

GABRIELA COSTA E SILVA

FÓRMULA PARA SOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU: FOI
BHÁSKARA OU NÃO?

Trabalho de Conclusão de curso,
apresentado como exigência parcial
para obtenção do diploma do Curso
de Licenciatura em Matemática do
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Floriano.

Aprovada em: 01/ 12/ 2021

BANCA EXAMINADORA

Profº Me. Nilmar Fonseca de Almeida Filho (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profº Me. André Luiz Ferreira de Carvalho Melo
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profº Esp. Fernando Araújo Costa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)



INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS FLORIANO
DIRETORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DE MATEMÁTICA

GABRIELA COSTA E SILVA

**FÓRMULA PARA SOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU:
FOI BHÁSKARA OU NÃO?**

FLORIANO-PI

2021

GABRIELA COSTA E SILVA

**FÓRMULA PARA SOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU:
FOI BHÁSKARA OU NÃO?**

Artigo de Conclusão do Curso (TCC) apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática, IFPI / Campus Floriano-PI, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Profº Me. Nilmar Fonseca de Almeida Filho

.

FLORIANO-PI

2021

FÓRMULA PARA SOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU: FOI BHÁSKARA OU NÃO?

Gabriela Costa e Silva¹
Nilmar Almeida da Fonseca Filho²

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de produzir uma investigação em relação ao surgimento e evolução histórica das equações quadráticas e da famosa “Fórmula de Bháskara”. À vista disso, apresentaremos como metodologia uma pesquisa bibliográfica de conduta qualitativa, refletindo sobre o surgimento das equações quadráticas juntamente com a formação evolutiva da “Fórmula de Bháskara” e como se deu essa denominação existente aqui no Brasil. Com isso, utilizaram-se fontes teóricas tais como: Boyer (2012), Santos (2018), Ribeiro, Lima e Freitas (2015), entre outros, dividindo a parte teórica do trabalho em duas etapas, na primeira buscou-se a análise e compreensão do surgimento das equações quadráticas juntamente com a evolução dos instrumentos de resolução das equações polinomiais do segundo grau ao longo de várias civilizações, na segunda foi produzido um capítulo evidenciando as contribuições de Bháskara e a denominação “Fórmula de Bháskara” existente aqui no Brasil. Concluiu-se que essa pesquisa possibilitou um pequeno resumo da história e desenvolvimento das equações quadráticas, assim como a concretização e consolidação da fórmula resolutiva ao longo do tempo, graças às contribuições dos matemáticos de diversas civilizações, levando então a uma maior compreensão e esclarecimento ao fato equivocadamente denominado Bháskara como fundador da fórmula.

PALAVRAS-CHAVE: Fórmula de Bháskara. Equações quadráticas. Equações polinomiais do segundo grau.

ABSTRACT

The present work was developed with the intention of producing an investigation in relation to the emergence and historical evolution of the quadratic equations and the famous “formula of Bhaskara”. In view of this, we will present as a methodology the bibliographic research of qualitative conduct reflecting on the emergence of quadratic equations along with the evolutionary formation of Bhaskara’s formula and how this

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática – IFPI, Campus Floriano

² Professor do Curso de Licenciatura em Matemática – IFPI, Campus Floriano

denomination came about, existing only here in Brazil. With this, we used theoretical sources such as Boyer (2012), Santos (2018), Ribeiro, Lima e Freitas (2015), among others, dividing the theoretical part of the work into two stages the first sought to analyze and understand the emergence of quadratic equations along with the evolution of the instruments for solving polynomial equations of the second degree throughout several civilizations in the second one was produced a chapter evidencing the contributions of Bhaskara and the formula name of Bhaskara existing only here in Brazil. It is concluded that this research allowed a small summary of the history and development of quadratic equations as well as the materialization or consolidation of the resolute form over time thanks to the contributions of mathematicians from different civilizations, thus leading to a greater understanding and clarification of the mistaken fact when naming Bhaskara as the founder of the formula.

Keywords: Bhaskara formula. Quadratic equations. Polynomial equations of the second degree.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO

2.OBJETIVOS

3.METODOLOGIA

4.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.REFERÊNCIAS

1. INTRODUÇÃO

Desde a pré-história, a matemática acompanha a evolução do homem ao longo dos anos, com a necessidade de suprir situações necessárias para a sobrevivência e melhoria da qualidade de vida. A grande parte dos problemas de antigamente que envolviam a matemática, eram os relacionados a eventos diários como: a contagem de rebanhos, as demarcações de terras e cálculo de áreas (SANTOS, 2018).

