trabalhar com a história em sala de aula.

O trabalho 2 consistiu em uma experiência formativa destinada a professores da rede pública de ensino do estado de São Paulo, participantes do projeto OBEDU, pretendendo apresentar, discutir e refletir, sobre as etapas de desenvolvimento da álgebra, norteadas pelas equações algébricas, além de socializar reflexões, junto aos professores, sobre o uso da História da Matemática em sala de aula por meio de metodologias e procedimentos que envolvam problemas históricos.

A autora relata que foram realizados três encontros, nos quais se socializou um roteiro de atividades elaboradas conforme etapas de desenvolvimentos da álgebra. Houve a aplicação de um questionário inicial e um final, buscando descrever e interagir com perfil dos professores participantes da experiência

realizada. Ainda para a coleta de dados, utilizou-se vídeos, gravações e anotações em um diário de bordo.

De acordo com os resultados no trabalho 2, de Ribeiro (2015), a História da Matemática nos possibilita conhecer e entender como os conceitos matemáticos foram construídos ao longo do tempo, em diversas civilizações. O mesmo ocorre com a formação de conceitos algébricos que podem ser articulados à História, estimulando e motivando o interesse dos estudantes em conhecer como e porque determinados conceitos surgiram ao longo dos tempos, suas necessidades, desafios e obstáculos enfrentados, estimulando o espírito crítico, fazendo com que eles compreendam melhor as teorias e os teoremas, desenvolvidos na Matemática.

Com isso, evidenciamos que ambos os trabalhos poderiam nortear nossa pesquisa no campo teórico, auxiliando na análise dos dados da experiência vivenciada do Júri Simulado.

Em um segundo momento, procurou-se fazer uma pesquisa em temáticas semelhantes à nossa pesquisa, agora no campo dos artigos. Assim, por meio da investigação, elaborou-se o quadro 2.

**Quadro 2-** Artigos do CREPHIMat.

	<b>Artigo 1</b>	<b>Artigo 2</b>	<b>Artigo 3</b>
<b>Título</b>	O PIBID na formação inicial de professores de Matemática: novas perspectivas para uma formação no contexto da escola pública.	História da equação do segundo grau em livros didáticos.	A formação do futuro professor de Matemática: um olhar sobre as perspectivas do PIBID
<b>Autor</b>	Éliton Meireles de Moura	Kamila Gonçalves Celestino	Paulo Vinícius Pereira de Lima
<b>Instituição</b>	Universidade Federal de Uberlândia	Universidade Estadual do Centro Oeste	Faculdade Projeção
<b>Natureza do trabalho</b>	Artigo Científico	Artigo Científico	Artigo Científico
<b>Objetivos</b>	Apresentar parte de uma pesquisa de mestrado que se propôs a compreender o espaço de formação	Levantar informações sobre a história da equação de segundo grau encontradas em	Apresentar as contribuições do Programa Institucional de

	proporcionado pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) para um grupo de licenciandos em Matemática.	obras clássicas da História da Matemática e em livros didáticos.	Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na formação inicial de estudantes de licenciatura em Matemática.
<b>Resultados</b>	Socialização e reflexão sobre o processo de formação inicial de professores e os caminhos trilhados na constituição desse processo.	Observou-se que os livros didáticos apresentam informações inadequadas a respeito da história da equação do segundo grau.	Os dados indicaram que o programa propicia a criação efetiva de um ambiente propulsor de aprendizagem e de construção de novos conhecimentos, ao possibilitar o ganho de novas experiências viabilizando o desenvolvimento de novas metodologias estruturais e humanas para a futura prática docente.

**Fonte:** Arquivo pessoal do pesquisador.

No artigo 1, o autor objetivou apresentar uma pesquisa de mestrado que se propôs a compreender o espaço de formação proporcionado pelo programa PIBID para estudantes de Matemática. O objetivo do programa era qualificar os professores em formação para uma prática docente de qualidade, voltada para o Ensino Básico público. O texto traz reflexões e discussões sobre os caminhos que os licenciandos trilharam em sua graduação, por meio do subprojeto PIBID.

A pesquisa relatada evidenciou que um dos grandes desafios nos dias atuais é encontrar caminhos para valorizar e viabilizar o trabalho coletivo entre professores e estudantes, no sentido de que estes estejam produzindo e socializando seus conhecimentos e saberes, o que pode ser fundamental tanto no processo de ensino e aprendizagem do aluno quanto no processo de formação inicial ou continuada do professor.

No artigo 2, a autora relata que seu texto é oriundo de um projeto de pesquisa e consiste em uma pesquisa bibliográfica referente à história da equação do segundo grau e como esta é apresentada nos livros didáticos de Matemática, com o objetivo de apresentar informações sobre a história da equação do segundo grau

encontradas em obras clássicas da História da Matemática e em livros didáticos. A autora realizou um estudo sobre a história da equação do segundo grau em livros didáticos, socializando como as informações sobre o tema estão sendo apresentadas a professores e estudantes do Ensino Fundamental. A ideia foi estabelecer uma comparação com fatos históricos das obras de História da Matemática analisadas, assim, destacando alguns pontos que puderam se caracterizar como não pertinentes na apresentação do tema.

Após um estudo sobre a história das equações de segundo grau desde sua forma inicial à sua fórmula geral e sobre a história do matemático Bhaskara, a autora relata que não há indícios da participação de Bhaskara na descoberta da fórmula resolutive para equações do segundo grau e acrescenta, ainda, que Bhaskara pôde fazer descobertas sobre as equações, porém, que a fórmula geral é oriunda de uma primeira forma geral, que não é um mérito seu.

