UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DEMETRIUS GONÇALVES DE ARAÚJO

DESVENDANDO MITOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Como Pseudo-histórias afetam o ensino

BELÉM
2024

DEMETRIUS GONÇALVES DE ARAÚJO

DESVENDANDO MITOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Como Pseudo-histórias afetam o ensino

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto de Educação Matemática e Científica - IEMCI da UFPA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, sob orientação do Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg.

BELÉM
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G635d GONÇALVES DE ARAUJO, DEMETRIUS.
DESVENDANDO MITOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA : Como Pseudo-histórias afetam o ensino / DEMETRIUS GONÇALVES DE ARAUJO. — 2024.
118 f.

Orientador(a): Prof. Dr. JoÃo ClÁudio Brandemberg
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2024.

1. Pseudo-histórias. 2. História da matemática. 3. Ensino de Matemática. I. Título.

CDD 510.9

DEMETRIUS GONÇALVES DE ARAÚJO

DESVENDANDO MITOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Como Pseudo-histórias afetam o ensino

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto de Educação Matemática e Científica -IEMCI da UFPA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, sob orientação do Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg.

Data da aprovação: 22/02/2024

Conceito: ________________________

BANCA EXAMINADORA

____
Prof. Dr. JOÃO CLÁUDIO BRANDEMBERG
Orientador (Presidente) - UFPA

____
Prof. Dr. PAULO VILHENA DA SILVA
Membro Titular Interno - UFPA

____
Profa. Dra. RITA SIDMAR ALENCAR GIL
Membro Titular Externo – IFPA

Dedico esta dissertação de mestrado a pessoas especiais que foram fontes inesgotáveis de apoio e amor ao longo desta jornada:

À minha querida mãe, Maria do Socorro, cuja presença constante e amor incondicional foram alicerces fundamentais para minha trajetória acadêmica. Sua força e sabedoria guiaram-me nos momentos desafiadores, e sua presença é a razão pela qual alcancei este marco.

Ao meu pai, João Araújo (falecido), cujo legado de determinação e valores permanece vivo em mim. Suas lições e apoio inicial foram a semente que germinou neste trabalho, e mesmo ausente, sua influência é parte integrante desta conquista.

À minha amada esposa, Ana Patrícia, cujo amor, compreensão e paciência foram fundamentais para que eu pudesse me dedicar a esta empreitada. Seu apoio constante e incentivo tornaram este caminho mais significativo e gratificante.

Às minhas filhas, Tárcila e Camilly de Araújo, que são minha fonte de alegria e inspiração. Este trabalho é dedicado a vocês, pois cada página escrita representa o compromisso de construir um futuro melhor para nossa família.

A todos vocês, minha eterna gratidão. Este trabalho é não apenas meu, mas também uma expressão de amor e reconhecimento a cada um que faz parte da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação de mestrado não teria sido possível sem o valioso apoio, orientação e contribuições de indivíduos extraordinários, aos quais expresso minha profunda gratidão.

Ao meu orientador, Professor ***Dr. João Brandemberg***, agradeço por sua expertise, paciência e comprometimento ao longo deste processo. Suas orientações sábias e insights foram fundamentais para moldar este trabalho e meu desenvolvimento acadêmico.

À Professora Dra. ***Rita Gil***, agradeço por sua orientação meticulosa e apoio constante. Sua dedicação ao meu crescimento acadêmico foi inestimável, e sou grato pela oportunidade de aprender com sua vasta experiência.

Agradeço ao Professor ***Paulo Vilhena*** por aceitar participar da banca de avaliação do meu trabalho. Sua presença e contribuições foram essenciais para enriquecer as discussões e proporcionar uma análise crítica a minha pesquisa.

A todos os professores mencionados, reconheço a importância vital de suas contribuições para o sucesso deste trabalho. Cada um de vocês desempenhou um papel fundamental na minha formação como pesquisador, e vossa generosidade é lembrada com sincera apreciação.

Tudo aquilo que o homem ignora, não existe para ele. Por isso o universo de cada um, se resume no tamanho de seu saber.

Albert Einstein

RESUMO

Nesta pesquisa, objetivou-se **investigar as origens e o surgimento das Pseudo-histórias no ensino de matemática**. O estudo destaca **três das principais Pseudo-histórias da matemática e analisa como são transmitidas e perpetuadas**, incluindo sua disseminação em livros e meios de comunicação. Além disso, o trabalho propõe medidas para corrigir ou minimizar o impacto das Pseudo-histórias na percepção da História da Matemática. **A pesquisa abrange as Pseudo-histórias da matemática que surgiram a partir do século XIX até os dias atuais**. Serão utilizadas fontes secundárias, como livros, artigos e pesquisas já publicadas, bem como fontes primárias, como documentos históricos. O estudo adotará uma abordagem bibliográfica, com análise crítica das fontes. **O método de análise proposto por Martins (2000) será aplicado para verificar a veracidade das Pseudo-histórias, com adaptações para os casos da Coroa de Arquimedes, Maçã de Newton e Fórmula de Bhaskara**. Dessa forma, a pesquisa busca ampliar o conhecimento sobre o impacto das Pseudo-histórias no ensino de matemática e contribuir com propostas para uma percepção mais precisa da história matemática.

Palavras-chaves: Pseudo-histórias; História da matemática; Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This research aimed to investigate the origins and emergence of Pseudo-stories in mathematics teaching. The study highlights three of the main Pseudo-histories of mathematics and analyzes how they are transmitted and perpetuated, including their dissemination in books and media. Furthermore, the work proposes measures to correct or minimize the impact of Pseudo-histories on the perception of the history of mathematics. The research covers the Pseudo-histories of mathematics that emerged from the 19th century to the present day. Secondary sources will be used, such as books, articles and published research, as well as primary sources, such as historical documents. The study will adopt a bibliographic approach, with critical analysis of the sources. The analysis method proposed by Martins (2000) will be applied to verify the veracity of Pseudo-stories, with adaptations for the cases of Archimedes' Crown, Newton's Apple and Bhaskara's Formula. In this way, the research seeks to expand knowledge about the impact of Pseudo-stories on mathematics teaching and contribute with proposals for a more accurate perception of mathematical history.

Keywords: Pseudo-stories; History of mathematics; Teaching Mathematics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao longo da minha trajetória acadêmica, testemunhei o uso frequente de histórias - ou pseudo-histórias - como ferramentas de ensino de matemática. No entanto, muitas vezes me questionei sobre a veracidade dessas narrativas e sua eficácia no processo de aprendizagem. Por exemplo, lembro-me da famosa história da maçã que caiu na cabeça de Newton, inspirando-o a desenvolver a teoria da gravitação universal. Embora tais relatos possam ser cativantes, nem sempre consegui aplicar os conhecimentos desenvolvidos a partir dessas narrativas. À medida que avancei na minha carreira profissional, dediquei-me a estudar mais a fundo o desenvolvimento desses conceitos matemáticos.

O interesse pela temática surgiu da reflexão sobre como essas histórias podem influenciar no ensino de matemática que são inerentes à docência. É necessário o contato com vários autores de livros didáticos de matemática que fazem o uso da História para ilustrar objetos matemáticos em suas coleções, tendo como objetivo facilitar o processo de Ensino de Matemática.

Embora alguns recursos tecnológicos estejam disponíveis em algumas escolas, o livro didático ainda é um instrumento essencial no ensino de matemática em muitas instituições brasileiras (Pimentel, 2007; Morris, 2014; Occeli & Valeiras, 2013; Nunes, 2013; Viseu & Morgado, 2011; Carvalho & Fadigas, 2009; Santos, 2004). Além do conhecimento técnico, é importante que o livro didático também inclua informações históricas sobre a matemática e a ciência. No entanto, a formação e a qualificação dos professores em relação à história da matemática ainda é um desafio. Segundo Martins (2006), a falta de material didático adequado gera muitos equívocos a respeito da própria história da matemática.

Entretanto, muito antes do modelo utilizado nos livros didáticos atuais, a forma com que objetos matemáticos eram apresentados aos alunos era bem diferente. Os livros traziam conceitos, exemplos de desenvolvimento do algoritmo e exercícios sem contextos históricos ou contextualizações.

Essas mudanças metodológicas mostram os valores da História no ensino e seu uso em sala de aula com o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos. Partia-se do princípio de que o estudo da construção histórica do conhecimento matemático leva a uma maior compreensão da evolução do conceito, enfatizando as dificuldades epistemológicas inerentes ao que se está sendo trabalhado. Essas dificuldades históricas têm se revelado às (sic) mesmas muitas vezes apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem (D'AMBROSIO, 1989, p.17).

A História da Matemática é fundamental para compreendermos que a matemática é uma construção social e subjetiva (Katz, 1998). Ao investigarmos o contexto histórico em que determinados conceitos e teorias matemáticas surgiram, podemos refletir sobre as influências sociais, políticas e culturais na sua produção. Além disso, a história da matemática nos permite analisar questões epistemológicas, como a evolução do pensamento matemático ao longo do tempo e as diferentes abordagens e perspectivas em relação aos conceitos matemáticos (Boyer, 1991). Assim, a história da matemática é uma ferramenta valiosa para ampliarmos nossa compreensão sobre a natureza da matemática e sua relação com a sociedade e a cultura.

Ao mergulhar nas páginas da História da Matemática, deparamo-nos com a jornada fascinante dos conceitos matemáticos ao longo das civilizações. Desde as antigas culturas mesopotâmicas até as contribuições notáveis dos matemáticos gregos, como Euclides e Pitágoras, testemunhamos a construção gradual de um edifício conceitual que sustenta a matemática moderna. Cada teorema, fórmula e método reflete não apenas o avanço lógico, mas também a interação dinâmica entre a matemática e o contexto cultural em que floresceu.

A História da Matemática desempenha um papel crucial na compreensão da natureza social e subjetiva desta disciplina, bem como na sua aplicação no contexto do ensino. Ao explorar as origens e o desenvolvimento ao longo do tempo, podemos vislumbrar não apenas a evolução dos conceitos matemáticos, mas também as influências culturais, sociais e filosóficas que moldaram essa área de conhecimento. Para Katz (1998), a História da Matemática é uma disciplina que reconhece a matemática como uma produção humana influenciada por fatores sociais, culturais e históricos. Ela nos permite investigar a origem e o desenvolvimento de conceitos e teorias matemáticas, bem como as diversas formas de interpretação e aplicação desses conceitos ao longo do tempo. Além disso, Brandemberg (2014) afirma que a história da matemática também é útil para o ensino, em particular para a evolução de conceitos matemáticos e para a promoção de melhores práticas de ensino.

Para atender a essa demanda, a História da Matemática se subdivide em diversas tendências internas, incluindo a História Institucional e a História da Evolução de Conceitos. A última busca compreender o desenvolvimento de conceitos matemáticos e aplicá-los no ensino de matemática de forma mais eficiente e envolvente. Assim, a História da Matemática é uma importante ferramenta para entendermos a natureza complexa e multifacetada da matemática, bem como suas conexões com a sociedade e a cultura, além de contribuir para o aprimoramento do ensino de matemática.

> A História agrega valores sociais ao conteúdo, tornando o mesmo mais significativo. Nos cursos de graduação, a disciplina é importante para a formação do professor, pois permite associar a Matemática a sua História. Assim, podemos proporcionar, ao futuro professor licenciado, uma visão mais natural dos conteúdos aprendidos e a possibilidade de trabalhar conteúdos matemáticos, considerando seus aspectos históricos (sociais e culturais). BRANDEMBERG (2014, p. 02-03).[1]

Para Brandemberg (2014, p.3), o conhecimento do contexto histórico que o objeto matemático foi desenvolvido é fundamental para a abordagem em sala de aula.

> O Professor de Matemática não precisa ser um especialista em História da Matemática. No entanto, conhecer a história dos conteúdos a serem ensinados permite, ao professor, um maior controle na profundidade da abordagem, assim como na representação dos mesmos. Permite, também, ao professor, por exemplo, trabalhar um determinado conteúdo, considerando, de forma adequada, os aspectos intuitivos, algorítmico e formal em sua prática (BRANDEMBERG, 2014, p.3).

No contexto atual, temos uma crescente produção acadêmica que defendem o uso de elementos da História no ensino (Souto, 2010; Mendes,

[1] BRANDEMBERG, João Cláudio. Entrevista concedida ao Boletim Cearense de Educação e História da Matemática. Ano 1, Número 1, jan. /abr. de 2014.

2012; 2008; Fauvel, 1997; Swetz, 1997; Struik, 1997; Brasil, 1997), percebe-se que seu uso deve ser discutido, trazendo elementos importantes. Dentre eles destaca-se o método que descreve a história da evolução de conceitos matemáticos apresentados em livros didáticos. Seu uso, sem critérios, tem como consequência a propagação de “inverdades” nas aulas de matemática, o que trataremos como “Pseudo-história”, na história da matemática. Termo que veremos com mais detalhes no capítulo a seguir.

Uma análise crítica dos livros didáticos revela que a apresentação equivocada da natureza do conhecimento matemático é comum quando se utiliza a “História da Matemática como Motivação" (Vianna, 2000, p.02). Infelizmente, é comum encontrar em livros didáticos Pseudo-histórias envolvendo matemáticos que, ao invés de esclarecer a origem e o desenvolvimento de conceitos matemáticos, acabam por perpetuar ideias errôneas sobre a natureza da matemática. Essas histórias, muitas vezes romantizadas, levam a uma compreensão simplista e distorcida da matemática, que pode prejudicar a aprendizagem dos estudantes e a formação de conceitos matemáticos sólidos.

Nas palavras de Brandemberg, (2017), temos:

> Uma História da Matemática que tem como forte a contextualização do conhecimento, ao revelar que seus conceitos conteúdos e problemas) são construtos de uma época, produzidos dentro de um contexto sociocultural e político (BRANDEMBERG, 2017, p. 16).

Necessário, portanto, que os professores e os autores de livros didáticos se atentem para a importância de uma abordagem crítica e rigorosa da História da Matemática, evitando assim a disseminação de conceitos equivocados, narrativas simplificadas e distorcidas, que muitas vezes refletem ideias preconcebidas e intenções ocultas.

Infelizmente, essas histórias estão presentes nos livros didáticos de matemática e podem levar tanto alunos quanto professores a terem impressões equivocadas sobre a natureza da ciência e sobre os cientistas.

Além disso, essas narrativas podem reforçar estereótipos que dificultam a compreensão da ciência como uma atividade complexa e em constante evolução. É fundamental, portanto, que as Pseudo-histórias sejam identificadas e combatidas por meio de uma abordagem crítica e rigorosa da História da Matemática no ensino. (PAGLIARINI, 2007).

Assim, se faz importante que os livros didáticos incluam uma variedade de fontes e perspectivas históricas para fornecer uma compreensão mais completa e precisa da história. A inclusão das Pseudo-histórias deve ser equilibrada com a inclusão de fontes primárias e secundárias, bem como a inclusão de perspectivas históricas diferentes.

Uma visão equilibrada no contexto educacional implica não apenas em apresentar a evolução dos conceitos matemáticos de forma precisa, mas também em reconhecer e destacar as diversas contribuições ao longo do tempo. É fundamental que os livros didáticos promovam uma abordagem imparcial, evitando simplificações excessivas ou distorções que possam conduzir a interpretações errôneas. Ademais, é imperativo que os educadores estejam ativamente envolvidos na revisão e construção desses materiais, assegurando a fidedignidade e a pluralidade de perspectivas.

Além disso, ao incentivar os estudantes a questionar e explorar independentemente, fomentamos o desenvolvimento de uma compreensão crítica e complexa da história matemática. Estimular a curiosidade e a pesquisa autônoma não apenas fortalece a aprendizagem, mas também capacita os alunos a analisar, contextualizar e interpretar eventos históricos matemáticos de maneira informada e reflexiva (BRANDEMBERG, 2021).

> Associar aspectos históricos ao conteúdo se faz importante para conhecermos o desenvolvimento de conceitos matemáticos, uma importância se acentua, quando discutimos um ensino de matemática que visa a contextualização dos conteúdos estudados. Com nossa abordagem utilizando “textos históricos” queremos visualizar e relacionar as estruturas conceituais envolvidas nos processos de resolução dos problemas e fazer a ligação (ou mesmo, para comparação de estratégias de resolução) entre o conhecimento atual e o antigo (BRANDEMBERG, 2021, p. 24).

Assim, uma abordagem equilibrada não apenas transmite conhecimento, mas também promove o pensamento crítico e a autonomia intelectual dos estudantes.

Como enfatizado em Courant e Robbins (2000), há desmotivação em nossos alunos que enfrentam dificuldades para transcender a mera manipulação de conteúdos, ou seja, a simples resolução de exercícios padronizados. “Agora, mais do que nunca, existe o perigo de frustração e desilusão, a menos que estudantes e professores tentem olhar para além do formalismo e da manipulação matemática e apreender a verdadeira essência da Matemática” (COURANT e ROBBINS, 2000, p. iii).

Os livros didáticos são uma das principais fontes de informação para os estudantes, e é importante que eles forneçam informações precisas e objetivas. No entanto, muitas vezes os livros didáticos incluem Pseudo-histórias, ou seja, histórias que são fictícias ou exageradas, e que distorcem a verdade histórica.

De acordo com o Educador brasileiro Paulo Freire(1921-1997), "os livros didáticos são os principais responsáveis pela distorção da história, pois eles transmitem uma visão distorcida da realidade, que é vista como algo estático e acabado" (FREIRE, 2000, p. 44).

Conforme Gadotti (2009, p.137), o pensamento pedagógico é intrinsecamente ligado à concepção de História e de conhecimento, bem como aos interesses políticos de uma sociedade. Cada época histórica apresenta suas próprias características, que influenciam diretamente nas concepções pedagógicas e nos discursos dos pensadores da educação. Assim, as ideias pedagógicas estão intimamente relacionadas com os momentos vivenciados, refletindo a configuração social e política da época.

No entanto, como mencionado em Martins (1990), muitos professores não estão preparados para ensinar esses aspectos da ciência de forma adequada, seja por falta de capacitação ou de materiais didáticos apropriados. É preciso, portanto, investir em formação de professores e na produção de materiais que possam auxiliá-los nessa tarefa.

De acordo com Ziman (1984), a natureza da ciência é complexa, já que ela envolve várias dimensões, tais como histórica, filosófica, psicológica e sociológica, o que a torna um campo multidisciplinar. Martins (2000) acrescenta que, embora as dimensões históricas e filosóficas da ciência possam ser separadas, elas estão inter-relacionadas e se complementam mutuamente.

Para Martins (2000), uma forma de se evitar as Pseudo-Histórias nos livros didáticos é garantindo a participação de especialistas, como historiadores, na revisão e elaboração dos conteúdos. Além disso, é importante que os livros didáticos sejam contextualizados e apresentem diferentes perspectivas sobre os acontecimentos históricos. Isso ajuda os estudantes a desenvolver uma compreensão mais crítica e complexa da história.

É crucial que os livros didáticos apresentem uma visão precisa e equilibrada da história, não deixando entender que conceitos matemáticos surgiram do dia para a noite e que os professores e especialistas estejam envolvidos na revisão e elaboração dos conteúdos. Além disso, é importante que os estudantes sejam incentivados a questionar e pesquisar por conta própria, para desenvolver uma compreensão crítica e complexa da História.