Atualmente, nossos alunos ao chegarem ao final do ensino fundamental se deparam com o estudo de equações do segundo grau. Em geral, aborda-se, inicialmente, a resolução de equações do segundo grau incompletas e, posteriormente, se apresenta um processo resolutivo para as equações completas. Neste último método, é comum encontrarmos referências de estudos indicando a criação do processo ao matemático Bháskara.

Dentro desse contexto, e buscando elucidar um fato curioso observado durante a leitura de um texto na internet, no qual denunciava que o procedimento de resolução das equações polinomiais do segundo grau, bastante conhecido como método da fórmula resolutiva de Bháskara, não havia sido desenvolvido propriamente por este matemático. Segundo Ribeiro, Lima e Freitas (2015) foi somente a partir do ano de 1960 que se passou a vincular a criação da fórmula ao matemático Bháskara.

É importante lembrar a presença constante da matemática em inúmeras atividades diárias de nossas vidas, que são realizadas através de computadores como: a realização de contas, a monitoração do nosso dinheiro, feita pelos bancos, saques de salários, entre outros. Todas essas máquinas utilizam como base a matemática em sua construção e funcionamento, tornando o mundo cada vez mais “matematizado” (RAMOS, 2017).

O professor pode utilizar a história da matemática para ajudar seus alunos a dar sentido aos conteúdos matemáticos ensinados durante suas aulas, contribuindo assim para o aumento do interesse e compreensão da disciplina, demonstrando a importância do estudo e aplicabilidade da matemática em nossas vidas.

A atual lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, em vigor desde 20 de dezembro de 1996, no artigo 3, inciso IX, diz que o ensino será ministrado com “garantia de um padrão de qualidade” (BRASIL, 1996). Mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, propõe aos estudantes “uma visão integrada da Matemática na perspectiva de sua aplicação à realidade” (BRASIL, 2019). Ainda sobre o ensino de matemática, segundo Flóra e Lopes (2011) é preciso colocar em mente que o conhecimento matemático não é apenas fórmulas, mas, também um instrumento para o exercício da cidadania.

Desse modo, faremos uso de uma pesquisa bibliográfica buscando respostas de cunho científico que possam nos levar a seguinte investigação: Como Bháskara recebeu, aparentemente, somente aqui no Brasil, a autoria da fórmula para solução de equações polinomiais do segundo grau? Nas próximas etapas desse trabalho, iremos apresentar um breve contexto histórico sobre as equações quadráticas, objetivando demonstrar como que de forma equivocada atribuíram a Bháskara a autoria da fórmula, assim como o processo metodológico aqui utilizado.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Analisar a literatura científica, a fim de elucidar como se chegou à atribuição do método de resolução de equações do segundo grau ao matemático Bháskara.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Refletir sobre os aspectos teóricos que fundamentam os processos de resolução das equações quadráticas;
- Evidenciar os diversos métodos utilizados para se chegar na solução de uma equação quadrática;
- Compreender como se chegou ao mecanismo algébrico utilizado atualmente para solucionar uma equação do segundo grau.

3. METODOLOGIA

Há diversas linhas de abordagens para se investigar e debater um assunto de determinada área do conhecimento. Nesse sentido, realizou-se um estudo bibliográfico, uma vez que o caminho da construção do conhecimento se faz por um ir e vir entre teoria e prática, e a teoria nos oferece possibilidades para entender os contextos históricos, sociais, culturais nos quais a atividade docente se dá (PIMENTA e LIMA, 2012). Assim, procuramos a sustentação teórica para a análise e compreensão sobre a evolução dos instrumentos de resolução das equações polinomiais do segundo grau.

Quanto à natureza da pesquisa, optamos por uma abordagem de cunho qualitativo. Já sobre os instrumentos de coleta de dados, realizamos pesquisas em um buscador da internet voltado para trabalhos acadêmicos. O acesso a esses trabalhos ocorreram através de uma das grandes bibliotecas de periódicos digitais, o Google Acadêmico (www.scholar.google.com.br), bastante conhecida por ser de fácil acesso, como também a biblioteca do Instituto Federal do Piauí campus Floriano. Entretanto, foi adotado alguns critérios para seleção do material: artigo científico, monografia, dissertação e revista.