A autora analisou 15 livros didáticos dos anos de 2000 a 2009, dos quais 13 foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) nas avaliações de 2002, 2005, 2008, e observou que em quase todos os livros pesquisados existia um tópico ou item chamado *Fórmula de Bhaskara* e que vários desses livros apresentavam notas históricas sobre o tema, sempre relacionando a fórmula geral ao nome de Bhaskara ou Al-Khwarizmi.

Também foi evidenciado pela autora que, de todos os livros analisados, apenas três, entre os que apresentavam notas históricas, não traziam a informação que foi Bhaskara quem descobriu a fórmula resolutive; porém, alguns ainda chamavam tal fórmula como *Fórmula de Bhaskara*.

Por fim, apenas dois livros didáticos analisados pela autora, informavam ao leitor que a fórmula não foi realmente descoberta por Bhaskara e apresentava não se saber ao certo porque tal associação foi feita.

A autora concluiu que há um equívoco relacionar a fórmula resolutive como mérito oriundo a Bhaskara, que não se podia desmerecer as obras do grande matemático que foi. Porém, que era inconveniente relacionar a fórmula ao matemático, fato que, aparentemente, a autora observou que ocorria apenas no Brasil.

O artigo 3 associado à nossa temática, traz algumas contribuições do PIBID na formação inicial de estudantes de licenciatura em Matemática da Faculdade Projeção – DF. O autor procurou identificar até que ponto o PIBID tem contribuído



nas vivências e experiências para a formação docente e suas possíveis implicações na carreira de licenciados em Matemática.

De acordo com o autor, os dados indicaram que o PIBID pode propiciar, por meio de ações e reflexões, a criação efetiva de um ambiente propulsor de aprendizagem e de construção de novos conhecimentos, que pode possibilitar o ganho de novas experiências e vivências em sala de aula e fora dela. As ações podem fazer com que os licenciandos reflitam sobre suas atuações pedagógicas, fazendo compreenderem-se como parte desse processo de formação inicial e capazes de modificar e transformar a realidade de um ambiente escolar. Assim, o programa pode viabilizar aos licenciandos o desenvolvimento de metodologias alternativas para a futura prática docente em sala de aula.

Os trabalhos intitulados *O PIBID na formação inicial de professores de Matemática: novas perspectivas para uma formação no contexto da escola pública* e *A formação do futuro professor de Matemática: Um olhar sobre as perspectivas do PIBID* contribuíram no que tange às potencialidades do PIBID na formação docente e o processo que os licenciandos em Matemática percorrem em meio ao projeto, sobre os quais, em nossa análise e considerações, iremos discorrer.

O trabalho *História da equação de segundo grau em livros didáticos* contribuiu no processo de investigação sobre a origem, história e construção da fórmula de Bhaskara, permutando por todo o processo de formação dela e servindo de aporte para nossa análise quanto à importância de se apresentar esse tema em sala de aula, por meio da proposta vivenciada, que será descrita em um momento próximo.

No que tange ao ensino de equações com o recurso história, podemos seguir a de pensamento de Antônio Miguel (1997), que apresenta argumentos que apontam as potencialidades pedagógicas da História da Matemática para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. Com base na análise de literaturas pertinentes ao assunto, Ribeiro (2015) faz menção a 12 potencialidades, já evidenciadas por Miguel (1997), para o uso da História da Matemática em sala de aula:

1. A História como uma fonte de motivação para o ensino e aprendizagem da Matemática;
2. A História como uma fonte de objetivos para o ensino da Matemática;
3. A História como uma fonte de métodos para o ensino e aprendizagem da Matemática;

4. A História como uma fonte para seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de Matemática;
5. A História como um instrumento que possibilita a desmistificação da Matemática e a desalienação de seu ensino;
6. A História como um instrumento de formalização de conceitos matemáticos;
7. A História como um instrumento de promoção do pensamento independente e crítico;
8. A História como um instrumento unificador dos vários campos da Matemática;
9. A História como um instrumento promotor de atitudes e valores;
10. A História como um instrumento de conscientização epistemológica;
11. A História como um instrumento que pode promover a aprendizagem significativa e compreensiva da Matemática;
12. A História como um instrumento que possibilita o resgate da identidade cultural. (RIBEIRO, 2015, p. 28).

Essas potencialidades ponderadas por Ribeiro (2015), quanto às utilizações pedagógicas da História da Matemática, foram evidenciados durante as atividades desenvolvidas sobre a História das equações de primeiro e segundo grau, em um projeto destinado a professores da rede pública de São Paulo, chamado *OBEDUC Práticas*. Esse projeto fomentava apresentar aos professores as fases de desenvolvimento da álgebra, tomando como base as equações algébricas, e refletir, junto aos professores, sobre o uso da História da Matemática em sala de aula, por meio de métodos e procedimentos de problemas históricos.

Ribeiro (2015) pondera, em seu estudo, resultados da importância de se trabalhar a história em sala de aula nas aulas de matemática, no que tange à compreensão e significação, trazendo que, de acordo com sua pesquisa, são poucos os professores que trabalham história para o ensino de equações, socializando como pertinente a ideia de utilizar a metodologia desse recurso didático em sala de aula, podendo nortear no processo de ensino e aprendizagem do estudante.