Diante disso, para expandir nosso conhecimento, formulamos a seguinte pergunta: **Quais as origens da Pseudo-histórias no ensino de matemática?**

Com a finalidade de responder nosso questionamento, temos como objetivo: **Investigar as origens e o surgimento das Pseudo-histórias no ensino de matemática.**

Para o desenvolvimento da pesquisa de forma exequível, delimitamos o trabalho em **Identificar e discutir três Pseudo-histórias muito populares no ensino e seus impactos no ensino de matemática.** Tomando como ponto inicial a seleção de algumas das principais Pseudo-histórias da matemática que são comumente encontradas em fontes como livros, artigos e sites na internet.

Para alcançarmos nosso objetivo, definimos as etapas de nossa pesquisa na seguinte forma:

- Selecionar três Pseudo-histórias da matemática entre as mais utilizadas.

- Analisar como as Pseudo-histórias da matemática são transmitidas e perpetuadas, incluindo a sua disseminação em livros e meios de comunicação.
- Propor medidas para corrigir ou minimizar o impacto das Pseudo-histórias na percepção da História da Matemática.

A pesquisa abrangerá as Pseudo-histórias da matemática que surgiram a partir do século XIX até os dias atuais. Serão utilizadas fontes secundárias, como livros, artigos e pesquisas já publicadas, bem como fontes primárias, como documentos históricos. O estudo será de natureza bibliográfica, incluindo a análise crítica das fontes e o uso do método de análise (verificação) proposto por Martins (2000) para a Coroa de Arquimedes e algumas adaptações serão realizadas para os casos da Maçã de Newton e a Fórmula de Bhaskara, mostrados mais abaixo.

Assim sendo, no próximo capítulo, apresentamos as Pseudo-histórias que selecionamos, as quais são exploradas no ensino de matemática, em especial na Educação Básica.

Após definirmos os objetivos, nossa pesquisa foi organizada em três momentos:

Na primeira etapa, construímos o referencial teórico acerca do tema, buscamos em BRANDEMBERG (2014; 2017; 2021) e (BARROS, 2022) nosso aporte teórico, onde ratificam a importância do uso da história no Ensino de Matemática.

Esses estudos forneceram uma base sólida ao evidenciar a importância do uso de narrativas históricas no contexto do Ensino de Matemática. Brandemberg, em suas obras, destaca o papel significativo que as histórias desempenham na promoção da compreensão dos conceitos matemáticos, além de sua capacidade de engajar os alunos de forma mais eficaz. Por sua vez, Barros, em sua recente pesquisa, reforça a relevância de incorporar elementos narrativos ao ensino, ressaltando como isso pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Essas referências corroboram a abordagem adotada neste estudo, fortalecendo nosso entendimento sobre o impacto positivo das histórias no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Na segunda etapa da nossa pesquisa, concentramo-nos na identificação e seleção das três pseudo-histórias mais comuns encontradas em livros didáticos de Matemática. Optamos por destacar essas narrativas em ordem cronológica, com base em sua provável origem e popularidade ao longo do tempo:

1. Coroa de Arquimedes: Esta história remonta à Grécia Antiga e relata o episódio em que o matemático Arquimedes teria descoberto a fraude em uma coroa real por meio de um experimento envolvendo densidade e volume. Apesar de sua antiguidade, ela continua sendo uma das pseudo-histórias mais conhecidas e difundidas no ensino de Matemática.

2. Fórmula de Bhaskara: A história atribuída a Bhaskara, um matemático indiano do século XII, envolve a resolução da equação quadrática por meio de um método que leva seu nome. Embora a fórmula de Bhaskara seja uma ferramenta valiosa na resolução de equações quadráticas, a narrativa em torno de sua descoberta é mais uma construção histórica do que um relato verídico.

3. Maçã de Newton: Uma das pseudo-histórias mais famosas é a da maçã que teria caído na cabeça de Isaac Newton, levando-o a formular a teoria da gravitação universal. Embora essa narrativa seja amplamente difundida, há poucas evidências históricas que a comprovem como um relato verídico.

É importante ressaltar que as datas atribuídas a essas pseudo-histórias refletem o provável início de sua utilização no contexto educacional, não necessariamente o momento exato de sua origem ou a concepção dos objetos matemáticos relacionados. A partir dessa seleção, pudemos analisar como essas narrativas surgiram e se difundiram ao longo do tempo, influenciando o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Na terceira etapa da nossa pesquisa, voltamos nossa atenção para a questão da veracidade das pseudo-histórias analisadas. Para isso, recorremos aos métodos propostos por Martins (2000), que oferecem diretrizes para determinar a autenticidade de relatos históricos.

Utilizando o método adaptado por Martins (2000), aplicamos uma análise crítica aos casos da Fórmula de Bhaskara e da Maçã de Newton, seguindo os mesmos critérios utilizados para avaliar a veracidade da Coroa de Arquimedes. Essa abordagem nos permitiu examinar cada narrativa sob uma perspectiva histórica e matemática, buscando compreender melhor sua origem e validade.

Ao adotar esse método de análise, fomos capazes de identificar elementos que corroboram ou questionam a veracidade das pseudo-histórias em questão, proporcionando uma visão mais clara sobre sua autenticidade e seu impacto no ensino e aprendizagem da Matemática.

Na quarta etapa de nossa pesquisa, direcionamos nosso foco para a identificação e discussão dos possíveis impactos no ensino resultantes do uso das pseudo-histórias selecionadas. Reconhecendo a influência significativa que essas narrativas exercem no contexto educacional, procuramos compreender como elas podem moldar a percepção dos alunos sobre a Matemática e seu processo de aprendizagem.

Ao examinar os efeitos do uso dessas pseudo-histórias, consideramos diversos aspectos, tais como:

1. Engajamento dos Alunos: Investigamos se o uso de histórias fascinantes, como a Maçã de Newton ou a Coroa de Arquimedes, pode aumentar o interesse e o envolvimento dos alunos com o conteúdo matemático.

2. Compreensão Conceitual: Avaliamos se as pseudo-histórias contribuem para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos abordados, como equações quadráticas (Fórmula de Bhaskara) ou princípios de física (Lei da Gravitação Universal).

3. Contextualização do Conteúdo: Discutimos como as narrativas históricas podem contextualizar os conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e relevantes para os alunos, ao conectar teoria e prática.

4. Desenvolvimento do Pensamento Crítico: Analisamos se o uso de pseudo-histórias estimula o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de avaliação histórica por parte dos alunos.

Explorando esses e outros aspectos, buscamos compreender melhor os impactos positivos e desafios associados ao uso dessas narrativas no ensino de Matemática. Ao final dessa etapa, esperamos contribuir para uma reflexão mais ampla sobre as práticas pedagógicas e sua influência na formação dos estudantes em relação aos conceitos matemáticos e sua contextualização histórica.

2. PSEUDO-HISTÓRIA NA MATEMÁTICA

As Pseudo-histórias em matemática são histórias ou contos que aparentam ser históricos ou verdadeiros, mas que na realidade são fictícios ou exagerados. Eles são frequentemente usados como exemplos ou ilustrações para explicar conceitos matemáticos, mas não são precisos quanto aos fatos históricos. Alguns exemplos comuns incluem a história de Arquimedes e a coroa, a história de Newton e a maçã, entre outros.

A história da matemática oferece a possibilidade de comprovar fatos históricos por meio de fontes documentais confiáveis, tais como livros antigos, manuscritos e registros deixados por matemáticos da época. Essas fontes constituem uma base sólida para reconstruir o desenvolvimento histórico da matemática, proporcionando insights valiosos sobre os pensamentos e métodos utilizados por esses pioneiros.

Além da confirmação por meio de fontes documentais, a validade das descobertas matemáticas históricas pode ser submetida a verificações rigorosas por meio de demonstrações matemáticas. A capacidade de reproduzir e compreender os raciocínios por trás dessas descobertas contribui para a certificação de sua precisão e relevância ao longo do tempo.

A pesquisa e a análise crítica dessas fontes e experimentos desempenham um papel fundamental na busca pela verdade dos fatos históricos na história da matemática. A habilidade de examinar minuciosamente os registros, considerar diferentes perspectivas e aplicar métodos matemáticos contemporâneos na avaliação das descobertas históricas é crucial para uma compreensão mais profunda e precisa da evolução matemática ao longo dos séculos. Essa abordagem metodológica proporciona uma base robusta para a construção do conhecimento matemático e para a contextualização das contribuições passadas no cenário mais amplo da história da ciência.

Para Pagliarini (2007), algumas das Pseudo-histórias mais comuns na matemática incluem:

- Atribuição errada de autoria: Muitas vezes, a história da matemática é contada de forma imprecisa, resultando na atribuição incorreta de autoria para um teorema ou descoberta.
- Histórias fictícias: Algumas vezes, histórias fictícias são criadas para enriquecer a narrativa da história da matemática ou para torná-la mais interessante.
- Falsificação de documentos: Algumas vezes, documentos históricos são falsificados para apoiar uma narrativa falsa ou enriquecer a história da matemática.
- Mitos e lendas: A história da matemática está repleta de mitos e lendas, como o mito de que o matemático grego Pitágoras foi o primeiro a descobrir a relação entre as medidas dos lados de um triângulo retângulo.
- Exageros: Algumas vezes, a importância ou o impacto de uma determinada descoberta ou teorema é exagerado para torná-lo mais interessante ou para enfatizar sua importância.

Para evitar a disseminação de Pseudo-histórias na matemática, é importante que historiadores da matemática e matemáticos trabalhem juntos para pesquisar fontes confiáveis e verificar a verdade das narrativas. Além disso, é importante que a comunidade matemática seja crítica e questionadora ao lidar com histórias da matemática, especialmente aquelas que parecem exageradas ou questionáveis (PAGLIARINI,2007).

Não há uma lista específica de histórias exageradas na matemática, pois essas histórias são subjetivas e variam de acordo com as fontes e a interpretação de cada pessoa. No entanto, seguindo Pagliarini (2007), algumas histórias comuns que muitas vezes são consideradas exageradas incluem:

Atribuição de milagres matemáticos: Algumas vezes, a solução de um problema matemático é descrita como um milagre ou um acontecimento inexplicável, o que pode exagerar a dificuldade ou importância do problema.

Histórias de gênios matemáticos: Algumas vezes, a narrativa da história da matemática é centrada em torno de uma pessoa prodigiosa ou gênio matemático, o que pode exagerar a contribuição única dessa pessoa à matemática.

Descobertas fictícias: Algumas vezes, histórias fictícias são criadas sobre descobertas fictícias ou soluções fictícias para problemas matemáticos, o que pode exagerar a importância ou o impacto dessas soluções.

O reconhecimento da existência dessas histórias exageradas é o primeiro passo para abordar o problema. Muitas vezes, a busca por reconhecimento público, a falta de compreensão sobre a verdadeira complexidade da história matemática ou a busca por ganhos pessoais podem levar à criação e propagação de relatos que distorcem os eventos reais.

A historiografia pode ser a ferramenta para esclarecer ou corrigir histórias exageradas ou equivocadas na matemática. Para Barros (2023), a historiografia é o estudo da escrita da história, incluindo a coleta, avaliação e interpretação de fontes históricas. No caso da história da matemática, a historiografia pode incluir a revisão de antigos escritos matemáticos, a entrevista de historiadores da matemática ou a pesquisa em arquivos históricos para entender a verdadeira história da matemática e corrigir histórias exageradas ou equivocadas.

A historiografia também pode incluir a revisão crítica de obras sobre a história da matemática escritas por outros historiadores ou autores para garantir a precisão e a integridade das informações transmitidas. Além disso, a historiografia pode ser útil para contextualizar a história da matemática dentro do contexto mais amplo da história da ciência e da sociedade, fornecendo uma compreensão mais profunda e abrangente da evolução da matemática ao longo do tempo. Sendo uma ferramenta importante para esclarecer e corrigir histórias exageradas ou equivocadas na matemática e para entender a verdadeira história da matemática e seu lugar na história da ciência e da sociedade.

A historiografia pode ajudar a combater as Pseudo-histórias na matemática, ao fornecer uma análise crítica e rigorosa das fontes e da narrativa da história da matemática. Isso inclui a verificação de fontes primárias, a análise da coerência e consistência das informações, a avaliação da evidência e a consideração das perspectivas políticas, sociais e culturais que podem influenciar a escrita da história da matemática. Ao fazer isso, a historiografia pode ajudar a separar as verdades históricas das falsidades, mitos e exageros que são comuns em muitas Pseudo-histórias na matemática. Além disso, a historiografia pode ajudar a compreender melhor o contexto em que as descobertas matemáticas foram feitas, o que pode aumentar a compreensão e apreciação da história da matemática.

Para enriquecer nossa pesquisa, mediante as Pseudo-Histórias, usaremos como teorias de base obras de referência na área da Historiografia. Uma delas é a “História Digital”, apresentada em Barros (2022).

Barros (2022), aborda a relação entre a tecnologia e a história, e como a internet, a computação e outras tecnologias digitais transformaram a forma como a história é estudada, ensinada e comunicada. O livro discute como a tecnologia mudou a forma como as informações históricas são coletadas, organizadas e apresentadas ao público. Ele também examina o papel das redes sociais e da mídia digital na disseminação da história e na formação da opinião pública.

Além disso, o autor também analisa as oportunidades e os desafios que a tecnologia digital traz para a prática da história, como a preservação digital de fontes históricas e a utilização de técnicas de análise de dados para a pesquisa histórica.

O livro "História Digital" é uma leitura interessante e relevante para aqueles que desejam entender melhor a relação entre a tecnologia e a história.

2.1 Coroa de Arquimedes

Arquimedes foi um matemático, físico, engenheiro, inventor e astrônomo grego antigo, que viveu entre os anos 287 a.C. e 212 a.C. Ele é conhecido por suas contribuições significativas para a matemática e a física, incluindo o princípio que leva o seu nome, o "Princípio de Arquimedes", que descreve: “Segundo o Princípio de Arquimedes, qualquer corpo submerso em um fluido é empurrado para cima por uma força igual ao peso do fluido que ele desloca” (ARQUIMEDES, 250 a.C., p. 42).

Além disso, Arquimedes (Figura 1), desenvolveu métodos para calcular áreas e volumes de figuras planas e sólidos geométricos, e é considerado um dos matemáticos mais importantes da Antiguidade Clássica.

Figura 1 - Arquimedes

Fonte: Pinterest[2]

Infelizmente, não há registros históricos suficientes para sabermos detalhes sobre a infância de Arquimedes. O que sabemos sobre ele vem principalmente de fontes antigas que descrevem suas realizações como um matemático, físico e inventor.

Sabe-se que Arquimedes nasceu em Siracusa, uma cidade na costa leste da Sicília, que na época fazia parte da Grécia Antiga. Ele provavelmente cresceu em uma família rica e privilegiada, o que lhe permitiu receber uma excelente educação.

Arquimedes estudou em Alexandria, no Egito, que era um centro importante de aprendizado na época, e lá aprendeu com os maiores

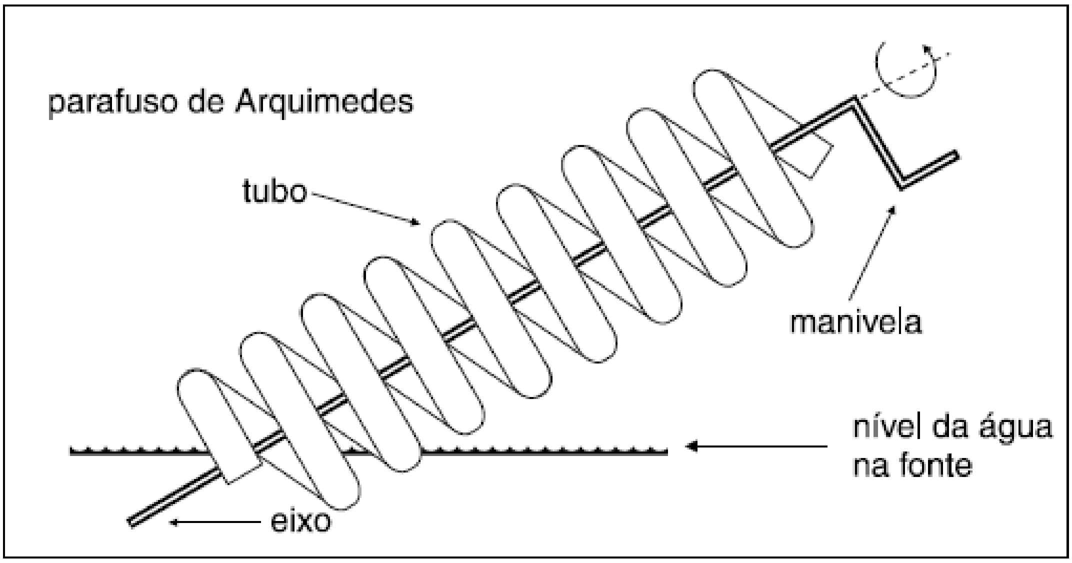
[2] Disponível em :< https://br.pinterest.com>acessado em 21 de fevereiro de 2023.

matemáticos e cientistas de seu tempo. Depois de retornar a Siracusa, Arquimedes passou a maior parte de sua vida trabalhando como cientista e inventor na corte do rei Hierão II.

Arquimedes é conhecido por várias invenções e contribuições importantes para a ciência, a matemática e a engenharia. Alguns dos seus inventos mais famosos incluem:

Parafuso de Arquimedes: um dispositivo que utiliza uma rosca em espiral para mover líquidos de um ponto para outro, (Figura 2). Esse dispositivo ainda é utilizado atualmente em muitas áreas, incluindo irrigação e drenagem.

Figura 2 - Parafuso de Arquimedes



Fonte: tutorbrasil[3]

Raio de Arquimedes (Arquimedes, 250 a.C., p. 42): um dispositivo que usava espelhos para refletir a luz do sol em um ponto específico. O raio de Arquimedes foi supostamente utilizado para defender Siracusa de invasores romanos, concentrando a luz do sol em seus navios e incendiando-os. Como mostra a figura abaixo:

[3] Disponível em :< https://www.tutorbrasil.com.br/>acessado em 21 de maio de 2023.

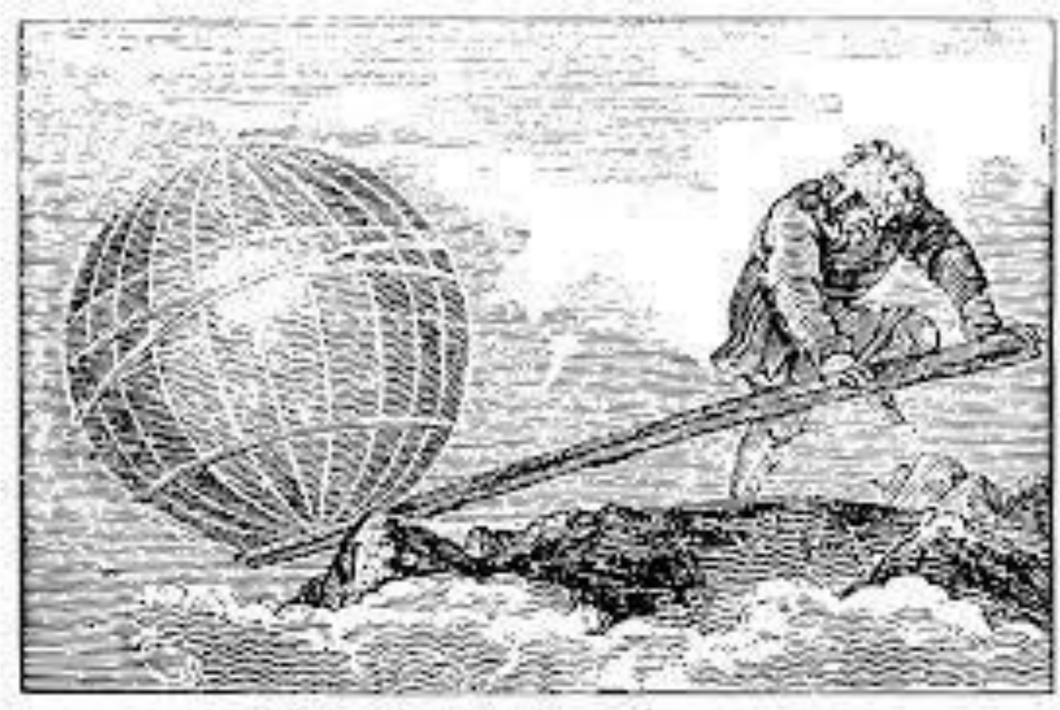
Figura 3 - Raio de Arquimedes

Fonte: aventurasnahistoria[4]

Lei da Alavanca(Figura 4): Arquimedes desenvolveu o princípio da alavanca, que estabelece que a força necessária para mover um objeto pode ser reduzida pela aplicação de uma alavanca. A Lei da Alavanca é amplamente utilizada em engenharia e design.