O acesso a esses conteúdos científicos aconteceram utilizando quatro pesquisas inserindo as palavras-chave no campo de buscas do Google Acadêmico: Inicialmente foi inserida a palavra-chave: história da matemática, em seguida: equação do 2º grau, continuando com Bháskara, e por fim: fórmula da equação do 2º grau. A seleção dos trabalhos a serem analisados levou em consideração o ano da publicação (a partir de 2015) e a quantidade de citações (acima de 10). A partir desse ponto foi realizado a leitura e análise do material, filtrando a ideia central apresentada pelos autores, com a finalidade de proporcionar uma maior qualidade e credibilidade do trabalho em construção.

Em resumo a análise aconteceu de acordo com os seguintes passos: (a) leitura individual objetivando conhecer a abordagem apresentada em cada trabalho científico, (b) identificação e compreensão das ideias centrais, (c) breve apresentação histórica a respeito da temática, (d)

confrontação entre os diferentes núcleos de sentidos que abrange o questionamento estudado e (e) síntese resultante da interpretação em relação às discussões apresentadas.

4.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. BREVE HISTÓRICO SOBRE AS EQUAÇÕES QUADRÁTICAS

Apresentaremos um breve histórico sobre as diversas contribuições das civilizações para chegarmos ao método atual das resoluções das equações quadráticas.

Conforme Brito, Heisig (2016) no Egito as primeiras aparições das equações do segundo grau aconteceram por volta de 1950 a.c, com registros observados no Papiro de Berlim. Poucos são os vestígios encontrados pelos pesquisadores relacionados as equações do segundo grau na civilização egípcia. Entretanto, para Santos (2018) fala que aproximadamente em 1800 a.c no papiro de Kahum foram identificados registros que apontavam para uma solução de uma equação do tipo $x^2 + y^2 = 0$, por meio do procedimento da falsa posição.

Ao contrário dos egípcios que faziam seus registros em papiros, os babilônios utilizavam tábuas de barro mole, onde usavam estiletes para escrever e depois eram secadas ao sol ou forno, sendo mais duráveis ao tempo. Estes possuíam registros de equações que datam de 1700 a.c, porém, somente por volta de 1930 a.c que surgem registros de equações quadráticas (SANTOS, 2018).

De acordo com Boyer (2012) um dos primeiros problemas sobre equações quadráticas encontradas na civilização babilônica foi: pede-se o lado de um quadrado de modo que a diferença entre a área e o seu lado seja igual a 870, o que equivale a resolver a seguinte equação $x^2 - x = 870$. Antigamente não se tinha noção de como solucionar as equações quadráticas do tipo $x^2 + px = q + a$, sendo p e q positivos, pois as raízes encontradas eram negativas e como ainda não havia a existência desses números, não era possível encontrar uma resposta. Por essa razão as equações quadráticas na antiguidade e Idade Média e inclusive no início do

período moderno, foram classificadas em três tipos:

- $x^2 + px = q$;
- $x^2 = px + q$;
- $x^2 + q = px$.

Os Gregos, como descrito por Brito, Heisig (2016) desenvolveram uma matemática mais demonstrativa e abstrata, nessas circunstâncias destacaram-se Pitágoras e Euclides, dois nomes importantes na história da matemática. Pitágoras, dentre as variadas descobertas, sobressai-se o teorema geométrico, levando o seu próprio nome. Embora, não haja evidências que indique uma ligação direta entre ele e as equações quadráticas, porém, existem provas de que ele e seus discípulos solucionaram equações geométricas como: $x^2 = ab$, $x^2 + ax = b$, $x^2 = ax + b$ e $x^2 + b = ax$. Já Euclides, desenvolveu o método da aproximação geométrica, que mais tarde foi também usado na resolução das equações quadráticas.

No livro “Os Elementos de Euclides”, apresentam algumas proposições que mostram a presença das equações quadráticas, como demonstrada na proposição 11 do seu livro a seguir: “Dividir um segmento de reta dado de maneira que o retângulo determinado pelo todo e por uma das partes seja o quadrado construído sobre a outra parte” (AABOE, 1984).

De acordo com Brito, Heisig (2016) Mohamed ibn Musa al-Khwarizmi foi o matemático árabe que mais se destacou, em 825 produziu uma obra sobre a ciência das equações, onde mostra a equação polinomial do segundo grau com soluções de modo retórico, estabelecendo um processo geométrico para resolução destas, chamado de método de completar quadrados.