Com base nas potencialidades elencadas por Ribeiro (2015), viu-se a possibilidade de poder evidenciar um fato histórico em sala de aula, abordando a investigação acerca da criação e nomenclatura da fórmula de Bhaskara, podendo promover, além da investigação, discussões, atitudes, formulação de conceitos históricos, dentre outras potencialidades nos estudantes.

## 2.2 O ensino de equações por meio da história

Iremos apresentar, nesse item, o ensino de equações, por meio da utilização do recurso didático História da Matemática. Trabalhar com a História pode trazer potencialidades em sala de aula. Ribeiro (2015) afirma que

É evidente que a História da Matemática permite mostrar que a Matemática tem um crescimento histórico, que está relacionada com a História da humanidade, estando presente em todas as ações humanas, sendo indispensável fazer História do conhecimento, História da Matemática vista, que em geral é produzida pelas necessidades práticas sendo desenvolvida para atender a certas buscas da sociedade (RIBEIRO, 2015, p. 22).

Nessa perspectiva, a proposta evidenciada em nosso trabalho pode trazer contribuições para os estudantes no processo de investigação de um fato histórico ocorrido, possibilitando conhecer sobre a História da Matemática envolvida no tema e as curiosidades sobre o conteúdo em estudo.

Pensou-se em como abordar sobre a fórmula de Bhaskara com os estudantes, visto que, pode ser que ela vem sendo apresentada de forma direta e objetiva, sem especificar de onde e como surgiu, podendo ser um problema no processo de ensino e aprendizagem. Assim, articulamos em trazer um pouco sobre a criação e construção teórica da fórmula.

Segundo Miguel e Miorin (2005),

Os defensores desse ponto de vista acreditam que a forma lógica e emplumada através da qual o conteúdo matemático é normalmente exposto ao aluno não reflete o modo como esse conhecimento foi historicamente produzido (MIGUEL; MIORIN, 2005, p. 52).

Para Mendes (2001), esse problema está relacionado à maneira como os livros didáticos apresentam as referências históricas ou como esses livros são abordados durante a formação dos professores, pois estes não os levam a uma compreensão significativa do assunto, para que possam utilizá-los em sua prática.

Podemos evidenciar esse fato pois em meio à pesquisa, na época, observamos na forma como o livro didático apresentou o tema estudo, não

abordando a origem da fórmula ou sequer citando se a fórmula era de autoria de Bhaskara ou não, deixando lacunas perante essa informação.

Segundo Ribeiro (2015), a História da Matemática como metodologia de ensino permite trabalhar questões em sala de aula relativas às necessidades humanas que proporcionaram a origem dos conceitos matemáticos e as produções teóricas decorrentes das abstrações e generalizações realizadas. Nesse sentido, investigar se a fórmula de Bhaskara era ou não de mérito dele, pode ter contribuído para a descoberta sobre a origem da fórmula, o que para os estudantes foi algo novo.

Continuando, no que tange às potencialidades de trabalhar com o ensino das equações por meio da História, podemos fazer um paralelo entre a proposta e as potencialidades 1, 7 e 9 elencadas por Miguel (1997) e apresentadas no subcapítulo 2.1.

De acordo com a potencialidade 1, “A História como uma fonte de motivação para o ensino e aprendizagem da Matemática”, ao falar-se em pesquisa em sala de aula, pretendia-se fazer uma aula diferente, apresentar alguns dados e instigar os estudantes à investigação, quando saímos dos cálculos e dos números. Esperou-se que o trabalho em equipe ou mesmo individual, por meio da leitura, reflexão e socialização, pudesse ser um fator motivacional para o interesse dos estudantes pelo tema, nesse caso, a fórmula de Bhaskara.

Outra potencialidade que podemos enfatizar é a 7, “A História como um instrumento de promoção do pensamento independente e crítico”, pois durante a proposta, cada estudante, ao descobrir se a fórmula de Bhaskara era de Bhaskara ou não, ou mesmo ao criar argumentos para defendê-lo ele como criador da fórmula, pôde construir seu pensamento crítico por meio da leitura ou da pesquisa que fizera, também podendo ser auxiliados no processo de formação de atitudes e valores, como elenca a potencialidade 9.

Continuando, temos outros fatores apresentados em documentos oficiais que nos levaram a trabalhar com esse recurso em sala de aula. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) destacam a História da Matemática como um recurso didático para ser utilizado em sala de aula pois,

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas

pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (BRASIL, 1998, p. 43).

Pensou-se na proposta privilegiando o conteúdo de equações de segundo grau porque o tema podia ser relevante para um estudo de natureza histórica, por se tratar de um assunto presente na disciplina de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental.

Apesar de ser tão recorrente, principalmente pela denominação de “fórmula de Bhaskara”, ainda existem algumas dúvidas acerca de sua história, principalmente quando se trata dos nomes de matemáticos da época, envolvidos na construção das fórmulas que permitem resolver essas equações, o que acaba deixando dúvidas nos estudantes do Ensino Básico, de graduação e até mesmo nos professores de Matemática que não tiveram oportunidade de estudar sobre esse tema.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018),

[...] é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos. (BRASIL, 2018, p. 299).

A proposta gerou expectativa de que pudéssemos evidenciar uma maior participação dos estudantes por meio da motivação e curiosidade, na discussão, na reflexão e no estudo acerca do tema que seria posto em pauta.