[4] Disponível em :< aventurasnahistoria.uol.com.br/>acessado em 21 de maio de 2023.

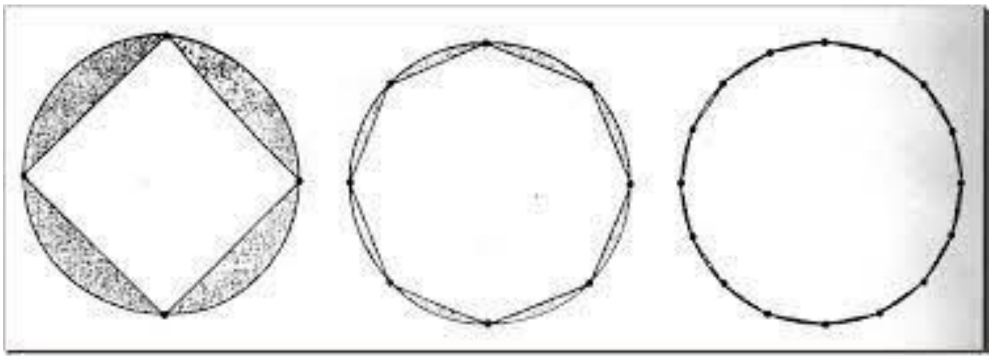
Figura 4 - Lei da alavanca



Fonte: eugenio[5]

Método de Exaustão: um método para encontrar a área de uma figura plana ou o volume de um sólido, que envolve dividir a figura em partes menores e somar as áreas ou volumes dessas partes. (Figura 5).

Figura 5 - Método da Exaustão



Fonte: ibilce[6]

[5] Disponível em :< https://eugenio.naukas.com/>acessado em 21 de maio de 2023.
[6] Disponível em :< https://www.ibilce.unesp.br/>acessado em 21 de maio de 2023.

Além dessas invenções, Arquimedes fez importantes contribuições para a matemática, incluindo o cálculo de pi, o estudo de esferas e cilindros, e o desenvolvimento de métodos para calcular áreas e volumes. Ele também trabalhou em hidrostática e óptica, entre outras áreas da ciência.

Existem várias histórias famosas associadas a Arquimedes que ilustram seu gênio e sua inventividade. Aqui estão algumas delas:

O Raio de Arquimedes: De acordo com a história, quando Siracusa estava sob cerco pelos romanos em 212 a.C., Arquimedes teria desenvolvido um dispositivo conhecido como "Raio de Arquimedes" para ajudar na defesa da cidade (Menezes, 2010). O raio de Arquimedes era uma espécie de espelho gigante que era usado para concentrar os raios do sol em um único ponto, criando um feixe de luz intenso que podia ser usado para incendiar navios inimigos à distância. Embora alguns historiadores contestem a veracidade desta história, ela permanece como uma das mais famosas associações de Arquimedes com a guerra.

A Morte de Arquimedes: A história conta que, durante o cerco de Siracusa pelos romanos, Arquimedes foi morto por um soldado romano que não o reconheceu e o matou quando ele se recusou a interromper seu trabalho matemático para se encontrar com o soldado. Essa história trágica reflete a reputação de Arquimedes como um cientista obcecado por seu trabalho, mesmo em situações perigosas.

Embora essas histórias possam ter sido exageradas ou alteradas ao longo dos anos, elas ainda ilustram a impressionante inteligência e inventividade de Arquimedes, além do impacto duradouro que suas realizações tiveram na história da ciência e da tecnologia.

Entre as histórias que cercam seu nome, podemos destacar a história da "Coroa de Arquimedes". O rei de Siracusa pediu a Arquimedes para determinar se uma coroa de ouro era pura ou se tinha sido adulterada com outro metal menos valioso. Arquimedes descobriu uma maneira de medir a densidade da coroa e, portanto, determinar seu conteúdo de ouro, o que o rei achou muito satisfatório. É uma história interessante que ilustra a astúcia e a habilidade matemática de Arquimedes.

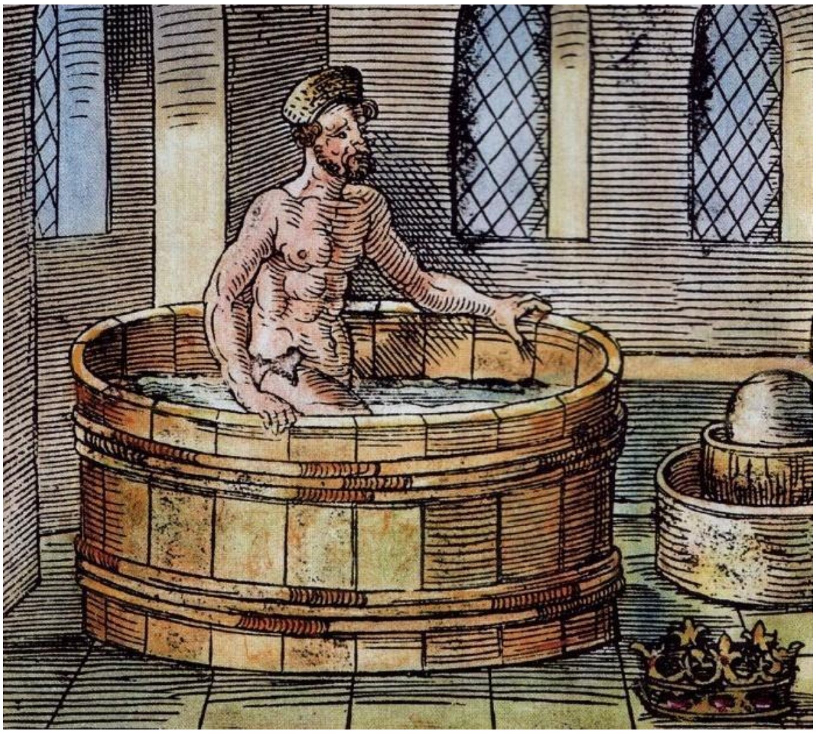
Segundo (GROZZO, 1981), o rei Hierão havia recebido de presente barras de ouro e ficou muito satisfeito, pois o ouro representava riqueza e não exigia despesas. Então, para homenagear a si mesmo e a sua bela ideia, o tirano decidiu mandar aprontar uma nova coroa, todinha de ouro maciço, belíssima e esplendorosa. Uma coroa inigualável! recomendou a seu ourives.

> Uma coroa digna de minha cabeça, farei assim! respondeu-lhe humildemente o ourives, levando o ouro necessário. Farei assim! Mas não fez. Ao contrário, fez uma coroa que deixou Hierão desconfiado. O tirano possuía, para certas coisas, um faro excepcional. E aquela coroa, toda brilhante e luzente, era belíssima, mas parecia estar mais leve do que devia. Não satisfazia, deixava seus apreciadores com uma ponta de dúvida quanto a seu real valor. Então, Hierão mandou chamar Arquimedes. – Está vendo essa coroa? – disse-lhe meio carrancudo. – O que acha dela? – Arquimedes olhou atentamente a insígnia da realeza de Hierão, admirou o belo desenho e o equilíbrio do valioso objeto, e não teve nenhuma dúvida. – Acho-a digna de sua cabeça – exclamou. Hierão ficou um instante pensativo. – Acho... acho que o seu não foi um elogio, meu caro Arquimedes! – disse depois. – Acho que foi um insulto. – Arquimedes, de repente, ficou assustado. – Pelos deuses, Hierão! Eu... eu comparei sua cabeça a uma coroa de ouro maciço, esplendorosa, brilhante, riquíssima. Como pode afirmar que minha intenção foi insultá-lo? – Impossível! – Retrucava Hierão que, aos poucos, havia começado a achar a incomoda e embaraçosa situação de Arquimedes bem hilariante. – Impossível, nenhum cálculo é suficientemente complicado para seu cérebro. É só você pensar, e conseguir encontrar a solução! – Assim espero. – Ele murmurava, desanimado e envergonhado. Passou a viver com a coroa sempre diante dos olhos. Sonhava com a coroa, comia com o pensamento da coroa na cabeça, odiava a coroa! E a coroa parecia sorrir, gozá-lo, dizer-lhe: "Sou falsa, mas você nunca será capaz de prová-lo! Meu feitor foi mais esperto do que você. Existe em Siracusa uma pessoa capaz de enganá-lo, uma pessoa capaz de ludibriá-lo sem que você possa provar essa fraude de maneira concreta, de maneira científica, com dados e números na mão!"

E assim passaram-se os dias e as semanas. E no mês de junho chegou o verão, um verão gordo e abafado, pesado, que soprou sobre a cidade um siroco quente, espesso e deprimente. Os papiros que cresciam nas margens do rio Cyane amarelaram e se curvaram; o Etna derreteu suas últimas neves; até os pássaros, na ilha de Ortix, pararam de cantar, sem fôlego e sem forças. Arquimedes suou como todos os habitantes de Siracusa; e suou ainda mais por causa da coroa. Ainda estava com aquele maldito pedaço de ouro na frente dos olhos, sem encontrar uma maneira de afirmar: "Eu sei como posso provar sua impuridade!" Até emagreceu, e seus olhos ficaram vermelhos de sono mal dormido, e olheiras profundas escavaram-lhe o rosto. – Senhor! – disse-lhe um dia Tiepolema, preocupada com seu aspecto – por que não deixa a coroa um pouco de lado e procura descansar um pouco mais? Por que não a devolve ao tirano, dizendo-lhe que é impossível chegar a um resultado? – Porquê dessa maneira, minha cara Tiepolema, sou obrigado a admitir meu fracasso! – ele respondeu com um suspiro triste. – E Arquimedes nunca fracassou! – Quer um conselho? insistiu a escrava. – Pare de pensar na coroa pelo menos por alguns dias. Depois, com a cabeça descansada, poderá recomeçar a atacar o problema. Agora volte a seus passeios rotineiros, a suas noites bem dormidas, a uma boa alimentação e aos banhos refrescantes... – Arquimedes, deixou-se convencer pelas sábias palavras da escrava. Então deu um pontapé na coroa com raiva e prazer, e depois, respirando fundo, comeu, bebeu e passeou. Passou uma bela tarde. Desceu até o Porta Grande, molhou seus pés na água do mar, brincou e conversou com alguns amigos que encontrou na ágora, e depois, um pouco mais aliviado e contente, subiu novamente para casa. Estava cansado e suado. O sol estava prestes a morrer, assim mesmo soltava raios quentes e ferozes, avermelhando a cidade e o céu, preparando para si mesmo uma morte luxuosa e dourada. Dourada? Aos diabos! Não queria mais pensar em ouro nem em outros metais...Quando chegou em casa comeu três figos doces e um cacho de uva temporã, e depois, suado e fadigado, foi até a piscina. Tirou as roupas devagar, sentou na orla, enfiou um pé na água refrescante. E em seguida, lentamente, deslizou com o corpo inteiro na água. Ah, que alívio! A água remexeu-se toda, formou pequenas e rápidas ondas que se quebraram contra a borda de mármore. Depois, aos poucos, acalmou-se novamente, envolvendo o corpo de Arquimedes com seu refrigério voluptuoso, quase sensual! Então ele apoiou a cabeça no travesseiro forrado com cinco extratos de couro, abriu os braços e esticou as pernas, entregando-se totalmente à água. Os braços e as pernas ficaram bolando, leves, docemente embaladas pela ondulação do líquido. – Pelos deuses! vida! – ele exclamou. – Isso sim que é vida – suspirou. Um suspiro fundo, de agradecimento à vida e a existência em geral. E depois, lentamente, deixou-se escorregar ainda mais dentro da água, e sua cabeça deslizou sobre o travesseiro de couro e foi também acariciada pela água. O cansaço que envolvia seus músculos parecia ter desaparecido de repente. Agora sentia-se leve, repousado... leve? Isso mesmo, leve. Seu corpo parecia estar sem peso, balouçado pelo movimento doce da água. "E por que estou me sentindo mais leve?" pensou. Claro, por causa da água! A água fazia com que ele se sentisse mais leve, que seu corpo perdesse peso, uma parte de seu peso... Pelos deuses, e por que a água conseguia fazer isso? E como? Baixou um braço até o fundo marmóreo da piscina, relaxou os músculos, e o braço foi docemente empurrado pela água, voltou à tona, ao mesmo nível de seu corpo. Então experimentou com a perna direita. O resultado foi idêntico. E veio o relâmpago. Um relâmpago invisível, sem estrondo, sem trovão; um relâmpago feito só de luz, uma luz amiga e esplêndida, que fazia renascer ao invés de matar..."Um sólido", pensou, "um sólido mergulhado num líquido, desloca seu próprio volume de líquido. Antes de eu entrar nessa piscina, o nível da água era mais baixo. Agora, ele é maior... E isso indica que o volume de meu corpo foi acrescentado ao volume da água. Mas meu corpo, flutuando no líquido, desloca também um peso, seu próprio peso, do líquido em que está mergulhado!" Subitamente excitado pelo raciocínio, sentou-se na piscina, chapinhando com os pés e as mãos. "Pelos deuses!" exclamou mentalmente. "Se meu corpo desloca seu próprio peso do líquido em que está mergulhado, então... então meu corpo, mergulhado na água, perde exatamente o peso do líquido que desloca! E isso é... o que é? É uma balança nova, Arquimedes! Uma nova maneira de pesar e medir as coisas, um princípio que... que poderei usar para medir a coroa! Isso mesmo, poderei medir aquela maldita coroa... Um quilo de ouro, de fato, tem um volume certo, imutável. Um quilo de prata tem outro volume, maior que o do ouro, mas também imutável. O volume de água deslocado por 1 quilo de ouro, portanto, deverá ser menor do que o deslocado por 1 quilo de prata. E uma mistura dos dois metais deverá deslocar um volume de água proporcional à mistura dos dois metais! Perfeito, Arquimedes! Não existem dúvidas, você encontrou... você achou... eu achei...

achei...... Achei! – berrou com toda a força que tinha nos pulmões. – Eureka! Eu achei! – saiu da piscina como um foguete, nu como a mãe o havia feito, e começou a correr pela casa, pulando e gritando de alegria. – Eu achei! Eureka... eu achei... eureka... – Tiepolema viu seu dono atravessar o jardim como um relâmpago, nu, e ficou com medo. – Está louco! – murmurou. – Está louco, socorro Hipálio... O patrão perdeu o juízo! – Também Hipálio correu. E quando viu Arquimedes naquela situação, também ficou um pouco assustado. Mas o susto passou logo, pois Arquimedes não parecia estar com intenções agressivas. Ao contrário, parecia exultante, eufórico, contente como nunca havia estado em sua vida. – Senhor! – gritou-lhe Hipálio. – Sua roupa…– Tiepolema está vendo… – Já viu, Hipálio! – ele berrou sorrindo. – Já viu muitas vezes! – E impulsionado pela sua alegria sem fim, abraçou o escravo e beijou Tiepolema. No dia seguinte, pesou 5 quilos de ouro e controlou o peso da coroa; em seguida, mergulhou o ouro num tubo largo e graduado, cheio de água; e depois repetiu a operação com a coroa, medindo o nível do líquido deslocado pelos dois objetos. Depois repetiu a operação com outros metais, e chegou à conclusão de que o ourives de Hierão havia misturado uma boa quantidade de prata ao ouro da coroa. O resultado de tudo isso foi que Hierão ficou contente, o ourives foi morto e Arquimedes empenhou-se na redação de uma nova obra, Os Corpos Flutuantes. Uma de suas obras mais importantes, em que desenvolveu e assentou as bases da hidrostática e em que relacionou seu famoso princípio: "Um sólido mais pesado que um líquido, se é posto nele, afundará; se for pesado, no líquido, porém, será mais leve do que na realidade é, de um peso igual ao do líquido deslocado (GROZZO, 1981, p.89).

Figura 6 – Arquimedes no banho



Fonte: memoria.ebc[7]

A verdadeira história da "Coroa de Arquimedes"(Figura 6) é controversa e não há evidências históricas confiáveis para provar ou refutar a existência desse episódio. No entanto, a história é amplamente divulgada como uma alegoria para ilustrar a habilidade de Arquimedes em resolver problemas matemáticos complexos e sua astúcia na aplicação da ciência para soluções práticas. Embora a história da coroa possa não ser verdadeira, é inegável que Arquimedes foi um grande matemático e cientista e suas contribuições para as áreas de matemática, física e engenharia são inestimáveis.

Alguns dos escritos mais importantes incluem "Princípios" e "Medidas Agrícolas", que foram preservados até os dias de hoje. Além disso, você pode consultar biografias de Arquimedes escritas por historiadores da antiguidade, como Plutarco, e estudiosos modernos do período grego antigo, como Sir Thomas Heath e Lord William Bertram.

[7] Disponível em :< https:// memoria.ebc.com.br >acessado em 25 de março de 2023.

Livros como "Arquimedes: O Inventor e o Matemático" de Reid e "Arquimedes: A Vida e as Obra" de Reviel Netz citados por Santos, Neto e Silva (2007) também são boas fontes de informação e são amplamente utilizados por pesquisadores e estudiosos.

A história incrível e lendária da banheira de Arquimedes, embora possa ser considerada uma história interessante, é uma poderosa ilustração que reforça e enfatiza a profunda importância e relevância do princípio fundamental estabelecido por Arquimedes, o qual estabelece que um objeto submerso em um fluido recebe uma força igual ao peso do fluido deslocado. Essa revelação extraordinária é diretamente aplicável e inerentemente relevante para a compreensão profunda e precisa do desenvolvimento e utilização prática da magnífica fórmula de Bhaskara, que é uma ferramenta incrivelmente poderosa e fundamental para calcular com precisão e facilidade as raízes de uma complexa e desafiadora equação quadrática.

2.2 Fórmula de Bhaskara

Bhaskara I e *Bhaskara II* foram ambos proeminentes matemáticos indianos que contribuíram significativamente para o desenvolvimento da matemática na Índia. Apesar de compartilharem o mesmo nome, eles viveram em períodos distintos e fizeram contribuições diferentes para o campo da matemática.