A Índia teve os primeiros vestígios de matemática encontrados por volta de 800 a.c e 500 a.c em Sulvasutras, ou o conjunto de regras das cordas, onde continham as primeiras equações quadráticas do modo $ax^2 = c$ e $ax^2 + bx = c$, apesar disso, não havia solução para essas equações. Os Hindus escreviam os textos matemáticos e resoluções através de versos e já demonstravam conhecimentos sobre as duas raízes formais solucionadas pelo processo de completar quadrado, também chamado de método hindu (SANTOS, 2018).

Conforme Brito, Heisig (2016) os Hindus também foram responsáveis por introduzir os números negativos nos coeficientes das equações polinomiais do 2º grau, além da utilização do zero, que também não se fazia uso. Os matemáticos indianos que mais contribuíram foram: Āryabhata (476-550), Brahmagupta (598- 665) e Bhaskara (1114- 1185).

Ainda segundo esse autor, Āryabhata dispôs problemas matemáticos com as equações quadráticas, mas não mostrou fórmulas ou soluções. Brahmagupta, realizou um estudo acerca das equações quadráticas direcionadas para a fórmula escrita, $ax^2 + bx = c$, sendo o primeiro a utilizar os números negativos e o zero. Já Bhaskara foi professor; matemático; astrólogo e astrônomo, bastante famoso, realizou grandes contribuições para a matemática, entre elas a resolução da equação $x^2 = 1 + py^2$ e diversas outras equações diofantinas, produzindo 6 obras, em destaque o Lilavati (nome dado em homenagem a sua filha, contendo 278 versos) e o VijaGanita. A propósito, somente aqui no Brasil a fórmula usada por Bhaskara, é chamada como “fórmula de Bhaskara” na maioria dos livros escolares e pelos professores durante suas aulas Brito, Heisig (2016).

Na visão de Silva (2019), mesmo sendo bastante habilidoso, não foi Bháskara quem deu o passo mais importante para o avanço das equações quadráticas; a invenção de uma fórmula, que de acordo com o próprio Bháskara o princípio que utilizava deu origem a fórmula vigente na atualidade, em decorrência de Sridhara. Segundo Santos (2018) havia um procedimento geral para responder às equações quadráticas ainda que de modo oratório. Não poderíamos assegurar que já havia uma fórmula certa, pois não tinha simbolismo, este só foi apresentado no século XVI pelo francês Viette.

Entre os séculos VX e XVII, outros matemáticos criaram diferentes métodos e representações para as equações polinomiais do 2º grau. Até então, Bháskara se manteve com o processo mais eficiente para resolver as equações quadráticas (SANTOS, 2018). De acordo com Brito, Heisig (2016) desde este momento, a matemática ganhou bastante expansão na Europa, destacando-se alguns matemáticos como: Leonardo de Pisa, responsável pela implantação do sistema numérico hindu-arábico no continente europeu, usando como raiz ou zero da função o número zero nas equações, o método de operação com inteiros e fracionários, cálculo com raízes cúbicas e quadráticas,

solução de equações polinomiais do segundo grau e lineares, em seguida veio o francês François Viète (1540-1603).

O matemático François Viète foi o pioneiro na utilização de letras para simbolizar números, também fazia o uso de vogais para representar incógnitas e as constantes eram simbolizadas por consoantes, ele também foi responsável por criar o processo que resulta numa mudança de variáveis transformando a equação primária em uma equação incompleta (SANTOS, 2018). E assim, segundo Brito, Heisig (2016), deu-se o surgimento da famosa fórmula de Bháskara utilizada até os dias de hoje, nomeada dessa forma equivocadamente apenas aqui no Brasil, pelo motivo de não existir nenhuma utilização de fórmula para solucionar as equações quadráticas até o fim do século XVI, pelo fato de não haver o uso da representação de letras por coeficientes, assim a fórmula surgiu apenas 400 anos depois da morte de Bháskara.

De acordo com Silva (2019) na Europa os matemáticos daquele tempo buscaram juntamente com comerciantes renascentistas os sinais de + e – que até então eram desconhecidos em toda a matemática, e assim passou a ser empregado de modo definitivo. Após a contribuição de diversos matemáticos passados e o crescimento da simbologia algébrica, Viète foi capaz de representar pela primeira vez a fórmula geral de uma equação quadrática.