## CAPÍTULO 3 – A FÓRMULA DE BHASKARA E O JÚRI SIMULADO

### 3.1 A história da fórmula de Bhaskara

Para a ação, os licenciandos envolvidos deveriam conhecer sobre a fórmula e, antes de aplicar a proposta em sala de aula, saber se ela era ou não de Bhaskara.

Quando se realizou a ação, o supervisor do subprojeto PIBID orientou os pibidianos à pesquisa sobre o tema. Com isso, de acordo com o trabalho intitulado *História da equação de segundo grau em livros didáticos*, viu-se que Celestino (2013) pondera que Bhaskara foi um grande matemático, o mais importante de sua época na Índia, mas não há indícios de sua participação na descoberta da fórmula resolutive para equações do segundo grau. Assim, percebe-se que Bhaskara estudou alguns tipos de equação do segundo grau, bem como desenvolveu métodos para resolvê-las, porém, a elaboração da famosa fórmula geral não é um mérito seu.

Em seu estudo, Celestino (2013) cita que cada povo desenvolveu seus próprios métodos para resolver este tipo de equação e descreve como foi o aparecimento dessas equações na Babilônia, no Egito, na China, na Grécia e na Índia.

No Egito, evidenciam-se indícios de problemas do segundo grau, envolvendo cálculo de áreas. Tais problemas podem ser traduzidos por equações do tipo  $ax^2 = b$ , segundo no papiro Golonishev (séc. XIX), um dos mais famosos do mundo, juntamente com o papiro Rhind.

As primeiras equações do segundo grau, na Babilônia, apareceram nas tabletas cuneiformes<sup>6</sup>. Os babilônios já tinham uma maneira mais desenvolvida de tratar a matemática; assim, possuíam seu próprio método para solucionar as equações da forma  $x^2 - px = q$ .

Enquanto isso, na China, é possível identificar problemas envolvendo equações do segundo grau no que tange ao cálculo de área e dimensões, visto na obra *Chiu Chang Suan Shu* (Nove capítulos sobre a arte Matemática) (sec. II), refere a autora. Já na Grécia, Euclides (ca.325 – ca.265), propunha algumas formas de interpretar as equações de segundo grau. Enquanto isso, o matemático Diofanto

---

<sup>6</sup> A escrita cuneiforme foi criada pelos sumérios, e sua definição pode ser dada como uma escrita que é produzida com o auxílio de objetos em formato de cunha.

(ca.200 – ca.284) apresentava três fórmulas resolutivas para alguns tipos específicos de equações do segundo grau.

A primeira solução geral para equações do tipo  $ax^2 + bx = c$  surgiu na Índia e no mundo árabe, por meio de Aryabhata I (476 – 550) e Brahmagupta (628). Al-Khwarizmi (780 – 850), outro matemático árabe, resolveu equações de segundo grau por meio de geometria, classificando-as em seis tipos.

O matemático hindu Bhaskara (1114 – 1185) estudou e resolveu problemas do segundo grau e também se dedicou ao estudo de equações do tipo  $ax^2 + b = y^2$ , conhecidas como equação de Pell. Não só estudou apenas Matemática, mas foi também astrônomo, poeta e filósofo e, em todas essas áreas, deixou contribuições importantes como, por exemplo, as fórmulas para encontrar o seno de uma soma ou diferença de arcos.

Durante todo o processo de construção da fórmula, vários matemáticos articularam caminhos até que chegasse à fórmula final. François Viète (1540 – 1603), Michael Stifel (1486 – 1567), William Oughtred (1574 – 1660), James Sylvester (1814 – 1897), Albert Girard (1590 – 1633) foram alguns dos que percorreram todo esse processo, de sua forma geral à sua fórmula geral.

Segundo um estudo da Universidade Federal de Guarulhos publicado na Revista Professores de Matemática, temos o seguinte método que Viète desenvolveu para a resolução de equações do 2º grau:

Seja  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$ .

Fazendo-se  $x = u + v$ , onde  $u$  e  $v$  são incógnitas auxiliares, e substituindo na equação, temos:

$$a(u + v)^2 + b(u + v) + c = 0$$

$$a(u^2 + 2uv + v^2) + b(u + v) + c = 0.$$

E reescrevendo essa igualdade como uma equação na incógnita  $v$ , obtemos

$$av^2 + (2au + b)v + au^2 + bu + c = 0.$$

Viète transformou essa equação numa equação incompleta do 2º grau, anulando o coeficiente de  $v$ , isto é, escolhendo  $u = \frac{-b}{2a}$  e assim obteve a equação:

$$av^2 + a\left(\frac{-b}{2a}\right)^2 + b\left(\frac{-b}{2a}\right) + c = 0$$

e após algumas simples manipulações, chegou a  $v^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$ .

Se  $b^2 - 4ac \geq 0$  então  $v = \frac{\pm\sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$ . Logo,

$x = u + v = \frac{-b}{2a} \pm \frac{\sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$ , que é a fórmula para resoluções de equação de segundo grau.

As tentativas, dos matemáticos, de generalizar a fórmula, ocorreram alguns séculos após a morte de Bhaskara (1114–1185). Portanto, não houve possibilidades de a fórmula ter sido encontrada em uma de suas obras.

Assim, por meio de leituras, pesquisas e discussões durante as reuniões do subprojeto, os licenciandos puderam concluir que a fórmula não era de autoria de Bhaskara.