Bhaskara I, também conhecido como *Bhaskara Achārya*, viveu no século VII d.C. Ele foi um matemático e astrônomo que fez importantes contribuições para a trigonometria e para o estudo dos movimentos dos planetas. Uma de suas obras mais conhecidas é o "Mahabhaskariya", um tratado sobre matemática e astronomia. *Bhaskara I* é considerado uma figura pioneira na matemática indiana antiga e suas contribuições estabeleceram as bases para o desenvolvimento posterior desse campo.

Por outro lado, *Bhaskara II*, também conhecido como *Bhāskara Āchārya* ou *Bhaskaracharya*, viveu no século XII d.C. Ele foi um dos matemáticos mais proeminentes da Idade Média Indiana e é mais conhecido por suas contribuições para a álgebra e para a matemática aplicada. Bhaskara II escreveu várias obras importantes, incluindo o "Lilavati" e o "Bijaganita", que abordavam uma ampla gama de tópicos matemáticos, como álgebra, geometria, aritmética e cálculo. Ele é especialmente conhecido por suas formulações e métodos inovadores para resolver equações quadráticas e cúbicas.

Portanto, a diferença entre *Bhaskara I* e *Bhaskara II* reside não apenas no período em que viveram, mas também nas áreas específicas em que fizeram suas contribuições. Enquanto *Bhaskara I* foi fundamental para o desenvolvimento da matemática e da astronomia na Índia antiga, *Bhaskara II* se destacou como um dos principais matemáticos da Idade Média Indiana, com contribuições significativas para a álgebra e a matemática aplicada. Ambos deixaram um legado duradouro e são lembrados como figuras proeminentes na história da matemática indiana.

Bhaskara Akaria (1114-1185) é considerado um dos mais importantes matemáticos da Índia antiga e é conhecido por suas contribuições na área de matemática, incluindo a Fórmula Resolutiva da Equação do Segundo Grau – FR2G para resolver equações do 2º grau. Além disso, Bhaskara escreveu vários livros sobre matemática, incluindo "Lilavati" e "Bijaganita", que tratam de assuntos como aritmética, álgebra e geometria.

Figura 7 - Bhaskara Akaria

Fonte: ebiografia[8]

Bhaskara (Figura 7), nasceu em 1114 d.C., na região de Vijjada-desa, na Índia. Ele foi educado na tradição matemática indiana e estudou matemática, astronomia e filosofia (BOYER -1996). Além de suas contribuições na área de matemática, Bhaskara também escreveu sobre astronomia e cálculo. Suas obras foram influentes na Índia e na Ásia oriental, e suas ideias foram transmitidas para a Europa através dos trabalhos de matemáticos europeus que estudavam a matemática indiana. Bhaskara morreu em 1185 d.C., deixando para trás uma importante herança matemática e científica.

Bhaskara II, também conhecido como Bhaskaracharya, é uma figura proeminente na história da matemática e da astronomia, cujo legado perdura através das eras. Nascido em 1114, suas contribuições inovadoras são evidentes em obras notáveis como o "Siddhanta Siromani". Como destacado pelo matemático indiano C. S. Seshadri, "Bhaskara II é um dos maiores matemáticos da Índia medieval, um visionário cujas contribuições transcenderam seu tempo."

[8] Disponível em :<https://s.ebiografia.com >acessado em 18 de fevereiro de 2023.

Bhaskara II não apenas absorveu a rica tradição matemática indiana, mas a enriqueceu com suas próprias descobertas. Segundo o historiador da matemática George Gheverghese Joseph, "Bhaskara II desempenhou um papel crucial na preservação e no avanço do conhecimento matemático na Índia medieval, consolidando e expandindo os princípios fundamentais."

A abordagem visionária de Bhaskara II para a matemática e a astronomia é evidente em seu método integrativo e prático. De acordo com o estudioso David Pingree, "Bhaskara II não se limitou a teorias abstratas; suas obras refletem uma compreensão profunda e uma aplicação prática dos conceitos matemáticos, unindo teoria e observação."

Além de suas contribuições teóricas, Bhaskara II também deixou um legado educacional notável. Seu tratado "Siddhanta Siromani", dedicado à sua filha Lilavati, demonstra um compromisso não apenas com a pesquisa, mas também com a disseminação do conhecimento. Nas palavras do estudioso K. V. Sarma, "Bhaskara II não apenas iluminou a matemática com suas descobertas, mas também procurou inspirar as futuras gerações, tornando o aprendizado matemático acessível e cativante" (SATYAANSHU E SHIVAKUMAR, 2013).

Assim, Bhaskara II é reverenciado por suas contribuições técnicas e por sua abordagem holística à matemática e ao ensino, um legado que continua a influenciar a comunidade científica global. Como afirmou o matemático Joseph, "Bhaskara II permanece como uma figura icônica, cujas realizações ressoam muito além das fronteiras geográficas e temporais, inspirando aqueles que buscam desbravar os mistérios da matemática e da astronomia."

O " *Siddhānta Shiromani* " (Figura 8), emerge como uma joia brilhante na coroa da rica herança matemática indiana, trazendo consigo as erudições de Bhaskara II, um notável matemático e astrônomo do século XII. Este tratado venerado compreende quatro partes intrinsecamente conectadas, cada uma revelando as profundezas do conhecimento matemático e astronômico da época. Sob os títulos de Lilavati, Bijaganita, Goladhyaya e Grahaganita, o "*Siddhānta Shiromani*" transcende as fronteiras do tempo, perpetuando a genialidade de Bhaskara II para as gerações vindouras (SATYAANSHU E SHIVAKUMAR, 2013).

Figura 8 – Capa Siddhānta Shiromani

RASHTRIYA SANSKRIT SANSTHAN, NEW DELHI

SIDDHĀNTA ŚIROMAṆI

OF

BHĀSKARĀCĀRYA

By

KENDRIYA SANSKRIT VIDYAPEETHA

TIRUPATI

Fonte: google[9].

A *Lilavati*, explorando os intrincados domínios da aritmética, cativa os leitores com sua abordagem elegante e prática. Enquanto isso, a Bijaganita, dedicada à álgebra, revela o domínio do autor sobre equações e fórmulas, proporcionando uma visão abrangente do pensamento matemático avançado da Índia medieval. A Goladhyaya, centrada na geometria esférica, mergulha nas complexidades do espaço tridimensional, enquanto a Grahaganita desvela os segredos da astronomia matemática, evidenciando a busca incessante por compreender os movimentos celestiais.

[9] Disponível em :<https: www.google.com > acessado em 2 de dezembro de 2023.

Este tratado não apenas serve como testamento da genialidade de Bhaskara II, mas também ilustra o papel vital desempenhado pela Índia medieval no desenvolvimento da matemática. O " *Siddhānta Shiromani* " ressoa como uma obra-prima, um farol intelectual que ilumina os caminhos do conhecimento matemático e astronômico, conectando-se de forma indelével à história fascinante da contribuição indiana para o mundo da ciência. (SATYAANSHU E SHIVAKUMAR, 2013).

Neste contexto, Bhaskara II emerge não apenas como um estudioso notável, mas como um visionário que transcendeu os limites de sua era, desvendando os mistérios da matemática e da astronomia com uma sagacidade única. Seus tratados não só oferecem um olhar perspicaz sobre os princípios fundamentais dessas disciplinas, como também revelam uma mente inquisitiva que se aventurou por terrenos intelectuais inexplorados.

A Lilavati, por exemplo, é mais do que uma exploração fria e metódica da aritmética; é, na verdade, uma expressão calorosa de Bhaskara II, dedicada à sua filha Lilavati. Este tomo, que leva o nome de sua filha, personifica a maneira pela qual a matemática pode ser apreciada como uma arte, uma dança de números e lógica que dança graciosamente nos corredores do intelecto humano (SATYAANSHU E SHIVAKUMAR, 2013).

Ao adentrar a Bijaganita, somos guiados por uma jornada pela álgebra que transcende a resolução de equações. Bhaskara II deixa um legado de métodos eficazes e elegantes para lidar com problemas complexos, iluminando os corações dos amantes da matemática com a beleza subjacente nas fórmulas e relações algébricas.

A Goladhyaya nos transporta para o reino tridimensional da geometria esférica, onde Bhaskara II explora a interseção entre espaço e forma, mostrando um entendimento avançado da geometria que ecoa em sua relevância até os dias atuais. Por fim, a Grahaganita, dedicada à astronomia matemática, revela uma compreensão profunda dos movimentos celestiais, evidenciando a influência das observações astronômicas na matemática da época.

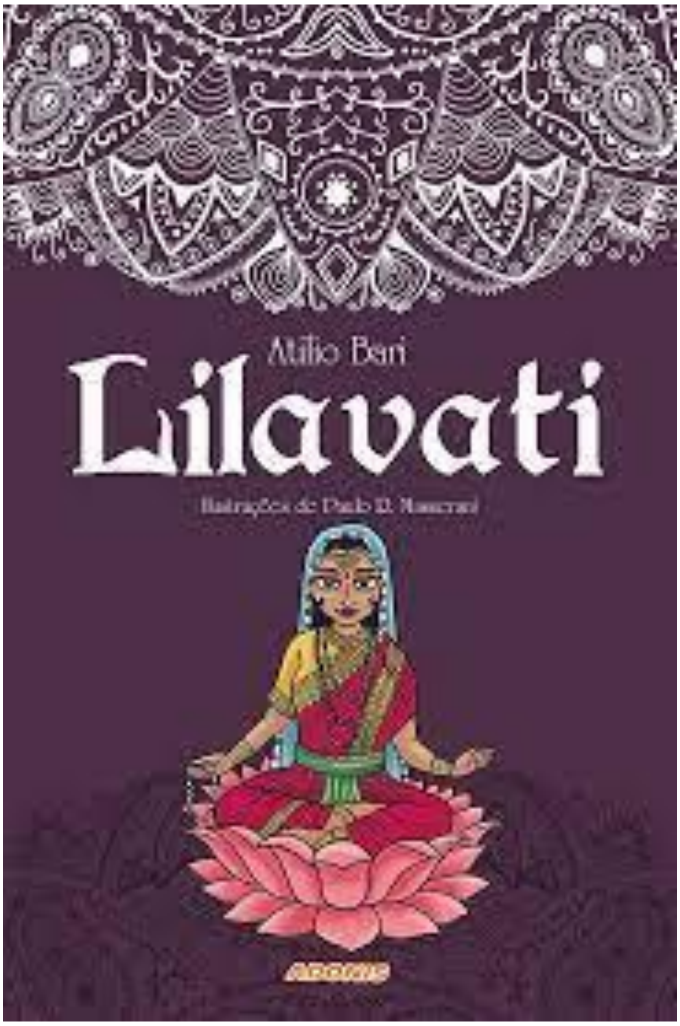
O "Siddhanta Siromani" não é apenas uma coleção de tratados, mas um testemunho do brilho intelectual de uma civilização que viu a beleza nas estrelas e a refletiu no espelho da matemática. Bhaskara II, através desta obra-prima, convida-nos a explorar os vastos horizontes da mente humana, onde a curiosidade e a razão se entrelaçam para desvendar os segredos do universo. Assim, o "Siddhanta Siromani" permanece como um farol que ilumina não apenas o passado glorioso, mas igualmente o caminho à frente, inspirando futuras gerações a buscarem conhecimento com paixão e dedicação (BURTON, 2007).

"Lilavati" (Figura 9), a joia matemática do "Siddhanta Siromani" de Bhaskara II, transcende as fronteiras do simples tratado sobre aritmética para tornar-se uma expressão única da fusão entre a ciência e a arte. O próprio nome, "Lilavati", empresta um toque de intimidade ao livro, sendo uma dedicação carinhosa de Bhaskara II à sua filha Lilavati.

> Lilavati era o nome da filha de Bhaskaracarya. Ao lançar o seu horóscopo, ele descobriu que o momento auspicioso para o casamento seria uma hora específica em um determinado dia. Bhaskaracarya marcou com o cilindro do tempo os hindus mediavam, calculavam e determinavam as horas do dia com o auxílio de um cilindro colocado num vaso cheio d'água. Esse cilindro era aberto apenas em cima e apresentava um pequeno orifício no centro da superfície da base para a entrada da água, a hora específica para o matrimônio. Quando tudo estava pronto e o cilindro do tempo iniciava a marcar a hora propícia para o casamento, Lilavati, de repente, por curiosidade, inclinou-se sobre o recipiente e uma pérola de seu vestido caiu no copo e bloqueou o buraco de passagem da água. A hora da sorte passou sem que o cilindro marcasse. Bhaskarachaya acreditava que a única maneira de consolar a filha abatida, que agora nunca iria se casar, era escrever-lhe um manual de matemática! (FERNANDES, 2005, p.3. Traduzido e adaptado por FERNANDES, J. P., 2012).[10]

[10] "Lilavati was the name of Bhaskaracharya's daughter. From casting her horoscope, he discovered that the auspicious time for her wedding would be a particular hour on a certain day. He placed a cup with a small hole at the bottom of a vessel filled with water, arranged so that the cup would sink at the beginning of the propitious hour. When everything was ready and the cup was placed in the vessel, Lilavati suddenly out of curiosity bent over the vessel and a pearl from her dress fell into the cup and blocked the hole in it. The lucky hour passed without

Figura 9 – Capa Lilavati



Fonte: google[11]

Na Lilavati, Bhaskara II nos conduz por um fascinante labirinto de problemas aritméticos, proporcionando uma visão profunda e abrangente da aritmética indiana medieval. Seu método não é apenas pragmático, mas também envolvente, como se cada problema fosse um enigma a ser desvendado. O livro é concebido como mais do que uma compilação fria de fórmulas; é uma narrativa viva que desvela a beleza subjacente nos números (FERNANDES, 2005).

---

the cup sinking. Bhaskaracharya believed that the only way to console his dejected daughter, who now would never get married, was to write her a manual of mathematics!" (FERNANDES, 2005, p.3).

[11] Disponível em :<https: www.google.com > acessado em 2 de dezembro de 2023.

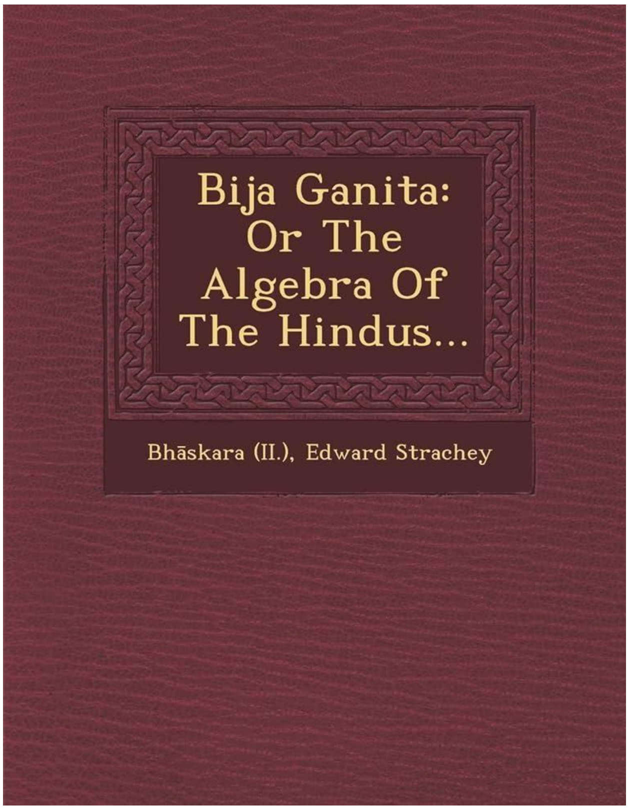
Uma das características distintivas da Lilavati é a sua abordagem pedagógica única. Ao apresentar problemas de aritmética de maneira cativante, Bhaskara II consegue transformar o aprendizado em uma jornada empolgante. Cada questão torna-se uma história, e a resolução, um desfecho emocionante. A inclusão de histórias e metáforas não só simplifica conceitos complexos, como também confere uma dimensão humanizada à matemática, tornando-a mais acessível e interessante (FERNANDES, 2005).

Entre os diversos tópicos abordados na Lilavati, destaca-se o cálculo de áreas de figuras geométricas, a resolução de equações quadráticas e problemas relacionados à aritmética básica. Estes temas, apresentados de forma meticulosa, refletem o domínio técnico de Bhaskara II e, também, sua habilidade em transmitir esse conhecimento de maneira compreensível. Além da sua riqueza matemática, a Lilavati ressoa como um testemunho da importância dada à educação das mulheres na Índia medieval. A dedicatória a Lilavati, sua filha, destaca a relação afetuosa entre pai e filha e reflete a crença de Bhaskara II na igualdade de acesso à educação.

Lilavati não é apenas um manual de aritmética; é uma narrativa encantadora que transporta seus leitores para a mente brilhante de Bhaskara II, proporcionando uma experiência que vai além da mera resolução de problemas matemáticos. O legado da Lilavati transcende o tempo, continuando a inspirar estudantes e amantes da matemática, convidando-os a explorar as maravilhas e a poesia que podem ser encontradas nos números (FERNANDES, 2005).

"**Bijaganita**", (Figura 10) a seção do " *Siddhānta Shiromani* " dedicada à álgebra, resplandece como um testemunho vívido da maestria matemática de Bhaskara II na Índia medieval. Neste tratado, Bhaskara II não apenas desvenda os intricados domínios da álgebra, mas também demonstra uma profunda compreensão dos princípios fundamentais que constituem o alicerce dessa disciplina (BURTON, 2007).

Figura 10 – Capa Bija Ganita: On The Algebra of the hindus...



Fonte: Google[12]

A Bijaganita de Bhaskara II transcende a mera resolução de equações, mergulhando nas complexidades da álgebra de uma maneira que ecoa a genialidade de um matemático verdadeiramente inovador. Ao longo das páginas deste tratado, Bhaskara II apresenta métodos elegantes para lidar com problemas que vão desde os mais simples até os mais desafiadores, destacando-se não apenas pela solução, mas pela clareza lógica e beleza intrínseca de seus raciocínios.

Um dos aspectos notáveis da Bijaganita é a atenção especial dada por Bhaskara II às equações quadráticas. Sua abordagem refinada na resolução destas equações revela sua destreza matemática e a capacidade de comunicar esses conceitos de maneira acessível. A Bijaganita torna-se, assim, um guia acessível para estudantes e matemáticos aspirantes, proporcionando insights valiosos sobre a natureza das equações e suas soluções. A influência da

[12] Disponível em :<https: www.google.com > acessado em 2 de dezembro de 2023.