Outros pontos significativos surgiram durante a evolução do simbolismo algébrico presente na equação polinomial do segundo grau. Thomas Harriot foi responsável por inserir o sinal de igual (=), criando uma nova representação para potências de incógnitas (*área* → AA). Em seguida Santos (2018) menciona o matemático René Descartes que em 1637 publicou seu livro chamado “*Lá géométrie*”, onde propôs a troca das vogais na representação de incógnitas utilizadas por Viète, preferindo as últimas letras do alfabeto, como x, y, z e w. Descartes também solucionou equações quadráticas através da criação de um método geométrico, demonstrando que a incógnita é um segmento de reta com capacidade para ser construído.

Ainda segundo Santos (2018) atualmente a equação polinomial do segundo grau se apresenta na forma geral $ax^2 + bx + c = 0$, sendo a, b e c $\in \mathbb{R}$, com a $\neq 0$. Após as inúmeras mudanças ao decorrer do tempo, agora bem

definida, as equações quadráticas se tornaram constantes presentes nos PCNs. Ainda assim, em 2014, na defesa de sua dissertação para mestrado, o professor Márcio Vieira da Silva, demonstrou uma nova opção para resolver equações polinomiais do segundo grau, que possuem a soma dos coeficientes iguais a zero, pelo processo de mudança de variáveis.

4.2. BHÁSKARA E A FÓRMULA ATUAL

Segundo os registros históricos, Bháskara nasceu em 1114, na cidade de Vijayapura, pertencente a uma família tradicional de astrônomos, dedicou-se aos estudos da astronomia e astrologia, sempre dando relevância a matemática (RIBEIRO, LIMA, FREITAS, 2015).

Conforme Boyer (2012, *apud* BARBOSA, 2019) seus trabalhos mais famosos são o Lilavati 2 e o Vija-Ganita contendo problemas sobre as temáticas favoritas dos Hindus: equações lineares e quadráticas (determinadas e indeterminadas), mensuração, progressões aritméticas e geométricas, tríades pitagóricas, dentre outros. Segundo Colebrooke (1817, *apud* GUEDES, 2019) além dos textos de Bháskara, são acrescentados também traduções de partes dos textos de Brahmagupta relacionados a aritmética. Percebe-se que esse já solucionava as equações quadráticas com regras aritméticas, porém representando a equação com símbolos, exatamente como Bháskara representou a aproximadamente 500 anos depois.

Ainda conforme Guedes (2019) esses escritos apresentavam procedimentos aritméticos e algébricos, objetivando a orientação na solução de problemas relacionados a quantidades desconhecidas. Bháskara instrui no Lilavati um método aritmético que, seguindo o passo a passo, possibilita encontrar o fator desconhecido mediante as resoluções de problemas relacionados as equações quadráticas.

Os problemas expressos em forma de equações quadráticas naquela época, mesmo para os mais habilidosos matemáticos hindus, eram considerados verdadeiros obstáculos. Um dos mais conhecidos problemas da obra Lilavati foi recitado em praça pública na forma de versos. Um dos problemas enfrentados pelos hindus nas resoluções e tratamento de equações polinomiais do segundo grau era, a característica retórica que a álgebra da

antiguidade apresentava (SILVA, 2019). Mesmo possuindo uma grande habilidade, Bháskara não conseguiu dar forma ao passo crucial para o prosseguimento das equações polinomiais do segundo grau: a criação da fórmula. Conforme o próprio Bháskara, o procedimento que utilizava e que deu origem a famosa fórmula no modelo que hoje conhecemos, foi na verdade em razão a Sridhara (BARBOSA, 2019).

Para Ribeiro, Lima, Freitas, (2015) a cronologia mostrada por diversos autores nos diferentes momentos da história, evidencia os matemáticos e civilizações que contribuíram para construção desta fórmula. A interrogação levantada se torna ainda mais intrigante se observamos que apenas aqui no Brasil é atribuída a denominação fórmula de Bháskara nos livros didáticos, embora não se mencione esse fato. Trata-se, portanto, de uma denominação equivocada ligada à história da educação matemática brasileira e que se perdura até os dias de hoje.