Contudo, não podemos desvincular Bhaskara de ser importante construtor de conceitos na História da Matemática, por conta da sua desvinculação da fórmula resolutive de equações de segundo grau, uma vez que muitos dos estudos seus são pertinentes para pesquisa e investigação.

Sendo assim, os licenciandos já estavam preparados para ir à sala de aula, quanto ao conteúdo que seria discutido. Logo, o próximo passo seria articular a ação a ser desenvolvida.

O professor supervisor teve a ideia de fazermos um Júri Simulado em sala de aula, para podermos, de fato, discutir se a fórmula de Bhaskara era, ou não, de sua autoria.

### **3.2 Planejamento e implementação da proposta: a fórmula de Bhaskara é de Bhaskara?**

Para a descrição de nossa proposta vivenciada, não podemos deixar de ponderar sobre a importância do PIBID na formação inicial, segundo Paredes (2012):

O PIBID constitui uma das grandes apostas para o fortalecimento da formação inicial, levando-se em conta as articulações entre os saberes disciplinares e curriculares e aqueles vivenciados pela prática escolar. Além disso, é um estímulo à formação continuada de professores, uma vez que



possibilita a troca de experiências com profissionais da área e também a inserção de práticas pedagógicas, respeitando o contexto educacional. Assim, podemos dizer que este programa possibilita a interlocução entre a universidade e a escola da Educação Básica, representados nas figuras do professor em exercício e os licenciandos, auxiliando ambos a enriquecerem sua prática (PAREDES, 2012, p. 70).

O subprojeto PIBID em geral, é norteado por ações, reflexões e planejamentos acerca da inserção do futuro professor no contexto escolar da Educação Básica, por meio de diversas ações, como, vivências, conhecimentos didático-metodológicos e práticos, e experiências, em geral, do que é a realidade escolar, podendo contribuir para sua formação docente.

Quando evidenciada a proposta, o PIBID Matemática/UFU compunha-se de um grupo de dez licenciandos, orientados por dois professores da Educação Básica, denominados professores supervisores. Cada professor atuava em uma escola diferente e tinha a companhia de cinco licenciandos, os quais se organizavam para que em cada dia da semana um licenciando acompanhasse o professor em sala de aula.

Para que esse acompanhamento em sala de aula acontecesse, o professor supervisor se reunia com seus cinco licenciandos em um dia semana, planejando cada ação que ocorreria no decorrer de cada dia.

A cada quinzena, acontecia uma reunião geral, com os dois grupos de licenciandos e os dois professores, juntamente o professor da universidade responsável pelo projeto, chamado de professor coordenador. Nesta reunião, entre outras ações, acontecia discussões e reflexões acerca das ações realizadas e futuras na escola, leitura e discussão de textos teóricos.

Entre todas as ações desenvolvidas no PIBID, como as reuniões, as experiências em sala de aula, leituras de textos teóricos, encontrava-se a estruturação de uma unidade didática, por meio da qual é elaborado, passo a passo, o modo de como trabalhar um determinado conteúdo, buscando compreender desde os elementos estruturais deles até o número de aulas.

Em nossas reuniões gerais, discutíamos sobre algumas temáticas da Educação Matemática. Nesse período, especificamente, socializávamos sobre História da Matemática. Em outros momentos foram discutidas também temáticas como Modelagem e Etnomatemática.

Com isso, inicialmente, foi pensado em um tema em que fizesse sentido relacionar a História da Matemática com o conteúdo que seria aplicado em sala de aula. Sendo assim, as equações de segundo grau chamaram a atenção. Uma das explicações pela escolha foi a investigação em saber se a fórmula de resolução de equações de segundo grau era de Bhaskara ou não.

Ao longo das reuniões do grupo, viu-se, a partir do livro didático indicado pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) para o ano de 2017, para a escola, que a história das equações de segundo grau é apresentada de forma evasiva, apresentando lacunas, pois é evidenciado pouco do que realmente é a origem do conteúdo de equações de segundo grau. Percebeu-se, também, que a história é evidenciada nesses livros apenas com nomes e datas, sem apresentar um “por quê” ou “para quê”, passando aos estudantes uma informação incompleta ou com a intenção se servir apenas como curiosidade.

Pondera-se que o Júri Simulado pode ser considerado como uma atividade para se tratar de assuntos polêmicos, que dividem opiniões, sendo que o objetivo consiste em propor uma discussão de vários pontos de um mesmo tema, auxiliando no processo de construção e desconstrução de conceitos, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico, por meio de reflexões.

Dessa maneira, considerou-se o Júri Simulado como uma metodologia de ensino e aprendizagem da Matemática que possibilita o uso da História da Matemática, visto que essa também é utilizada em outras disciplinas, como na Química, por Lemes e Alves (2014), e na Geografia, por Fernandes e Rocha (2010).

Por meio da leitura dos textos discutidos ao longo das reuniões do PIBID sobre o uso da história como recurso de ensino, percebeu-se que havia uma forma de evidenciar a história desse conteúdo por meio de uma vivência de como os antepassados resolviam as equações antes da fórmula, tentando fazer com que os estudantes passassem por esse processo de investigação de como resolver, aprendendo metodologias diferentes, métodos sem a utilização da fórmula, propondo, ao final, na sala de aula, a prática de um Júri Simulado.