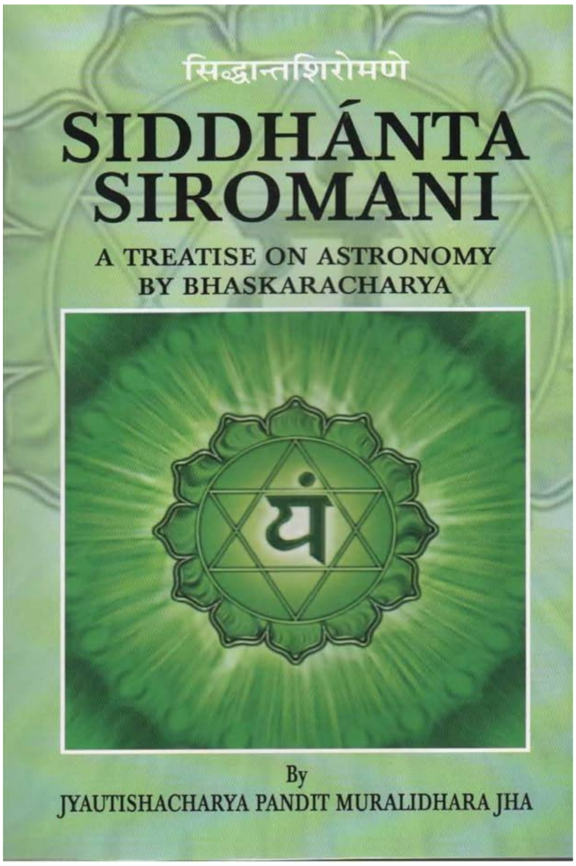
Bijaganita na matemática indiana é evidente em sua ênfase na sistematização do conhecimento. Bhaskara II não se limita a apresentar fórmulas e técnicas, mas busca estabelecer uma estrutura conceitual sólida para a álgebra. Sua abordagem metodológica contribuiu significativamente para o desenvolvimento subsequente da álgebra na Índia e além, influenciando estudiosos por gerações (BURTON, 2007).

Além disso, a Bijaganita não é apenas um tratado frio e impessoal; é uma expressão da paixão de Bhaskara II pela busca do conhecimento. Sua capacidade de transformar problemas abstratos em desafios fascinantes e seu compromisso em comunicar esses princípios de maneira envolvente são testemunhos de um educador excepcional (BURTON, 2007).

Assim, a Bijaganita não é apenas um compêndio de álgebra; é uma obra-prima que revela a mente brilhante de Bhaskara II, convidando os estudiosos a explorarem não apenas as soluções matemáticas, como também a apreciarem a elegância e a simplicidade que permeiam as profundezas da álgebra. Ao longo das eras, a Bijaganita continua a ser uma fonte de inspiração para aqueles que buscam desvendar os mistérios da álgebra e apreciar a maravilha intrínseca da matemática.

"**Goladhyaya**", (Figura 11) a seção dedicada à geometria esférica no "*Siddhānta Shiromani*" de Bhaskara II, é um capítulo fascinante que desvela a profundidade do conhecimento astronômico e matemático da Índia medieval. Neste tratado, Bhaskara II explora as complexidades do espaço tridimensional, oferecendo insights inovadores sobre a geometria esférica que eram essenciais para a compreensão dos movimentos celestiais.

Figura 11 – Siddhánta siromani



Fonte: Google[13]

A Goladhyaya vai além dos tratados convencionais de geometria, mergulhando na esfera celeste para analisar o movimento dos corpos celestiais. Bhaskara II apresenta métodos e fórmulas destinados a calcular posições e distâncias em esferas, uma contribuição crucial para a astronomia matemática da época.

Uma das características notáveis da Goladhyaya é a abordagem sistemática de Bhaskara II para lidar com problemas astronômicos. Ele desenvolve métodos para calcular latitudes e longitudes celestiais, e sua compreensão da geometria esférica permite que ele descreva com precisão os fenômenos celestiais, como eclipses e movimentos planetários (BURTON, 2007).

[13] Disponível em :<https: www.google.com > acessado em 2 de dezembro de 2023.

Além disso, a Goladhyaya destaca a habilidade de Bhaskara II em integrar conceitos geométricos com observações astronômicas práticas. Ele fornece um conjunto de regras e equações que permitem aos astrônomos calcular posições e movimentos celestiais com base em observações feitas a partir da Terra. A influência da Goladhyaya na tradição matemática indiana é notável, pois demonstra uma abordagem interdisciplinar que une a geometria à astronomia. Essa interconexão entre disciplinas científicas distintas destaca a visão holística de Bhaskara II sobre o cosmos, antecipando em muitos aspectos as abordagens modernas da física e da astronomia.

A Goladhyaya, assim como as outras seções do " *Siddhānta Shiromani* ", evidencia não somente a excelência técnica de Bhaskara II, mas como sua dedicação em compartilhar conhecimento. Ao abordar questões celestiais de maneira sistemática e prática, ele contribuiu significativamente para o desenvolvimento da astronomia matemática, deixando um legado duradouro que transcende seu tempo (BHASKARACARYA, 2008).

Portanto, a Goladhyaya não é apenas um capítulo sobre geometria esférica; é um tratado que nos conduz pelos confins do espaço, explorando os movimentos celestiais com uma combinação única de rigor matemático e observação prática. A obra continua a ser uma fonte de inspiração para astrônomos e matemáticos, reforçando a ideia de que, através do entendimento da geometria esférica, podemos desvendar os mistérios do universo (BASHMAKOVA, 2000).

"**Grahaganita",** a seção dedicada à astronomia matemática no "*Siddhānta Shiromani*" de Bhaskara II, representa um notável mergulho nos mistérios do cosmos e atesta a profunda compreensão do autor sobre os movimentos celestiais. Neste tratado, Bhaskara II desenha um panorama abrangente que transcende as fronteiras da matemática pura, incorporando a observação astronômica e a aplicação prática de seus conhecimentos. (BURTON, 2007).

No âmbito da Grahaganita, Bhaskara II aborda questões cruciais relacionadas aos planetas, estrelas e outros corpos celestiais, fornecendo métodos matemáticos para calcular suas posições e movimentos. Seus cálculos precisos e previsões astronômicas demonstram um domínio extraordinário da matemática aplicada à astronomia, contribuindo para a compreensão precisa dos fenômenos celestiais na Índia medieval.

Um dos pontos de destaque da Grahaganita é a ênfase na modelagem matemática dos movimentos planetários. Bhaskara II desenvolveu equações e fórmulas que permitiram prever as posições futuras dos planetas, integrando a teoria matemática à observação prática. Essa abordagem pioneira influenciou não apenas a astronomia indiana, mas também teve um impacto duradouro nas metodologias científicas em todo o mundo.

Além disso, a Grahaganita reflete a atenção meticulosa de Bhaskara II aos fenômenos astronômicos periódicos, como eclipses solares e lunares. Ele fornece métodos para calcular os tempos exatos desses eventos, mostrando uma compreensão avançada do movimento relativo entre a Terra, a Lua e o Sol.

A influência da Grahaganita na tradição matemática indiana é profunda, com suas contribuições sendo estudadas e apreciadas ao longo dos séculos. Essa seção do "*Siddhānta Shiromani*" não apenas aprimorou a precisão dos calendários hindus, mas também serviu como um guia valioso para astrônomos e estudiosos em diversas culturas (BURTON, 2007).

Ao explorar a Grahaganita, somos conduzidos por uma jornada que vai além das fórmulas e equações, adentrando os mistérios do universo. Bhaskara II, através dessa seção do seu tratado, calculou posições astronômicas e deixou um legado que ressoa através das eras, inspirando a busca contínua por compreender os segredos do cosmos.

Portanto, a Grahaganita é mais do que uma simples exposição matemática; é uma exploração profunda que une a precisão matemática à majestade do céu estrelado, oferecendo um testemunho duradouro da dedicação de Bhaskara II à fusão de ciência e observação em sua busca por desvendar os mistérios do universo.

Sua herança inclui sua obra matemática, incluindo o livro "Lilavati", que foi uma obra popular na Índia durante séculos, além de suas descobertas sobre álgebra e cálculo diferencial. Suas ideias foram influentes na evolução da matemática e da astronomia na Índia e foram posteriormente transmitidas para outros países, incluindo a Europa.

Entretanto, no Brasil é mais conhecido pela fórmula de Bhaskara, fórmula matemática usada para resolver equações do 2º grau, ou seja, equações da forma $ax^2 + bx + c = 0$. A fórmula é dada por:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

onde x é a solução da equação, $a, b\ e\ c$ são coeficientes da equação, e $\pm$ representa o sinal positivo ou negativo.

Os estudos sobre as raízes de uma equação do segundo grau remontam à Antiguidade clássica na Grécia, onde matemáticos como Euclides e Aristóteles já discutiam questões relacionadas a equações polinomiais. No entanto, foi na Idade Média que o matemático indiano *Bhaskara II* desenvolveu uma fórmula geral para resolver essas equações, conhecida como a fórmula de Bhaskara. Outros matemáticos, como o italiano Girolamo Cardano (1501–1576), e o alemão Gerolamo Ferrari (1501–1542), também contribuíram para o avanço desses estudos, tornando-os uma base importante para o desenvolvimento da matemática moderna.

A solução de equações do segundo grau tem uma longa história e foi estudada em diversas culturas antigas, incluindo a babilônica, egípcia, grega e indiana. No entanto, é difícil precisar exatamente quando as primeiras evidências da solução de equações do segundo grau foram encontradas.

O matemático indiano Brahmagupta (598 - 668), que viveu no século VII d.C., é geralmente creditado como o primeiro a fornecer uma solução geral para equações quadráticas. Ele foi o primeiro a reconhecer que as equações quadráticas têm duas soluções e que essas soluções podem ser encontradas usando a fórmula que é hoje conhecida como fórmula de Bhaskara.

Al-Khwarizmi (780-850), um matemático persa, que contribuiu significativamente para a solução de equações do segundo grau. Em seu livro "Al-Jabr wa-al-Muqabilah", (Figura 12) ele apresentou uma técnica geométrica para resolver equações quadráticas, que é conhecida como "completação do quadrado". Essa técnica é uma forma alternativa de obter a fórmula de Bhaskara.

Figura 12 – Capa do livro Al-Jabr wa-al-Muqabilah

Fonte: fisica-interessante[14]

Ao longo dos séculos, outras técnicas para resolver equações quadráticas foram desenvolvidas, incluindo a fatoração e a utilização de gráficos. Hoje, a fórmula de Bhaskara é amplamente usada para encontrar as soluções de equações do segundo grau.

O Método de Completar Quadrados.

---

[14]Disponível em :<https: http://www.fisica-interessante.com> acessado em 18 de fevereiro de 2023.

De acordo com Boyer (1974), Mohammed ibu-Musa Al-Khwarizmi viveu aproximadamente entre os anos 790 e 850. Ele escreveu mais de seis obras sobre matemática e astronomia, além de desempenhar um papel significativo na difusão de obras matemáticas hindus que ele mesmo traduziu. Uma de suas contribuições notáveis foi a obra "De número hindorum" (Sobre a arte hindu de calcular), na qual detalhou de forma abrangente o sistema de numeração hindu, que é amplamente utilizado até os dias de hoje. Devido à sua notável exposição desse sistema, muitos o creditam erroneamente como o autor desse sistema de numeração.

> Al-Khwarizmi não manifesta nenhuma pretensão de originalidade quanto ao sistema, cuja origem hindu ele assume como fato; mas quanto mais traduções latinas de sua obra apareceram na Europa, leitores descuidados começaram a atribuir não só o livro, mas a numeração, ao autor. A nova notação veio a ser conhecida como a de Al-Khwarizmi, ou mais descuidadamente, algorismi; finalmente o esquema de numeração usando numerais hindus veio a ser chamado simplesmente algorismo ou algoritmo (Boyer, 1974, p.156).

A "completação do quadrado" é uma técnica que é usada para transformar uma equação quadrática na forma $ax^2 + bx + c = 0$ em uma forma equivalente que possa ser mais facilmente resolvida.

A ideia por trás da completação do quadrado é adicionar e subtrair um termo que é igual a metade do coeficiente b elevado ao quadrado, ou seja, $(\frac{b}{2})^2$. Dessa forma, a equação original pode ser reescrita da seguinte forma:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$ax^2 + bx + (\frac{b}{2})^2 - (\frac{b}{2})^2 + c = 0$$

$$ax^2 + bx + (\frac{b}{2})^2 = (\frac{b}{2})^2 - c$$

Em seguida, podemos simplificar o lado direito da equação e reescrevê-lo como um quadrado perfeito:

$$ax^2 + bx + (\frac{b}{2})^2 = (\frac{b}{2})^2 - c$$

$$ax^2 + bx + (\frac{b}{2})^2 = (\frac{b}{2})^2 - c$$

$$a(\frac{x + b}{2a})^2 = \frac{b^2}{4a^2 - c}$$

Agora, podemos resolver a equação para x adicionando ou subtraindo

$(\frac{b}{2a})^2$, de ambos os lados e tirando a raiz quadrada:

$$\frac{x + b}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Observe que esta é exatamente a fórmula de Bhaskara. Portanto, a completação do quadrado é uma técnica alternativa para obter a “fórmula de Bhaskara” e é útil para entender as propriedades algébricas das equações quadráticas. A técnica também pode ser usada para resolver equações quadráticas que não estão na forma padrão $ax^2 + bx + c = 0$.

Esta técnica da completação do quadrado é frequentemente ensinada em salas de aula como uma técnica para resolver equações quadráticas. Ela é uma técnica importante para ajudar os estudantes a entender a relação entre a forma geral de uma equação quadrática e suas raízes.

> Completar o quadrado do primeiro membro para transformar o termo que contém a quantidade desconhecida e seu quadrado em um quadrado perfeito. Diminuir o grau da equação extraindo a raiz quadrada dos dois membros, resolver a equação de primeiro grau que daí resulta (ROQUE; CARVALHO, 2012, p.196).

A técnica da completação do quadrado também é útil em outras áreas da matemática, como a geometria analítica, onde é usada para transformar equações de círculos e elipses em sua forma padrão. Além disso, a técnica é útil em cálculo, onde é usada para integrar funções quadráticas.

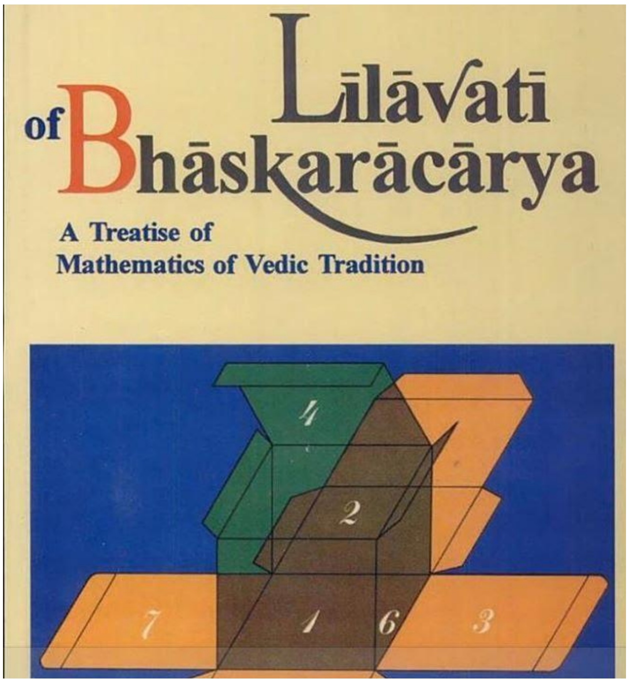
Embora a técnica da completação do quadrado não seja a única maneira de resolver equações quadráticas, ela é uma técnica importante e útil para entender as propriedades algébricas das equações quadráticas. Por essa razão, a completação do quadrado é muitas vezes incluída no currículo de matemática em níveis diferentes, desde o ensino médio até o ensino superior.

Para evitar confusão, é importante distinguir os dois Bhaskaras mencionados na literatura da Matemática indiana. O Bhaskara I é apontado como um seguidor de Aryabhata, e fez comentários sobre seu tratado Aryabhatiya. No entanto, de acordo com Roque (2012), ele é um personagem pouco conhecido na Matemática indiana, e Datta (1930, p. 731) sugere que viveu no século VI e era o principal expoente da escola de Āryabhata.

Já o tratado *Līlavātī* é atribuído a *Bhāskarācārya*, também conhecido como Bhaskara II, um astrônomo e astrólogo hindu que nasceu por volta do ano 1114. A região em que ele viveu é ainda discutida por historiadores, mas Patwardhan, Naimpally e Singh (2006) apontam que, em sua obra Golādhyāya, Bhāskarācārya afirmou ter vivido em Vijjalavida, embora atualmente esse local não conste no mapa da Índia. No entanto, esses autores sugerem que há algumas cidades no norte da Índia que podem ser o local em questão. Eves (2015) corrobora essa ideia, afirmando que o astrônomo viveu em Ujjain, localizada na região norte da Índia.

Plofker (1993, p. 6) afirma que, na região ao norte do Sul da Ásia, há um longo histórico de comunidades assentadas com animais domesticados e grãos da agricultura, indicando um contexto de desenvolvimento em agricultura, arquitetura, manufatura e comércio. Essa contextualização é importante para compreendermos os problemas matemáticos apresentados no tratado Līlavātī, que faz parte do compêndio de tratados intitulado Siddhāntaśiromani, dividido em quatro partes: Līlavātī, Bījaganita, Golādhyāya e Gaṇitādhyāya. Bhāskarācārya, um astrônomo e astrólogo hindu, tornou-se conhecido principalmente por essa coletânea de obras, escrita em 1150 quando ele tinha 36 anos. A Figura 13 mostra o frontispício da tradução utilizada neste artigo do Līlavātī.

Figura 13 - Livro Lilavati of Bhaskaracarya



Fonte: rarebooksocietyofindia[15]

Boyer (2015), apresenta uma narrativa sobre a origem do tratado Līlāvatī e o motivo de Bhāskarācārya ter escolhido esse nome. De acordo com a lenda descrita por Boyer (2015, p. 161), a história é a seguinte:

> O nome do título é o da filha de Bhaskara que, segundo a lenda, perdeu a oportunidade de se casar por causa da confiança de seu pai em suas predições astrológicas. Bhaskara tinha calculado que sua filha só poderia se casar de modo propício em uma hora determinada de um dia dado. No dia que deveria ser o de seu casamento, a jovem ansiosa estava debruçada sobre o relógio de água quando se aproximava a hora do casamento, quando uma pérola em seu cabelo caiu, sem ser observada, e deteve o fluxo de água. Antes que o acidente fosse notado, a hora propícia passara. Para consolar a infeliz moça, o pai deu seu nome ao livro que estamos descrevendo. BOYER (2015, p. 161).

Em um gesto de consolo à sua filha, Bhaskara imortalizou a história, dando seu nome ao tratado que estamos explorando. Assim, o Līlāvatī não é apenas uma obra matemática, mas também uma obra permeada por uma história de amor, confiança, e a inevitabilidade das circunstâncias. A decisão de Bhāskarācārya de eternizar a narrativa de Lilavati neste tratado ressalta a

[15] Disponível em :<https: rarebooksocietyofindia.org > acessado em 25 de março de 2023.

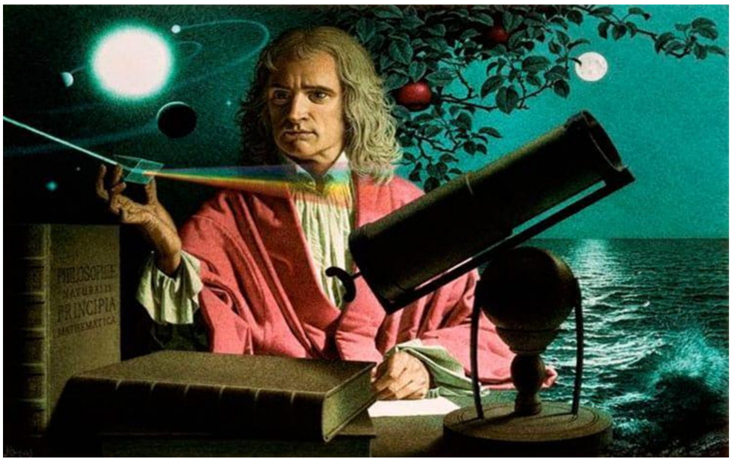
profundidade das relações familiares e as complexidades que envolvem a busca pela sabedoria matemática.