Conforme Vailati, (2007) menciona que “[...] somente no Brasil em 1960, à fórmula geral para a solução das equações do 2.º grau está ligada ao matemático hindu Bháskara II”. De modo histórico existem alguns registros que evidenciam a existência da fórmula por volta de 400 anos anteriormente em escritos babilônicos. Nestes tempos ainda não havia uma simbologia matemática semelhante a que encontramos hoje, logo, não poderia haver a fórmula atual, mas um procedimento ou “receita” que se seguia para descobrir as raízes de uma função quadrática (RIBEIRO, LIMA, FREITAS, 2015). A equação polinomial do segundo grau é o resultado de um demorado processamento sistemático de conhecimentos criados inicialmente pelos babilônios a 200 a.c e intensificado na Renascença Europeia em meados dos séculos XV e XVI (VAILATI, 2007).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A curiosidade despertada a partir de uma pequena leitura na internet e o gosto pela história da matemática, levou a escolha pelo estudo sobre a tão famosa “fórmula de Bháskara”, modo como é popularmente conhecida aqui no Brasil.

Dessa forma, com a experiência do desenvolvimento deste estudo podemos relatar que apesar de não se ter a atribuição da criação da fórmula resolutiva das equações polinomiais do segundo grau ao matemático Bháskara, na literatura internacional, não podemos desprezar as grandes contribuições que este proporcionou para a solução destas equações.

Deste modo, essa pesquisa possibilitou um pequeno resumo da história e desenvolvimento das equações quadráticas, assim como a concretização e consolidação da fórmula resolutiva ao longo do tempo, graças às contribuições dos matemáticos de diversas civilizações, levando então a uma maior compreensão e esclarecimento ao fato equivocadamente denominado Bháskara como fundador da fórmula.

Sabemos que os estudantes possuem conhecimento sobre a “fórmula de Bháskara”, porém, o que poucos sabem é sobre seu processo histórico e os diferentes métodos de se solucionar as equações polinomiais do segundo grau, se atentando apenas a fórmula resolutiva. Isso muito se deve a abordagem de alguns livros didáticos e o fato de ser mais prático para o professor repassar o conteúdo e por não explorar de forma mais profunda a história da matemática durante os conteúdos, não que esta seja obrigatória e a solução para tudo, mas conta como um recurso a mais que pode ser utilizado para agregar conhecimento e curiosidade durante as aulas.

Vale ressaltar que o contexto abordado nesse estudo é de grande extensão, conseqüentemente não estão citados todas as civilizações e nomes que contribuíram para a construção do conhecimento sobre as equações quadráticas e assim, para a criação da fórmula resolutiva.

6. REFERÊNCIAS

AABOE, Asger. **Episódios da História antiga da matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 1984.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei 9.294 de 20 dez 1996. Diretrizes da Educação Nacional. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1996.

Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 2018.

BOYER, Carl B; Uta C. M. **História da Matemática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

BRITO, M. C. A.; HEISIG, W. O. O uso da história da matemática como recurso didático para desmistificar a “fórmula de bhaskara”. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5765_3444_ID.pdf. Acesso em: 25 maio 2021.

DIAS, A. R.; LIMA, C. M. F.; FREITAS, E. G. Uma abordagem nos livros didáticos sobre a fórmula de Bháskara: mito e realidade. **Universidade Federal do Amapá – UNIFAP**, Santana, 2015. Disponível em: <https://www2.unifap.br/matematicaead/files/2016/03/TCC-BASKARA.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

GUEDES, E. G. **A equação quadrática e as contribuições de Bhaskara**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Paraná, PROFMAT, Curitiba, 2019.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2012.

RAMOS, T. C. A importância da matemática na vida cotidiana dos alunos do ensino fundamental II. **Revista Cairu**, Salvador, n. 9, p. 201-218, 2017. Disponível em: https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/20171/11_IMPORTANCIA_MATEMATICA.pdf. Acesso em: 17 out. 2021.

SANTOS, V. A. Equações e funções quadráticas: do surgimento aos dias atuais. **Repositório Institucional UFRN**, Caicó, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/36702/1/Equa%20a7%20b5eseFun%20a7%20b5es_Santos_2018.pdf. Acesso em: 25 maio 2021.

SILVA, J. B. A. Equações de 2º grau: sua história e abordagens didáticas. **Repositório Institucional da UFPB**, João Pessoa, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14879/1/JBAS27062019.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

FLÓRA, M. J. S.; LOPES, J. R. Relação da matemática e o exercício da cidadania. **Anais XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, Recife, 2011. Disponível em: http://www.xiii.ciaemredumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/File/2066/1083. Acesso em: 20 out. 2018.

VAILATI, J. S. Equações Algébricas: intrigas e desafios intelectuais. Laranjeiras do Sul, 2007. **Programa de Desenvolvimento**

Educacional – PDE. Disponível em:
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/702-2.pdf>
Acesso em: 6 out. 2021.