A experiência aqui relatada foi realizada com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual da cidade de Ituiutaba – MG, em que os estudantes tinham a faixa etária de 14 anos. Ela teve como intuito despertar o interesse e o envolvimento dos estudantes com o conteúdo de equação do segundo Grau.

Desse modo, pretende-se apresentar as percepções dos estudantes diante do desenvolvimento dessa ação pedagógica, pontuando questões levantadas por esses estudantes.

A princípio, a turma foi dividida em três grupos, e foi entregue para o grupo 1 e grupo 2 textos que defendiam ou não que o criador da fórmula foi Bhaskara. O primeiro grupo fazia a defesa de que a fórmula era de Bhaskara, enquanto o segundo grupo defenderia que Bhaskara não era o criador da fórmula. Já o terceiro grupo, que continha sete estudantes, seria a comissão de jurados (que iriam ser orientados, antes do júri, a ficarem do lado do grupo que acharem suas defesas mais pertinentes); e, por último, dois os licenciandos do PIBID seriam os advogados de defesa e acusação, e o professor supervisor seria o juiz.

Num segundo momento, a atividade foi desenvolvida da seguinte maneira: um grupo foi levado para o pátio da escola; outro foi para o refeitório, ambos com seus respectivos advogados. Já o terceiro grupo de jurados ficou na sala de aula, com o juiz. Tal separação teve como finalidade realizar um aperfeiçoamento e organização das ideias de acusação e defesa, para que os eles pudessem, por meio da leitura dos textos, defender seus respectivos argumentos.

Em seguida, os estudantes foram levados para a sala, para que iniciassem a atividade. A sala foi dividida da seguinte maneira: grupos 1 e 2, contendo três advogados de cada grupo, separados, em cada lado da sala; o réu (licenciando) que, no caso, foi o Bhaskara, no centro na sala; o juiz e os jurados, na frente da sala. Assim a atividade foi desenvolvida de maneira mais dinâmica, envolvendo argumentação, formulação de pensamentos críticos e falas significativas dos estudantes como *“de onde você tirou essa informação”*, *“qual a sua fonte?”*, levando à vitória o grupo 1, que afirmou que Bhaskara não era o criador da fórmula.

Após o término da atividade, na socialização oral com os estudantes, eles responderam duas indagações, nas quais perguntávamos a opinião deles sobre o júri e os pontos positivos e negativos dessa atividade.

A partir das respostas dos estudantes, percebeu-se que alguns citaram que a ação foi importante para saber a origem da fórmula, por que ela existe, como foi criada e que houve um equívoco de um autor que a nominou como fórmula de Bhaskara. *“Muitos livros trazem informações de que esta seja a fórmula de Bhaskara, mas na verdade este é um método de resolver equações de segundo grau”*, citou uma aluna.

Nesse sentido, como cita Baroni e Nobre (1999), percebemos que a ação se tornou para os estudantes um método de pesquisa e investigação, partindo dos conceitos até chegarem aos métodos. Pondera-se a importância da pesquisa em sala de aula, por onde, em certos momentos, os estudantes trabalhavam em grupo, outrora individualmente, por meio de discussões e reflexões, podendo ser um ponto positivo na motivação pela investigação.

Outras reflexões impactantes foram as semelhantes com o seguinte pensamento em que o estudante menciona que *“foi preciso de vários pesquisadores para descobrir se definir um método exato para resolver equações do segundo grau, não é possível uma só pessoa criar”*. Isso parece evidenciar que os estudantes começaram a perceber que a ciência Matemática não é constituída apenas por uma pessoa. No dia a dia, *“aprendemos que não podemos acreditar em tudo que lemos”*, citou outro estudante.

Pelo ponto de vista de D'Ambrosio (1999) e Miguel e Miorin (2004), evidenciamos que a curiosidade e motivação em investigar, pela problemática dada aos estudantes, foi fundamental para participação e interesse deles. Por outro lado, em aulas anteriores, a participação não era tão numerosa e assídua como foi durante a atividade, até mesmo com estudantes mais dispersos ou que tinham dificuldades com outros conteúdos.

### **3.3 Analisando o Júri Simulado**

Iremos traçar, nesse item, uma breve análise da contribuição da metodologia desenvolvida, tanto para o ensino quanto para a formação do futuro professor, assim como fazer um paralelo das potencialidades ponderadas por Miguel (1997) com o que foi desenvolvido, apresentando reflexões no que tange à utilização do recurso história para o ensino de equações.

A História da Matemática se apresenta como um importante recurso para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, pois, além de permitir a contextualização dos conceitos, também pode ser vista como um dispositivo que desperta interesse e curiosidade dos estudantes, possibilitando, assim, que eles também possam ter uma aprendizagem significativa dela (D'AMBRÓSIO, 1999; MIGUEL; MIORIM, 2004).

Traçando um paralelo com a potencialidade 1, “A História como uma fonte de motivação para o ensino e aprendizagem da Matemática” elencada por Miguel (1997), levamos para a questão motivacional, que por meio da curiosidade e pelo fato de ser algo novo para os estudantes, gerou interesse neles, pois, por meio da investigação, troca de informação, pesquisa, os estudantes puderam conhecer sobre o assunto e participar significativamente da aula.

Outro ponto indispensável foi no que tange à potencialidade 9, que diz “A história como um instrumento promotor de atitudes e valores”, destacamos a formação de atitudes e valores que os estudantes tiveram, pois as ações de leitura, discussão, investigação, pesquisa, defesa e acusação (no júri), foi toda feita por eles, pois os licenciandos apenas problematizaram situações que possam ter ocorrido na generalização e criação da fórmula por meio de textos nos quais os próprios estudantes trariam toda a discussão para o embate sobre a fórmula ser de Bhaskara ou não.