Embora atualmente tenhamos explorado a fórmula de Bhaskara e sua aplicação na análise de equações quadráticas e fenômenos físicos como trajetórias parabólicas, é importante reconhecer que a próxima temática a ser abordada será a intrigante história por trás da maçã de Newton. Essa narrativa icônica não apenas destaca a curiosidade científica e a mente inquisitiva de Newton, mas também revela como uma simples observação cotidiana pode desencadear descobertas revolucionárias na compreensão da física e da natureza. Portanto, ao mergulharmos na fascinante jornada que levou à formulação da lei da gravitação universal, vamos descobrir como a maçã de Newton caiu não apenas literalmente de uma árvore, mas também na história da ciência, provocando uma revolução em nossa compreensão do universo.

2.3 Maçã de Newton

Isaac Newton, (1642-1727), (Figura 14) foi um matemático, filósofo, inventor e cientista inglês. Ele é amplamente considerado como um dos maiores cientistas de todos os tempos e é conhecido por suas importantes contribuições na área da física, matemática e astronomia. Entre suas obras mais significativas estão o livro "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural" (NEWTON, 1687, p. 45), que definiu as leis do movimento e da gravitação universal, e o "Óptica", que tratou da natureza da luz e da óptica. Além disso, Newton é conhecido por sua abordagem sistemática e rigorosa à investigação científica, que ajudou a estabelecer as bases da ciência moderna.

Figura 14 - Isacc Newton



Fonte: oficinadanet[16]

Isaac Newton nasceu em 4 de janeiro de 1643 em Woolsthorpe, uma pequena cidade no condado de Lincolnshire, na Inglaterra. Seu pai, também chamado Isaac Newton, morreu três meses antes de seu nascimento. Sua mãe, Hannah Ayscough, se casou novamente quando Isaac tinha três anos, deixando-o sob os cuidados de sua avó materna.

Newton foi um menino solitário e introspectivo, com pouco interesse em brincadeiras de criança. Desde cedo, mostrou grande interesse por livros e por conhecimento em geral. Em 1653, sua mãe voltou a se tornar viúva e o levou de volta para casa, onde tentou prepará-lo para uma carreira como agricultor.

No entanto, a falta de interesse de Isaac pela agricultura levou sua mãe a enviar-lhe para a escola em Grantham. Lá, ele mostrou-se um aluno talentoso, interessado em ciências e matemática. Em 1661, ele foi aceito na Universidade de Cambridge, onde estudou matemática e começou a desenvolver suas teorias revolucionárias sobre a física e a natureza do universo.

Newton é mais conhecido por três leis do movimento, que são consideradas uma das teorias mais importantes da física. Essas leis são:

[16] Disponível em :< https://www.oficinadanet.com.br/>acessado em 21 de fevereiro de 2023.

- Lei da inércia: Um objeto permanece em seu estado de repouso ou movimento retilíneo uniforme a menos que uma força externa seja aplicada a ele.
- Lei da quantidade de movimento: A variação da quantidade de movimento de um objeto é diretamente proporcional à força resultante aplicada e ocorre na direção da força.
- Lei da ação e reação: Para toda ação há uma reação igual e oposta.

Estas leis foram publicadas em 1687 em seu livro "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural". Elas ajudaram a desenvolver uma compreensão sólida da dinâmica dos corpos em movimento e foram amplamente utilizadas em vários campos, como a engenharia, a astronomia e a tecnologia. Além disso, Newton também desenvolveu a teoria da gravitação universal, que descreve como objetos massivos afetam uns aos outros a longas distâncias.

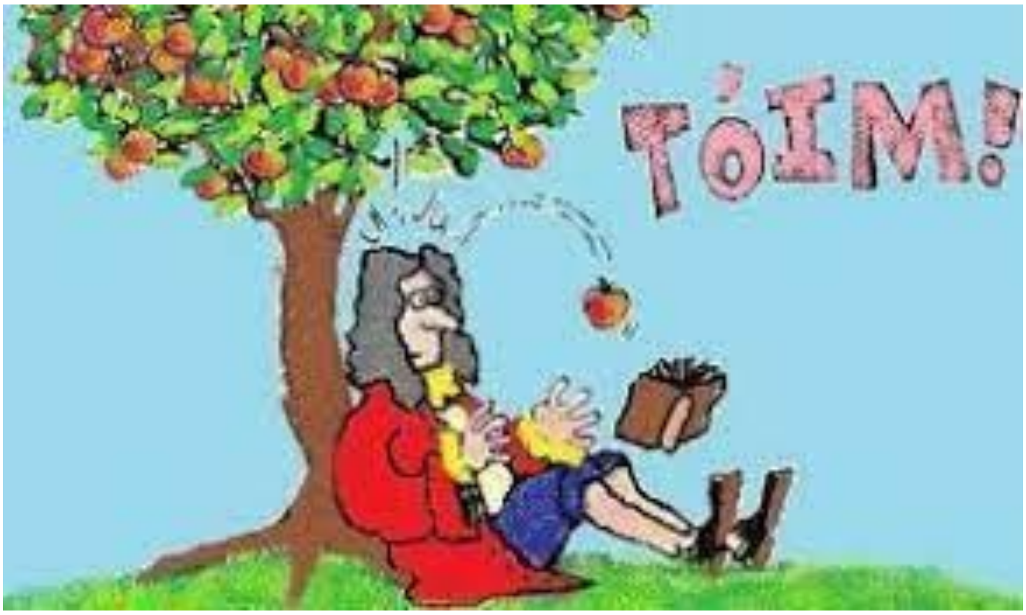
A teoria da gravitação universal de Isaac Newton descreve a forma como objetos massivos, como planetas, estrelas e galáxias, interagem gravitacionalmente uns com os outros. Segundo esta teoria, a força gravitacional entre dois objetos é diretamente proporcional à massa de cada objeto e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles. Isso significa que quanto mais massa um objeto possuir, mais forte será a força gravitacional que ele exerce sobre outros objetos; e quanto mais distantes dois objetos estiverem, menor será a força gravitacional entre eles. A teoria da gravitação universal de Newton é amplamente considerada como uma das mais importantes teorias da física e ainda é usada como uma das ferramentas fundamentais para entender o universo.

É uma lenda popular que relata como Isaac Newton, considerado um dos maiores cientistas de todos os tempos, teria sido inspirado a desenvolver sua lei da gravidade após ter sido atingido na cabeça por uma maçã caindo de uma árvore.

$$F = G\frac{(m1 * m2)}{d^2}$$

No entanto, não há evidências históricas confiáveis para comprovar essa história, e muitos historiadores acreditam que é uma Pseudo-história ou uma exageração da vida e das descobertas de Newton.

Figura 15 – Maça e Newton



Fonte: google[17]

A origem da história da maçã de Newton (Figura 15) é incerta e tem sido objeto de debates e controvérsias entre historiadores. Alguns acreditam que a história surgiu como uma anedota popular para ilustrar a genialidade de Newton, enquanto outros sugerem que pode ter sido uma forma de enfatizar sua habilidade de fazer conexões entre eventos aparentemente distintos. Alguns escritores e poetas também parecem ter contribuído para popularizar a história, incluindo-a em suas obras. No entanto, não há evidências históricas confiáveis que comprovem a verdadeira origem da história da maçã de Newton.

A discussão sobre a origem da história da maçã de Newton ilustra a complexidade envolvida na análise de pseudo-histórias, tema abordado no capítulo sobre o método utilizado para analisar essas narrativas. A incerteza em torno da origem da história destaca a importância de se adotar uma abordagem metódica e crítica ao examinar pseudo-histórias, como a aplicação de métodos específicos de análise histórica e matemática. Ao explorar os possíveis

[17] Disponível em :<https://google.com >acessado em 24 de março de 2023.

contextos e motivações por trás da popularização da história da maçã de Newton, somos instigados a refletir sobre a relevância e os desafios associados ao estudo das pseudo-histórias e sua influência no ensino da Matemática.

O capítulo "Pseudo-História na Matemática" aborda a prevalência de narrativas lendárias e mitos associados a conceitos matemáticos ao longo da história. Enquanto muitas dessas histórias, como a "Maçã de Newton" e a "Fórmula de Bhaskara", são amplamente difundidas e até mesmo incorporadas ao ensino da matemática, sua veracidade histórica é questionável. Para analisar essas pseudo-histórias de forma crítica e rigorosa, é essencial empregar um método adequado de análise. Nesse contexto, o método utilizado para análise das pseudo-histórias pode envolver a investigação minuciosa de fontes históricas primárias e secundárias, bem como a avaliação das evidências disponíveis, item que discutiremos a seguir.

3. MÉTODO UTILIZADO PARA ANÁLISE DAS PSEUDO-HISTÓRIAS

O estudo da história é uma tarefa complexa que envolve a análise cuidadosa de documentos, testemunhos e objetos associados a um passado remoto. No entanto, a história da ciência apresenta desafios adicionais, uma vez que as questões científicas devem ser analisadas com base no conhecimento atual, a fim de determinar a plausibilidade ou possibilidade de um fenômeno. Para compreender a complexidade desse tipo de análise, é necessário examinar cuidadosamente diversos aspectos, como a autenticidade das fontes, a plausibilidade científica e a validade das conclusões (MARTINS, 2000, v. 17, p. 116).

Diante disso, para discutir questões relativas a um passado remoto, é necessário basear-se em documentos, testemunhos e objetos associados àquele período específico. Além disso, questões relacionadas à história da ciência devem ser analisadas levando em conta o conhecimento científico atual, pois uma análise anacrônica pode ser útil na determinação da plausibilidade ou possibilidade de um fenômeno, (MARTINS, 2000, v. 17, p. 116).

Ao investigar questões históricas e científicas, é necessário utilizar um método de análise crítica cuidadoso para garantir a precisão e a validade das conclusões alcançadas. Isso envolve a aplicação de um conjunto de procedimentos que permitem identificar e avaliar fontes, analisar a plausibilidade científica dos procedimentos descritos, buscar por documentos, testemunhos e objetos do passado relevantes e avaliar criticamente os dados coletados para determinar até que ponto se pode chegar a uma conclusão segura (MARTINS, 2000, v. 17, p. 116).

Neste contexto, nossa pesquisa apresenta um método adaptado de (MARTINS, 2000, v. 17, p. 116), que se concentra em quatro etapas principais para investigar questões históricas e científicas: **identificação da fonte, análise da plausibilidade científica, busca por documentos, testemunhos e objetos do passado e análise crítica dos dados**. Este método pode ser aplicado em diferentes contextos e serve como uma estrutura útil para analisar questões complexas que envolvem as três Pseudo-histórias, mencionadas acima, objetos de nossa pesquisa.

Diante disso, após analisar cuidadosamente todos esses fatores, será possível construir um argumento sustentando uma conclusão. É importante ressaltar o nível de fundamentação da conclusão, se ela é bem fundamentada ou se trata apenas de uma opinião ou suposição. Assim, nosso método adaptado ficará enumerado nesta configuração:

I. Quem descreveu os procedimentos? Quando e a partir de quais fontes de informação?
II. Os procedimentos descritos são possíveis e plausíveis do ponto de vista científico?
III. Quais documentos, testemunhos e objetos do passado podem ser utilizados para elucidar essa questão?
IV. Até que ponto é possível chegar a uma conclusão segura acerca desse tema?

3.1 Desvendando o Mistério da Coroa de Arquimedes.

De acordo com Martins (2000, p.118), a construção de um argumento para defender uma conclusão requer a análise de diversos fatores, e é fundamental deixar claro o grau de fundamentação da conclusão obtida, evitando opiniões ou conjecturas infundadas. Na tentativa de esclarecer questões como a análise da coroa do Rei Hieron por Arquimedes, iremos utilizar o método adaptado na mesma ordem.

Vamos iniciar pelo primeiro ponto:

I. Quem descreveu os procedimentos, quando e a partir de que fontes de informação?

Qual é a origem dessa versão da história? Nenhuma das obras de Arquimedes que chegaram até nós menciona essa questão. O primeiro autor a descrevê-la foi Marcus Vitruvius Pollio, um arquiteto romano do século I a.C., em sua obra de architectura (Martins, 2000, p. 118). Abaixo, segue a tradução do trecho relevante:

> Quanto a Arquimedes, ele certamente fez descobertas admiráveis em muitos domínios, mas aquela que vou expor testemunha, entre muitas outras, um engenho extremo. Hieron de Siracusa, tendo chegado ao poder real, decidiu colocar em um templo, por causa de seus sucessos, uma coroa de ouro que havia prometido aos deuses imortais. Ofereceu assim um prêmio pela execução do trabalho e forneceu ao vencedor a quantidade de ouro necessária, devidamente pesada. Este, depois do tempo previsto, submeteu seu trabalho, finalmente manufaturado, à aprovação do rei e, com uma balança, fez uma prova do peso da coroa. Quando Hieron soube, através de uma denúncia, que certa quantidade de ouro havia sido retirada e substituída pelo equivalente em prata, incorporada ao objeto votivo, furioso por haver sido enganado, mas não encontrando nenhum modo de evidenciar a fraude, pediu a Arquimedes que refletisse sobre isso. E o acaso fez com que ele fosse se banhar com essa preocupação em mente e ao descer à banheira, notou que, à medida que lá entrava, escorria para fora uma quantidade de água igual ao volume de seu corpo. Isso lhe revelou o modo de resolver o problema: sem demora, ele saltou cheio de alegria para fora da banheira e completamente nu, tomou o caminho de sua casa, manifestando em voz alta para todos que havia encontrado o que procurava. Pois em sua corrida ele não cessava de gritar, em grego: [Encontrei,encontrei!]. Assim, encaminhado para sua descoberta, diz-se que ele fabricou dois blocos de mesmo peso, igual ao da coroa, sendo um de ouro e o outro de prata. Feito isso, encheu de água até a borda um grande vaso, no qual mergulhou o bloco de prata. Escoou-se uma quantidade de água igual ao volume imerso no vaso. Assim, depois de retirado o corpo, ele colocou de volta a água 118 Martisn, R. A. que faltava, medindo-a com

> um sextarius[18], de tal modo que o nível voltou à borda, como inicialmente. Ele encontrou assim o peso de prata correspondente a uma quantidade determinada de água. Feita essa experiência, ele mergulhou, então, da mesma forma o corpo de ouro no vaso cheio, e depois de retirá-lo fez então sua medida seguindo um método semelhante: partindo da quantidade de água necessária, que não era igual e sim menor, encontrou em que proporção o corpo de ouro era menos volumoso do que o de prata, quando tinham pesos iguais. Em seguida, depois de ter enchido o vaso e mergulhado desta vez a coroa na mesma água, descobriu que havia escoado mais água para a coroa do que para o bloco de ouro de mesmo peso, e assim, partindo do fato de que fluía mais água no caso da coroa do que no do bloco, inferiu por seu raciocínio a mistura de prata ao ouro e tornou manifesto o furto do artesão (VITRUVIUS, De l architecture, livro IX, preâmbulo, §§ 9-12, pp. 5-7).

Existem alguns aspectos curiosos nessa história. Por que alguém encheria uma banheira até a borda? Seria para molhar todo o chão do ambiente onde a pessoa tomaria banho? Se o banho tivesse sido preparado por um escravo (o que é uma hipótese plausível), ele teria que secar todo o chão depois. Portanto, não parece muito razoável supor que a banheira tenha sido enchida até a borda.

Vale lembrar que Vitruvius não viveu na mesma época que Arquimedes, mas sim dois séculos depois. Por essa razão, suas palavras não constituem uma informação de primeira mão. A que tipo de fonte ele se baseou? Não há informações a respeito (MARTINS, 2000, v. 17, p. 118),

II. Os procedimentos descritos são possíveis e plausíveis do ponto de vista científico?

Segundo Martins (2000, p. 118), com um pouco de senso comum, percebe-se que este método de medição de volume não pode ser funcional. Suponhamos que a coroa do rei tivesse um diâmetro de cerca de 20 centímetros. Seria necessário utilizar um recipiente com um raio superior a 10 centímetros, cheio de água, e medir a mudança de nível ou a quantidade de líquido derramado quando a coroa fosse colocada dentro.

Suponhamos ainda que a massa da coroa fosse da ordem de 1 quilograma e que a sua densidade (devido à falsificação) fosse de 15 gramas

[18] O sextarius era uma medida romana de volume (0,547 litros, em valores atuais), que tinha esse nome por ser equivalente a 1/6 do congius . O congius correspondia a aproximadamente um galão moderno.

por centímetro cúbico (um valor intermediário entre a densidade do ouro e da prata).

O seu volume seria então de 67 centímetros cúbicos. Ao colocar esta coroa no recipiente cheio de água, cuja abertura teria uma área superior a 300 centímetros quadrados, o nível do líquido subiria cerca de 2 milímetros. É pouco plausível que fosse possível medir esta variação de nível ou a quantidade de líquido derramado com precisão suficiente para chegar a qualquer conclusão, devido à tensão superficial da água. Se o recipiente estivesse totalmente cheio, ao mergulhar a coroa dentro dele, poderia cair uma quantidade de líquido muito maior ou muito menor do que o volume da coroa (ou mesmo não cair nada). Portanto, é fisicamente pouco plausível que Arquimedes pudesse utilizar este tipo de método (MARTINS, 2000, v. 17, p. 119).

Muitos autores antigos perceberam as dificuldades deste método que Vitruvius atribuiu a Arquimedes. Um deles foi Galileo Galilei, que comentou sobre isso em um pequeno trabalho chamado "La bilancetta". Neste trabalho, ele afirmou que o método utilizando a quantidade de água que transbordava do recipiente seria muito grosseiro e longe da perfeição, ou seja, completamente falho. Ele comentou:

> Acreditaria sim que, difundindo-se a notícia de que Arquimedes havia descoberto o furto por meio da água, algum autor contemporâneo terá deixado algum relato do fato; e que o mesmo, ao acrescentar qualquer coisa ao pouco que havia entendido pelos rumores espalhados, disse que Arquimedes havia utilizado a água do modo que passou a ser o universalmente aceito (GALILEI,1986, p. 105).

Os procedimentos descritos na lenda da coroa de Arquimedes são possíveis e plausíveis do ponto de vista científico.

Determinar a densidade de um objeto é um procedimento comum na física e na química. Para objetos com formas complicadas, a técnica da imersão em líquidos pode ser utilizada para determinar seu volume. Esse método é conhecido como princípio de Arquimedes e é bem estabelecido na física.

Embora não haja evidências históricas que comprovem que Arquimedes tenha usado esse método para determinar se a coroa de ouro era pura, a técnica em si é plausível e poderia ter sido utilizada por um cientista da época com o conhecimento adequado.

Portanto, embora a história em si seja uma lenda e não possa ser comprovada, os procedimentos descritos são possíveis e plausíveis do ponto de vista científico.

De acordo com a sugestão de Galileo, ao invés de utilizar o método descrito por Vitruvius, Arquimedes teria realizado medidas de peso, utilizando o princípio de Arquimedes: cada corpo mergulhado em um líquido sofre um empuxo igual ao peso do líquido deslocado. Para determinar a proporção de prata utilizada pelo ourives na coroa, seria necessário tomar a coroa e um igual peso de ouro, medir seus pesos no ar e depois na água, presos a um fio. Os pesos na água seriam menores devido ao empuxo, sendo que se os volumes fossem iguais, os empuxos também seriam iguais. Como a coroa contém prata, seu volume seria maior do que o do bloco de ouro puro e seu empuxo também seria maior, portanto, seu peso na água seria menor do que o do bloco de ouro puro. Por meio de medidas de peso da coroa e de blocos de prata e ouro puros, na água e no ar, seria possível determinar com grande precisão a proporção de prata utilizada pelo ourives. Para facilitar esse tipo de comparação, Galileo (1564-1642)[19] propôs a construção de uma balança especial (GALILEI,1986, p. 105).

Galileo (1564-1642) não era um historiador da ciência e não se baseava em documentos antigos para determinar como Arquimedes conduziu seus experimentos. Ele dependia apenas de seus conhecimentos físicos para fazer deduções sobre o método usado por Arquimedes. Embora os argumentos de Galileo sejam coerentes do ponto de vista físico, não há garantia de que correspondam à verdade histórica.

III. Quais documentos, testemunhos e objetos do passado podem ser utilizados para elucidar essa questão?

---

[19] Foi um astrônomo, físico e engenheiro florentino, às vezes descrito como polímata. Frequentemente é referenciado como "pai da astronomia observacional", "pai da física moderna", "pai do método científico" e "pai da ciência moderna".

Seria possível encontrar documentos, testemunhos e objetos do passado que poderiam ajudar a esclarecer esse ponto?

Até o momento, não há registros históricos da época de Arquimedes que possam elucidar a questão. Contudo, há mais de um século, Berthelot encontrou documentos bastante antigos que corroboram a interpretação de Galileo (BERTHELOT, 1891). Em primeiro lugar, ao analisar textos medievais, Berthelot demonstrou que o método da balança hidrostática era descrito em tratados técnicos antigos para resolver problemas semelhantes ao da coroa. Um exemplo disso é o texto Mappae clavicula, do século XII, que fornece instruções precisas sobre como fazer as pesagens dentro da água e, a partir daí, calcular a porcentagem de prata utilizada (BERTHELOT, 1891, pp. 478-9).

É possível que Arquimedes tenha utilizado esse método ou que tenha sido uma invenção árabe transmitida à Europa durante a Idade Média. No entanto, Berthelot excluiu essa segunda possibilidade, pois localizou um poema latino do século IV ou V d.C. (Carmen de ponderibus et mensuris), onde está descrito o uso da balança hidrostática para resolver o problema da coroa e onde esse método é explicitamente atribuído a Arquimedes. Isso comprova a existência de uma tradição antiga que interpretava a solução de Arquimedes de uma maneira compatível com o conhecimento científico atual.

Além disso, Berthelot indicou que algumas partes do *Mappae clavicula*[20] são traduções literais de textos gregos antigos, o que indica uma transmissão de uma tradição muito antiga sobre o processo de pesagem no ar e na água como meio de avaliar as ligas metálicas (BERTHELOT, 1891, p. 485). Todos esses argumentos e documentos estudados por Berthelot reforçam a ideia de que Arquimedes teria utilizado um método de pesagem no ar e na água e não o método de derramamento de água, descrito por Vitruvius.

IV. Até que ponto é possível chegar a uma conclusão segura acerca desse tema?

---

[20] Esta obra é uma compilação de traduções de manuscritos medievais, oferecendo insights sobre técnicas práticas utilizadas na Idade Média em diversas áreas, incluindo métodos para avaliar ligas metálicas, o que pode ser relevante para a questão da coroa de Arquimedes.

A questão da coroa de Arquimedes e o método que ele teria utilizado para determinar sua pureza permanece uma incerteza histórica. Vários argumentos e interpretações foram apresentados ao longo do tempo, mas até o momento não há evidências diretas e conclusivas que confirmem um método específico usado por Arquimedes.

O texto fornece uma análise crítica das possíveis abordagens, destacando a impraticabilidade do método de derramamento de água sugerido por Vitruvius e defendendo a plausibilidade do método de pesagem no ar e na água proposto por Galileo (GALILEI,1986) e Berthelot (BERTHELOT,1885). Embora o método de pesagem seja considerado cientificamente válido, não há provas históricas definitivas que confirmem que Arquimedes tenha realmente usado esse método.

As evidências fornecidas pelo *Mappae clavicula*, e outros documentos antigos apontam para a existência de uma tradição antiga relacionada ao método de pesagem no ar e na água. No entanto, mesmo esses documentos não oferecem uma confirmação direta sobre as atividades específicas de Arquimedes.

Portanto, até o momento, a conclusão sobre o método exato usado por Arquimedes para determinar a pureza da coroa permanece incerta. A interpretação histórica é muitas vezes baseada em documentos antigos e deduções lógicas, mas a falta de evidências diretas limita a capacidade de se chegar a uma conclusão segura e definitiva acerca desse tema. O conhecimento histórico está sujeito a revisões à medida que novas evidências são descobertas e interpretadas.

3.2 Bhaskara e sua Fórmula Mágica.

I. Quem descreveu os procedimentos? Quando e a partir de quais fontes de informação?

Não se sabe com certeza quem descreveu pela primeira vez os procedimentos para a fórmula resolutiva da equação do segundo grau, já que a descoberta ocorreu há muito tempo, no século VII ou VIII d.C. na Índia. No entanto, sabe-se que Bhaskara II, foi um dos primeiros a documentar formalmente a fórmula em seus escritos (GONÇALVES CELESTINO; ROBERTO PACHECO, 2023, p. 9).

Também estudou trabalhos de Brahmagupta e, portanto, tinha conhecimento sobre o zero e os números negativos. Sabia também que a equação $x^2 = 9$ tinha duas soluções, e forneceu a fórmula: (GONÇALVES CELESTINO; ROBERTO PACHECO, 2023, p. 9)

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}} \;=\; \sqrt{\frac{a = \sqrt{a^2 - b}}{2}} \pm \sqrt{\frac{a - \sqrt{a^2 - b}}{2}}$$

Para Celestino e Pacheco (2023), tornou-se evidente que, embora o matemático Bhaskara seja amplamente reconhecido por uma descoberta que não é de sua autoria, os estudos efetivamente realizados por ele permanecem em grande parte desconhecidos. Quando se esclarece que a notória "fórmula de Bhaskara" não foi formulada por ele - Bhaskara II - muitos tendem a inferir erroneamente que sua contribuição para a matemática é limitada, o que constitui uma conclusão equivocada. Em última análise, não se deve subestimar a totalidade da obra de Bhaskara simplesmente devido a uma associação inconveniente que, ao que parece, ocorre principalmente no Brasil.

Bhaskara II não se limitou ao estudo da matemática; ele também foi astrônomo, poeta e filósofo. Em todas essas esferas, deixou contribuições significativas, como as fórmulas mencionadas neste trabalho para calcular o seno de uma soma ou diferença de arcos. Portanto, mesmo ao dissociar Bhaskara da fórmula resolutiva para equações do segundo grau, é não apenas possível, mas necessário associá-lo a outros estudos matemáticos que também desempenham papel relevante na história da matemática (CELESTINO; PACHECO, 2023, p. 9).

II. Os procedimentos descritos são possíveis e plausíveis do ponto de vista científico?

Os métodos para a fórmula de Bhaskara são possíveis e válidos para encontrar as raízes de uma equação quadrática. A fórmula resolutiva da equação do segundo grau é um método padrão e bem estabelecido para encontrar as raízes de uma equação quadrática, e é amplamente ensinada e utilizada em todo o mundo.

Existem também outros métodos para resolver equações quadráticas, como o método de completar o quadrado e o método de fatoração. No entanto, a fórmula de Bhaskara é geralmente considerada a forma mais direta e eficiente de resolver equações quadráticas, especialmente quando as raízes não são óbvias ou quando a equação é complexa.

Vale ressaltar que a fórmula de Bhaskara é baseada em conceitos matemáticos bem estabelecidos, como a álgebra e a trigonometria, e sua validade pode ser demonstrada de forma rigorosa. Por isso, podemos afirmar com certeza que os métodos para a fórmula de Bhaskara são possíveis e confiáveis para encontrar as raízes de uma equação quadrática.

III. Quais documentos, testemunhos e objetos do passado podem ser utilizados para elucidar essa questão?

As obras de Bhaskara II foram amplamente divulgadas na Índia e em outros países da Ásia e do Oriente Médio, e tiveram grande influência no desenvolvimento da matemática em todo o mundo. A partir do século XIX, as obras de Bhaskara começaram a ser traduzidas para o inglês e outras línguas ocidentais, o que ajudou a difundir ainda mais a fórmula de Bhaskara e outras contribuições matemáticas indianas na cultura ocidental.

Os procedimentos são descritos em seus livros "Bijaganita" e "Lilavati", que são obras importantes na história da matemática. O "Bijaganita" é um tratado sobre álgebra que contém a fórmula de Bhaskara, bem como outras contribuições importantes para a matemática, como o cálculo diferencial e integral. Já o "Lilavati" é um livro sobre aritmética e geometria, escrito em forma de poesia, que inclui vários problemas matemáticos interessantes e curiosidades.

IV. Até que ponto é possível chegar a uma conclusão segura acerca desse tema?

A conclusão de que a fórmula de Bhaskara é um método válido e confiável para encontrar as raízes de uma equação quadrática é segura e amplamente aceita pela comunidade matemática.

A “fórmula de Bhaskara” é um resultado matemático bem estabelecido e testado ao longo do tempo, que é ensinado e utilizado em todo o mundo. Sua validade pode ser demonstrada rigorosamente a partir de conceitos matemáticos fundamentais, como a álgebra e a trigonometria.

Além disso, a fórmula de Bhaskara é uma das várias maneiras de resolver equações quadráticas, e é geralmente considerada a forma mais simples e direta de encontrar suas raízes. No entanto, em algumas situações específicas, outros métodos podem ser mais adequados ou mais eficientes.

3.3 A Maçã que mudou o mundo

A história da ciência e da matemática são um campo fascinante de estudo que revela a evolução do conhecimento humano ao longo dos séculos. Segundo Koyré (1991, p. 15), "a história da ciência é a história do pensamento humano em ação". Por meio da análise de importantes descobertas e teorias, é possível compreender como as ideias matemáticas foram desenvolvidas e aprimoradas por diferentes personagens ao redor do mundo.

No entanto, nem todas as histórias relacionadas à matemática, como ciência, são precisas em sua totalidade, algumas são fruto de interpretações exageradas ou mal-entendidas ao longo do tempo. Conforme alerta Leff (2001, p. 27), "a história das ciências, muitas vezes, é propensa a mitos que obscurecem os eventos reais".

O presente trabalho visa explorar o intrigante tema das "Pseudo-histórias na matemática", examinando narrativas que se perpetuaram, muitas vezes de forma errônea, criando mitos em torno de eventos, conceitos e até mesmo personagens emblemáticos da matemática. Adentraremos em alguns desses episódios históricos controversos, buscando entender as origens dessas Pseudo-histórias e como elas foram tratadas ao longo dos tempos.

Neste contexto, na conhecida história da "Maçã de Newton", acredita-se que a cena da maçã - (figura 16), caindo sobre a cabeça do jovem Isaac Newton (1643-1727), tenha sido o ponto de partida para sua compreensão da lei da gravidade. Entretanto, como veremos, essa narrativa pode não ser inteiramente precisa e pode ser considerada uma Pseudo-história. Assim, investiga-se as evidências históricas, com análise de diferentes perspectivas, para entender como esse mito influenciou a maneira como se enxerga o desenvolvimento das teorias científicas.

Figura 16- Ilustração do episódio maçã e Newton

Fonte - google[21]

Por meio dessa investigação sobre Pseudo-histórias na matemática, almeja-se ampliar um olhar crítico sobre a construção do conhecimento e a importância de se basear em fontes confiáveis e evidências sólidas para evitar a perpetuação de equívocos e distorções históricas. Como ressalta Kuhn (2012, p. 64), "a história da ciência necessita de uma análise rigorosa das fontes para a compreensão precisa dos eventos passados".

Nestes termos, ao considerar a matemática como uma ciência que se destaca pela precisão e rigor, torna-se imprescindível uma abordagem de sua história com a mesma cautela e respeito pela verdade dos fatos.

[21] *Disponível em :< https://google.com>acessado em 21 de setembro de 2023.*

A seguir daremos mais profundidade na história da "Maçã de Newton" na busca de desvendar as complexidades dessa narrativa icônica, objetivando compreender seu verdadeiro contexto e significado no panorama da evolução do conhecimento matemático.

A história da Maçã de Newton é uma das mais famosas “anedotas” na história da ciência. Conta-se que Sir Isaac Newton, um dos maiores cientistas de todos os tempos, estava descansando debaixo de uma macieira quando uma maçã caiu sobre sua cabeça, inspirando-o a desenvolver sua teoria da gravidade. Embora essa história possa ser um tanto simplificada, ela ilustra a maneira como uma observação aparentemente comum pode levar a descobertas científicas extraordinárias.

Newton, no século XVII, estava imerso em um ambiente intelectual fervilhante, no qual o pensamento matemático e científico estava em ascensão. Sua investigação sobre as forças que regem o movimento dos corpos e a atração entre eles revolucionou a física e a matemática. Sua obra principal, "*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*" (Os Princípios Matemáticos da Filosofia Natural), publicada em 1687, apresentou as três leis do movimento e a lei da gravitação universal, que unificou o entendimento da física na época (NEWTON, 1713, p. 18).

No entanto, a história da Maçã de Newton vai além de uma simples narrativa. Ela destaca a importância da observação atenta e do método científico na busca pelo conhecimento. Newton não apenas formulou leis matemáticas precisas, mas também as fundamentou em observações do mundo real. Sua maçã caindo do pé da macieira simboliza a curiosidade inerente ao processo científico, destacando como até mesmo eventos cotidianos podem inspirar descobertas revolucionárias.

Assim, ao aprofundar a análise da "Maçã de Newton", relacionada à contribuição deste grande cientista para a Física e a Matemática, celebra-se a capacidade humana de questionar, explorar e compreender as leis fundamentais do universo. Essa história icônica continua a inspirar cientistas e estudantes, lembrando que o conhecimento matemático e científico está ao alcance daqueles que têm a curiosidade e a dedicação para persegui-lo.

3.4 Caracterizando Pseudo-história

O estudo da História é uma tarefa complexa que envolve a análise cuidadosa de documentos, testemunhos e objetos associados a um passado remoto. No entanto, a história da ciência apresenta desafios adicionais, uma vez que as questões científicas devem ser analisadas com base no conhecimento atual, a fim de determinar a plausibilidade ou possibilidade de um fenômeno. Para compreender a complexidade desse tipo de análise, é necessário examinar cuidadosamente diversos aspectos, como a autenticidade das fontes, a plausibilidade científica e a validade das conclusões (MARTINS, 2000, v. 17, p. 116).

Diante disso, para discutir questões relativas a um passado remoto, é necessário basear-se em documentos, testemunhos e objetos associados àquele período específico. Além disso, questões relacionadas à história da ciência devem ser analisadas levando em conta o conhecimento científico atual, pois uma análise anacrônica pode ser útil na determinação da plausibilidade ou possibilidade de um fenômeno (MARTINS, 2000, v. 17, p. 119).

Ao investigar questões históricas e científicas, é necessário utilizar um método de análise crítica cuidadoso para garantir a precisão e a validade das conclusões alcançadas. Isso envolve a aplicação de um conjunto de procedimentos que permitem identificar e avaliar fontes, analisar a plausibilidade científica dos procedimentos descritos, buscar por documentos, testemunhos e objetos do passado relevantes e avaliar criticamente os dados coletados para determinar até que ponto se pode chegar a uma conclusão segura (MARTINS, 2000, v. 17, p. 119).

A construção de argumentos sólidos e conclusões bem fundamentadas é uma parte essencial do processo de análise crítica e tomada de decisão em diversos contextos, desde a academia até a vida cotidiana. Nesse sentido, o item III do método adaptado de Martins (2000, v. 17, p. 119), apresentado no texto ganha destaque significativo, uma vez que ressalta a importância de considerar a contribuição de documentos, testemunhos e objetos do passado na elaboração de argumentos e na sustentação de conclusões.

A investigação histórica e documental desempenha um papel fundamental na busca da verdade e na construção de um conhecimento sólido. Ao analisar cuidadosamente quais documentos estão disponíveis, quem os produziu, quando foram criados e a partir de quais fontes de informação, pode-se estabelecer as bases para uma análise crítica mais robusta.

A primeira parte do item III destaca a importância de identificar as fontes de informação. Quem descreveu os procedimentos ou eventos que estão sob investigação? Saber quem foram os autores ou observadores originais é fundamental para avaliar a credibilidade e possíveis vieses das informações apresentadas.

A segunda parte do item III enfatiza a necessidade de considerar os tipos de documentos, testemunhos e objetos do passado que podem lançar luz sobre a questão em discussão. Por exemplo, em uma pesquisa histórica sobre um evento específico, documentos escritos da época, como cartas, diários ou registros oficiais, podem fornecer informações cruciais. Da mesma forma, objetos arqueológicos encontrados em escavações podem revelar detalhes importantes sobre culturas antigas (MARTINS, 2000, v. 17, p. 119).

O terceiro aspecto a ser considerado é a qualidade e a confiabilidade das fontes. Nem todos os documentos e testemunhos são igualmente válidos. É necessário avaliar a autenticidade das fontes, sua proximidade temporal aos eventos em questão e possíveis interesses ocultos por trás delas.

Em suma, o item III do método adaptado lembra que a construção de argumentos sólidos e conclusões bem fundamentadas exige uma análise cuidadosa das fontes de informação do passado. Ao considerar quem descreveu os procedimentos, quando e a partir de quais fontes de informação, pode-se aprofundar a compreensão do assunto em discussão e alcançar conclusões mais sólidas e confiáveis. Portanto, a ênfase no item III é crucial para promover uma abordagem crítica e rigorosa na construção do conhecimento.

Essas questões são cruciais para uma abordagem crítica e fundamentada ao examinar a história da "Maçã de Newton" e sua possível influência no desenvolvimento das leis da gravidade. A investigação cuidadosa de fontes históricas e o embasamento científico são essenciais para a compreensão mais precisa desse evento e seu contexto histórico-científico.

3.5 Sobre fonte histórica

Uma 'Fonte Histórica' abrange tudo o que, seja por ter sido criado pela humanidade ou por conter indícios de suas atividades e influência, pode oferecer uma compreensão valiosa do passado humano e de suas implicações no presente. Essas fontes históricas são como marcas que a história deixa para trás. Quando um indivíduo escreve um texto, molda um galho de árvore para servir como sinalização em uma trilha, ou quando uma comunidade desenvolve ferramentas e utensílios, mas também quando altera a paisagem e o ambiente ao seu redor - em todas essas situações e em muitas outras, homens e mulheres deixam vestígios, resíduos ou registros de suas ações no mundo social e natural (BARROS. 2019).

O primeiro relato conhecido da história da "Maçã de Newton" pode ser atribuído a John Conduitt[22] (1688-1737), que era genro de Isaac Newton. Esse relato está presente no manuscrito "*Memoirs of Sir Isaac Newton's Life*" (Memórias da Vida de Sir Isaac Newton) - (Figura 17), escrito por John Conduitt, publicado por volta de 1752, por *William Stukeley*[23] (1687 – 1765), vinte e cinco anos após a morte de Newton.

Nesse manuscrito, *Conduitt* descreve o famoso episódio da maçã caindo sobre a cabeça de Newton em seu jardim, que, de acordo com a narrativa, inspirou Newton a investigar as leis da gravidade.