Seguindo nesse pensamento de atitudes e valores, não podemos deixar de citar a criticidade desenvolvida pelos estudantes, tanto na defesa de seu texto, o qual defendia Bhaskara, quanto na acusação por meio de seu texto, o qual trazia o demérito de Bhaskara para a criação da fórmula, opiniões como saber se o texto do outro grupo tinha fonte, de onde tinha sido retirado, de qual site, pode ser que seja um fator contribuinte para a formação desses estudantes quanto a um cidadão crítico, tanto na vida escolar quanto social, norteando-os a não acreditarem em tudo que veem e/ou leem, a não confiarem em sites não fundamentados e a saberem fazer uma pesquisa verdadeira.

Assim, compreendeu-se que o Júri Simulado possibilitou os estudantes o desenvolvimento das argumentações dos estudantes. Na perspectiva de Barroso (2016), esse processo se caracteriza por um

[...] esquema textual evocado para a construção do discurso argumentativo requer do sujeito a capacidade de relacionar e articular argumentos e posição, por semelhanças ou diferenças, à medida em que constrói conceptualizações, generalizações e abstrações sobre um dado tema polêmico sobre o qual deve emitir sua opinião (BARROSO, 2016, p. 2).

Isso foi considerado pelos estudantes como um dos pontos positivos, pois houve opiniões de que ações pedagógicas como esta possibilitam eles se tornarem cidadãos mais críticos, além de contribuir para a criação de argumentos.

*“Aprendemos a criar argumentos, respostas e que nem sempre os argumentos que criamos estão certos”*, disse um estudante.

Teixeira e Nobre (2004) ponderam que a História da Matemática é um instrumento que destaca o valor da Matemática em sala de aula e mostra aos estudantes a amplitude dela, fazendo-os perceber que a Matemática vai muito além dos cálculos. Com isso, uma fala reflexiva de um estudante foi que *“aprendemos que a matemática tem história. Ela é uma matéria que não tem só cálculos, foi bom saber disto. Muita gente faz e discute matemática para ‘nois’ termos só um jeito de resolver e isso pode demorar muitos anos”*. Interpretando essa fala, o estudante parece ter compreendido que a matemática é uma ciência ampla e que se constitui ao longo da história contando com o raciocínio de inúmeras pessoas.

Os estudantes credenciaram a atividade pelo fato da descoberta de que a “fórmula de Bhaskara” não era de Bhaskara, que a partir dessa concepção, os estudantes viram que não se pode confiar em tudo que se lê ou vê no dia a dia. *“Aprendemos que não podemos acreditar em tudo que lemos”*, citou um estudante.

Nesse contexto, o uso da história, por meio do Júri Simulado como metodologia, parece possibilitar os estudantes a conhecerem o contexto daqueles que “criaram” determinado conceito matemático, a época em que viveram, sobre o que estudaram e os problemas que os conduziram a desenvolver determinado conhecimento ou modelo, é uma ação que instiga a curiosidade de muitos estudantes e que pode minimizar alguns obstáculos que dificultam o processo de ensino.

Percebeu-se, ao longo da aplicação dessa ação pedagógica, uma desenvoltura dos estudantes quanto ao senso crítico e modo de expor suas opiniões. Pondera-se também que a crença de que a fórmula era de Bhaskara apresentava-se nítida nos estudantes, visto que ela se encontra de modo equivocado em livros, sites e materiais pedagógicos.

A discussão sobre o tema, além de parecer ter informado os estudantes sobre fatos históricos da elaboração dessa fórmula, levou os estudantes a terem ciência de que a Matemática é ampla, e se constituiu ciência ao longo do tempo e com as experiências humanas em que nas mais variadas situações esse processo pode não ter sido fruto do trabalho de apenas uma pessoa.

## CONSIDERAÇÕES

Observamos, em nossa pesquisa, que metodologias diferenciadas podem contribuir para aulas diversificadas, fugindo de um padrão apenas com a utilização de lousa, giz e execução de cálculos. Nessa perspectiva, as discussões e reflexões, tanto dos estudantes quanto dos pibidianos e do professor supervisor do PIBID na escola, foram essenciais para a socialização e compreensão do tema equação do segundo grau escolhido pelo pesquisador.

Essa reflexão é de extrema importância, pois, enquanto licenciandos participantes de subprojetos, é possível ter contato com metodologias diferenciadas ao longo da formação inicial, tal como o uso da História da Matemática como recurso didático, evidenciado nesse trabalho. Tal experiência pode proporcionar ao futuro educador diversas situações em sua prática, que podem ser adaptadas ou socializadas com seus futuros estudantes e com seus pares, na escola.

Percebeu-se que o PIBID, além de contribuir para a formação profissional do futuro professor, no que tange às práticas docentes, como metodologias alternativas, contribuiu também para o conhecimento acerca do ensino de diversos conteúdos da Educação Básica, tal como a equação do segundo grau, considerando, por exemplo, o fato de que o pesquisador não tinha conhecimento das origens da fórmula e do Júri Simulado. Desse modo, o PIBID pôde contribuir para conhecimentos teóricos e práticos sobre o tema estudado, possibilitando situações que podem despertar a curiosidade dos estudantes na busca pela história de um tema, favorecendo o ensino e a aprendizagem com um fator motivacional, tal como foi apresentado neste trabalho.

Nota-se que a pesquisa se fomentou de um tema oriundo de um diálogo socializado no PIBID por meio de temáticas que estavam sendo estudadas. Com isso, espera-se que, a partir dessa pesquisa, seja possível refletir sobre outras temáticas que podem ser trabalhadas na sala de aula, por meio da utilização da história, tal como, a origem de outros conceitos matemáticos.

Espera-se que o presente trabalho fomente novas pesquisas, tanto para o pesquisador quanto para outros professores e licenciandos preocupados com as possibilidades em se utilizar a História da Matemática, no ensino de conceitos

algébricos ou de outros, e com novas propostas pedagógicas em sala de aula, envolvendo a temática desse estudo.

A experiência vivenciada e a pesquisa apresentaram-se, ao longo do processo investigativo, como um alicerce para o crescimento intelectual e profissional do pesquisador, tecendo contribuições para a sua futura prática docente. Instigou-se ainda o ato de tornar-se pesquisador na aquisição de novos conhecimentos e na produção de um texto científico.

Cabe ainda ressaltar que, no contexto do subprojeto PIBID Matemática/UFU no ano de 2017, por meio de discussões, estudos e reflexões, o licenciando/pesquisador vivenciou situações nas quais fez-se necessário ouvir e falar, aprender e contribuir, assim como no trabalho em sala de aula, com os estudantes, na execução de projetos e tarefas, criando oportunidades para aprender e, ao mesmo tempo, construir argumentos acerca de diversos conteúdos, tal como o que foi evidenciado nesse trabalho, com a problematização sobre a origem da fórmula resolutiva para equações de segundo grau.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Viviane de Andrade Vieira. **O Tema Transversal Saúde: saberes na formação inicial em Matemática e Biologia**. 2019, 184 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di>

AMARAL, J.T. **Método de Viète para Resolução de Equações do 2.º Grau**. Revista Professor de Matemática. Disponível em: <https://www.rpm.org.br/cdrpm/13/4.htm>

BARONI, R. L. S.; NOBRE, S. R. **A Pesquisa em História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

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. (Orgs.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

BARROSO, T. O desenvolvimento do discurso argumentativo por crianças do ensino fundamental: Articulação e coordenação de sequências argumentativas no texto de opinião. **Revista Veredas**, Juiz de Fora, p. 101-117, 2016. Disponível em: [//www.ufjf.br/revistaveredas/files/2009/12/artigo071.pdf](http://www.ufjf.br/revistaveredas/files/2009/12/artigo071.pdf) . Acesso em: 01 mar. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <https://documentcloud.adobe.com/link/review?uri=urn:aaid:scds:US:2df67eca-4502-44de-a209-1ea19a393145>

CELESTINO, Kamila Gonçalves. **História da equação de segundo grau em livros didáticos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Curitiba, 2013.

D'AMBRÓSIO, U. A História da Matemática: Questões Historiográficas e Políticas e Reflexos na Educação Matemática. In: Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas, M. A. V. Bicudo (org.), Rio Claro, SP: Ed. UNESP, 1999.

FERNANDES, L.V; ROCHA, J.P.C da. Reformulando o ensino de geografia no ensino médio: o uso de dinâmicas como vetor da aprendizagem. **Anais... XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS**. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=juri+simulado+geografia&oq=juri+simulado+ge>

ografia&aqs=chrome..69i57j35i39j0l2j35i39j0.5899j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#. Acesso em: 10 jan. 2021.

LEMES, A. M. de M; ALVES, V. L. O. O júri químico para discussão de conceitos de química orgânica e suas aplicações no cotidiano. **Anais... IV SIMPÓSIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, Ponta Grossa, 2014. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=juri+simulado+quimica&oq=juri+simulado+quimica&aqs=chrome..69i57.4862j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#> . Aceso em: 02 mar. 2021.

MENDES, Iran A. **O uso da história no ensino da matemática**: reflexões teóricas e experiências. Belém: EDUEPA – Editora da Universidade do Estado do Pará, 2001.

MIGUEL, Antonio. **As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão**: argumentos reforçadores e questionadores. 73-105p. In: ZETETIKÉ, v.5, n.8, jul./dez.1997. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/8646848-Texto%20do%20artigo-20940-1-10-20160923.pdf>; <file:///C:/Users/User/Downloads/8646849-Texto%20do%20artigo-20941-1-10-20160923.pdf>

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MIGUEL, Antonio; MIORIN, Maria Ângela. **História na educação matemática: propostas e desafios**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PAREDES, Giuliana Gionna Olivi. **Um estudo sobre o PIBID: saberes em construção na formação de professores de Ciências**. Curitiba, 2012.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. **Equação e seus multissignificados no ensino de matemática**: contribuições de um estudo epistemológico. 2007. 141 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://documentcloud.adobe.com/link/track?uri=urn:aaid:scds:US:d8efd0c0-546b-48d7-bd28-05b83a9fe1d0>

RIBEIRO, Denise Benino Dourado. **O uso da história das equações nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática na Educação Básica**. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, 2015. Disponível em: <https://documentcloud.adobe.com/link/review?uri=urn:aaid:scds:US:77b5c3b1-7180-4d6e-9112-ade7b4b80ee9>. Acesso em: 07 mar. 2021