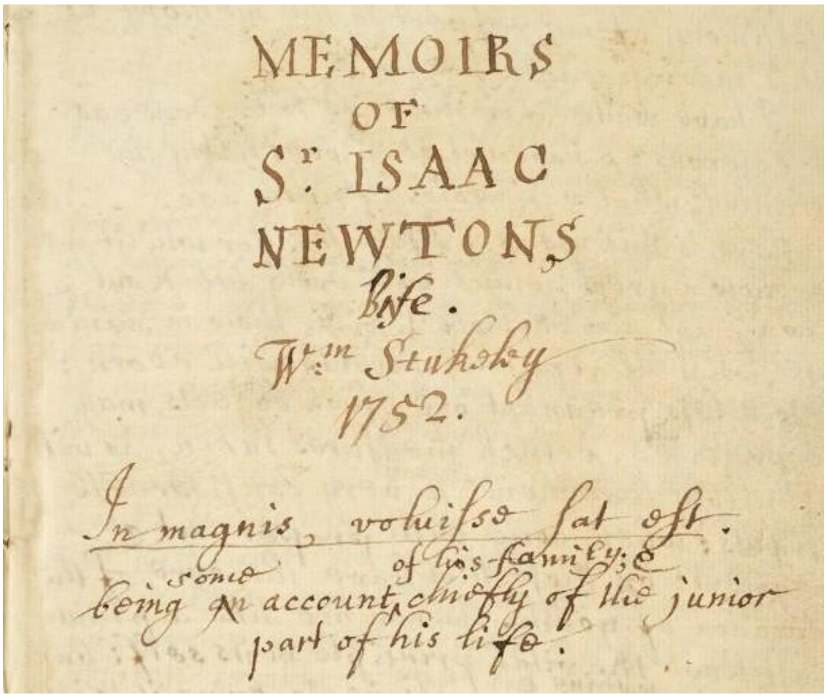
---

[22] *John Conduitt foi um membro do Parlamento britânico e mestre da Casa da Moeda que se casou com a sobrinha do cientista Isaac Newton, Catherine Barton. John também escreveu um esboço memorial de Newton e coletou materiais para uma biografia dele.*

[23] *William Stukeley foi um clérigo anglicano e antiquário inglês que foi pioneiro na investigação arqueológica dos monumentos pré-históricos de Stonehenge e Avebury. Stukeley era amigo de Isaac Newton e estava entre os primeiros biógrafos de Newton.*

De acordo com Westfall (1983, p. 87), John Conduitt, genro de Newton, foi o responsável por registrar essa história em suas memórias.

Figura 17 – Frontispicio do *Revised Memoirs of Sir Isaac Newton's Life*



Fonte: Google[24].

É importante notar que a história da "Maçã de Newton" também foi mencionada por outros biógrafos e estudiosos ao longo do tempo, mas o manuscrito de John Conduitt é uma das primeiras fontes conhecidas a registrar esse acontecimento. No entanto, é essencial tratar essa história com cautela e reconhecer que sua veracidade pode não ser absolutamente precisa, uma vez que a narrativa pode ter sido influenciada por interpretações posteriores e mitos criados em torno da figura de Newton.

A história da maçã de Newton se espalhou principalmente na era pré-digital por meio de livros, artigos acadêmicos e comunicações científicas. A história foi contada e recontada por séculos como uma forma de ilustrar a ideia de como a curiosidade e a observação podem levar a descobertas científicas importantes.

[24] *Disponível em :< https://google.com>acessado em 6 de setembro de 2023.*

No entanto, na “Sociedade Digital”, a disseminação da história da maçã de Newton se intensificou ainda mais devido ao fácil acesso à informação e à capacidade de compartilhamento rápido nas plataformas online. Para Barros (2022), “Sociedade Digital” é definida como:

> A sociedade digital pode ser delineada, antes de tudo, como aquela que emerge planetariamente da revolução digital iniciada na última década do século XX, sendo oportuno observar, desde já, que só podemos considerar que adentramos efetivamente uma sociedade digital quando os recursos tecnológicos e informáticos difundidos pela revolução digital passam a atingir de formas diversas, e de maneira espraiada e decisiva, a maior parte das populações do planeta e em todos os níveis sociais. Isto ocorreu de fato a partir de meados dos anos de 1990, com a Internet livre, com a extraordinária expansão da telefonia celular e outros recursos de comunicação, e com a disponibilização de uma tecnologia digital de fácil uso a preços acessíveis a amplas faixas da população (BARROS, 2022, p.11).

Ainda, destaca-se a transformação profunda que a sociedade experimentou nas últimas décadas, à medida que entramos na “Era Digital”.

Nesse novo mundo, a paisagem social ganhou uma nova fisionomia, caracterizada por elementos que se tornaram onipresentes. Os celulares e computadores interconectados se tornaram extensões de nós mesmos, moldando nossa vida cotidiana (BARROS, 2022).

A internet desempenhou um papel fundamental nessa revolução, criando um ambiente vasto e complexo que abrange tudo, desde redes sociais até comércio eletrônico, educação online e muito mais. Essa rede global trouxe junto novas formas de comunicação e entretenimento, que exploram a tecnologia digital de maneiras inimagináveis anteriormente.

As Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC) são o alicerce desse novo paradigma. Elas representam o nível tecnológico necessário para impulsionar a humanidade em direção a essa Era Digital. Essas tecnologias têm o poder de conectar pessoas em todo o mundo, democratizar o acesso à informação e desencadear avanços significativos em todas as esferas da vida.

> Este novo mundo que podemos enxergar como uma nova forma de sociedade, além disso, tem a sua própria fisionomia. São

> típicos da paisagem das sociedades digitais - ao menos no que se refere ao modelo de civilização digital que se estabeleceu em nosso planeta nas últimas décadas - os celulares e computadores interconectados, o ambiente de Internet com todos os seus desdobramentos, as novas formas de comunicação e entretenimento que exploram a tecnologia digital, e assim por diante. As chamadas TDIC - Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação - definem o patamar tecnológico que precisou ser alcançado para atingirmos esta nova fase da história da humanidade que nós aqui denominaremos como a Era Digital (BARROS, 2022, p.11).

Portanto, ao observar essa paisagem das sociedades digitais, é evidente que estamos testemunhando uma transformação sem precedentes na história da humanidade, que não apenas redefiniu nossa sociedade, mas também abriu portas para possibilidades infinitas, desafiando-nos a compreender e abraçar esse novo mundo em constante evolução. É uma era de inovação, interconexão e mudanças profundas que continuam a moldar nossa jornada rumo ao futuro.

Assim, embora a história da maçã de Newton seja uma narrativa cativante e amplamente reconhecida, é importante lembrar que é mais um símbolo do método científico e da criatividade do que uma representação precisa de como Newton chegou às suas descobertas.

A avaliação da plausibilidade científica do episódio requer uma análise cuidadosa dos princípios fundamentais da física e das leis da gravidade que ele estabeleceu. Embora seja desafiador confirmar o evento em si, é legítimo questionar se a queda de uma maçã poderia ter desempenhado algum papel no estímulo ao desenvolvimento de sua teoria da gravitação universal.

Conforme destacado por Halliday e Resnick (2010, p. 287), a teoria da gravitação de Newton é fundamentada em leis matemáticas sólidas que descrevem a atração entre objetos massivos. Portanto, do ponto de vista científico, é plausível argumentar que a queda da maçã sobre a cabeça de Newton poderia ter despertado sua curiosidade e interesse pela investigação dos fenômenos gravitacionais. No entanto, é crucial salientar que a maçã em si não foi o único fator que impulsionou Newton a formular sua teoria.

A narrativa da maçã frequentemente serve como uma representação simbólica da epifania de Newton, mas deve-se reconhecer a presença de outros elementos e influências intelectuais que contribuíram para o desenvolvimento de sua teoria da gravidade. Em resumo, embora seja desafiador verificar com precisão o ocorrido no episódio da maçã de Newton, a possibilidade de que esse evento tenha influenciado seu interesse e pesquisa sobre a gravidade, pode ser considerada plausível do ponto de vista científico, levando em consideração as leis estabelecidas da física newtoniana.

Algumas evidências relacionadas

Até onde se sabe, são poucas evidências antigas relacionadas ao evento da história da "Maçã de Newton" que possam confirmar sua ocorrência de forma direta. O relato mais próximo do evento é o manuscrito "*Memoirs of Sir Isaac Newton's Life*" escrito por John Conduitt, genro de Newton, que menciona, em uma segunda “escrita”, a história da maçã, no jardim de Newton, e que teria inspirado o cientista a investigar as leis da gravidade. Esse manuscrito foi escrito por volta de 1727, logo após a morte de Newton.

Além disso, existem algumas referências indiretas a esse episódio na correspondência de Newton e em memórias de pessoas próximas a ele, mas todas essas fontes são posteriores ao evento e, portanto, não constituem evidências contemporâneas do episódio.

Segundo a Revista Pesquisa Fapesp de 2010.

> A história de que o físico inglês Isaac Newton teria concebido a lei da gravitação universal ao observar a queda de uma maçã de uma árvore tem sido ora negada, ora alimentada. A mais recente indicação de que pode realmente ser verdadeira foi a publicação on-line, pela Royal Society, de Londres, das 100 páginas do manuscrito do físico William Stukeley, Memórias da vida de Newton. É a primeira descrição da experiência de Newton com a maçã mais famosa da ciência. Um trecho: “Depois do jantar, fomos ao jardim e tomamos chá, sob a sombra de algumas macieiras. Ele me contou que estava antes na mesma situação quando a noção de gravidade veio à mente dele. Foi em decorrência da queda de uma maçã, e ele sentou-se contemplativamente. Por que deveria aquela maçã sempre cair perpendicularmente em direção ao solo, pensou ele”. Publicados em 1752, os textos de Stukeley eram consultados apenas por acadêmicos. Os manuscritos são um dos sete documentos históricos a ganhar a internet como parte das celebrações dos 350 anos da Royal Society, uma das mais importantes sociedades científicas do mundo (FAPESP, 2010, p.38).

Não há relatos antigos coletados, além do exposto por Conduitt (1727) que afirmem que a maçã caiu na cabeça de Newton, nem que ele estava deitado ou adormecido. Todas as versões concordam que Newton estava pensativo no jardim da fazenda de sua mãe em *Woolthorpe*[25], e que a queda da maçã desencadeou uma série de ideias. No entanto, a descrição dessas ideias varia de uma versão para outra. É improvável que Newton tenha descrito a mesma história de maneiras diferentes e contraditórias em um curto período de tempo. Normalmente, as pessoas idosas contam a mesma história repetidamente, usando as mesmas palavras (MARTINS, 2000).

A publicação online das 100 páginas do manuscrito de *William Stukeley-(figura 18)* pela Royal Society de Londres fornece uma nova fonte de informação que apoia essa história. O relato de *Stukeley* sobre *Newton* ter tido a ideia da gravidade enquanto observava a queda de uma maçã é consistente com a história que tem sido transmitida há séculos.

Além disso, a Royal Society é uma organização respeitada e confiável na comunidade científica, o que aumenta a credibilidade do manuscrito de *Stukeley* e fortalece a possibilidade de que a história da maçã seja verossímil.

Figura 18 - William Stukeley

Fonte: Google[26].

[25] *Woolsthorpe Manor é uma casa localizada em Lincolnshire, na Inglaterra, famosa por ter sido o local de nascimento de Isaac Newton.*

[26] *Disponível em :< https://google.com>acessado em de setembro de 2023.*

Porém, boa parte dos relatos que se referem a vida de Newton, Stukeley atribuiu a Conduitt. Em suas palavras, Stukeley (1752)[27], afirma: “tenho pouco a dizer sobre a vida de Sir Isaac, enquanto ele residia na Universidade. Deixei essa parte da história inteiramente para o Sr. Conduit: não tive oportunidade de perguntar a respeito: enquanto morei em Grantham”.

Todavia, podemos constatar a relação através dos textos publicados, onde, Stukeley (1752, p. 17, reforça:

> O Sr. Conduit, que se casou com a sobrinha de Sir Isaac, escreveu-me para comunicar meu interesse a Sir Michael [...] como testemunho de meu respeito à família de Sir Isaac. e uma correspondência agora começando entre nós, ele desejou que eu lhe desse todas as informações que pudesse coletar, relacionadas a Sir Isaac. pois ele estava se preparando para fazer um relato de sua vida [...] Aceitei de bom grado a liminar, que antes havia projetado em minha mente. [...] se ele tivesse vivido para fazer isso, certamente teria substituído esta publicação. Mas, como não temos nenhuma esperança atual disso, eu estava disposto a contribuir com meus esforços para esse fim, através do presente trabalho (STUKELEY, 1752, p. 17).[28]

Entretanto, existem várias fontes que questionam a história da maçã de Newton e sua relação com a descoberta da lei da gravitação universal. Alguns estudiosos argumentam que a história é uma lenda criada para romantizar a história da descoberta científica.

Como vemos o próprio biógrafo de *Newton*, William Stukeley, que também é a fonte da história da maçã, não menciona a maçã em sua primeira biografia de Newton, que foi publicada em 1727, um ano após a morte do

---

[27] *I have very little to say about Sir Isaacs life, whilst he was resident in the University. I left that part of his history intirely to Mr Conduit: having no opportunity of inquiry concerning it: whilst I lived at Grantham. (STUKELEY, 1752).*

[28] *Mr. Conduit, who married Sir Isaac's niece, wrote to me to convey my interest to Sir Michael. < insertion of f 17v > as a testimony of my respect to Sir Isaac's family. & a correspondence now commencing between us, he desired me to give him all the information I could gather, relating to Sir Isaac. for he was preparing to give an account of his life. < insertion of f 17v > I gladly accepted the injunction, which I had previously projected in my mind. < text from f 18r resume > if he had lived to do so, he would certainly have replaced this publication. but as we have no present hope of this, I was willing to contribute my efforts to that end, by the present work. (STUKELEY, 1752).*

cientista. Em vez disso, ele atribui a ideia da gravidade a uma observação de Newton das órbitas dos planetas.

Entretanto, Stukeley, escreveu na biografia revisada de Newton em 1752. Este, um documento, intitulado "Memórias da vida de Sir Isaac Newton", escrito em letra cursiva.

Segundo Stukeley (1752), em uma tarde serena de primavera, no ano de 1726, o renomado cientista britânico Isaac Newton, já idoso e próximo do fim de sua vida, o convidou para tomar chá sob a sombra de algumas macieiras. O encontro entre esses dois homens notáveis não apenas revelou uma cena idílica, mas também trouxe à tona uma história que moldaria a compreensão da física e da matemática para sempre (PAULO, 2010).

Newton, como relatou Stukeley (1752), compartilhou com seu amigo uma reminiscência de sua juventude, ocorrida nos anos 1660, quando ele tinha cerca de 20 anos de idade. Naquela época, Newton estava imerso em pensamentos profundos, perdido em devaneios contemplativos enquanto descansava sob uma macieira. De repente, uma maçã caiu das alturas da árvore, despertando sua curiosidade inata.

Como descreveu Stukeley (1752, p. 18), em seu manuscrito:

> Ele estava lá em estado contemplativo, e uma maçã caiu. Ele se questionou por que a maçã sempre desce perpendicularmente ao chão. Por que não vai para os lados, para cima? Por que sempre em direção ao centro da Terra? Seguramente, a razão é que a Terra a atrai. Deve existir um poder de atração na matéria" (STUKELEY, 1752 apud PAULO, 2010).

O que se passou na mente de Newton naquele momento foi a centelha que iluminaria sua futura obra-prima, os "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural", publicada décadas depois. A queda da maçã desencadeou uma série de perguntas cruciais: Por que a maçã sempre cai perpendicularmente ao chão? Por que não se desloca para os lados ou para cima? E, o mais fundamental de tudo, por que ela sempre se dirige em direção ao centro da Terra? (PAULO, 2010).

Nessa direção, Newton, com sua mente brilhante, então conclui que a Terra exercia uma força de atração sobre a maçã, puxando-a em direção ao seu centro. Foi assim que ele começou a formular suas ideias sobre a gravidade, uma força universal que governa o movimento de todos os corpos no universo.

A narrativa da maçã de Newton, compartilhada por Stukeley (1752), tornou-se uma metáfora para a capacidade humana de observar o mundo ao nosso redor e questionar o porquê das coisas. Ela também representa a importância de um momento de insight, que pode desencadear uma revolução no conhecimento científico. A partir dessa simples observação, Newton estabeleceu as bases da física moderna, enriquecendo o panorama da evolução do conhecimento matemático e científico.

Além disso, existem outras fontes que sugerem que a “história da maçã” é uma invenção posterior. Por exemplo, em um artigo publicado na revista *Nature* em 1979, o físico e historiador da ciência C.W. F. Everitt argumentou que a história da maçã foi criada por *William Stukeley* para tornar a história da descoberta de Newton mais interessante e acessível ao público em geral (EVERITT, 1975).

Em resumo, enquanto a “história da maçã” é amplamente divulgada e é uma parte importante da cultura popular, há fontes que questionam sua veracidade e sugerem que ela pode ser uma invenção posterior.

A história da "Maçã de Newton" é uma narrativa lendária que se tornou um ícone na cultura popular e na mitologia que envolve a figura de Sir Isaac Newton. A imagem da maçã caindo sobre a cabeça do cientista, inspirando sua investigação sobre as leis da gravidade, é amplamente reconhecida e difundida, mas carece de evidências diretas e contemporâneas ao evento.

Embora seja uma história encantadora, é imperativo reconhecer que a veracidade do episódio da maçã não pode ser comprovada por meio de fontes históricas antigas ou documentos contemporâneos a Newton. O relato mais próximo que temos é encontrado no texto "Memoirs of Sir Isaac Newton's Life", revisado e publicado por Stukeley (1752), a partir dos relatos de John Conduitt, genro de Newton, o que significa que essa história foi registrada após a morte de Newton.

A história da maçã funciona como uma metáfora poderosa para ilustrar o processo criativo e a curiosidade científica de Newton, mas é fundamental distinguir a anedota lendária da realidade histórica. É plausível que o episódio tenha ocorrido de alguma forma, mas é igualmente possível que tenha sido romantizado ao longo dos anos ou mesmo que tenha sido um elemento fictício adicionado posteriormente à narrativa para enfatizar o papel inspirador da natureza na busca pelo conhecimento científico.

Nesse contexto, a "Maçã de Newton" pode ser vista como uma Pseudo-história na matemática, que destaca a genialidade de Newton e a conexão entre a observação e a ciência. No entanto, se faz responsável abordar essa história com rigor e ceticismo, com a utilização de fontes confiáveis e informações verificáveis para compreender a verdadeira história por trás do desenvolvimento das leis da gravidade e do legado científico de Newton.

Além disso, é interessante observar como a “história da maçã” se tornou tão enraizada na cultura popular e na educação científica. Ela serve como uma ferramenta pedagógica poderosa para despertar o interesse de estudantes e entusiastas da ciência, ao mesmo tempo em que simplifica e personifica conceitos complexos. A simplicidade da imagem da maçã caindo é, de certa forma, emblemática do próprio método científico, que muitas vezes começa com observações simples que levam a descobertas profundas.

Entretanto, essa popularização da “história da maçã” também levanta um dilema. Ao romantizar a narrativa e transformá-la em um conto quase mítico, corre-se o risco de mascarar a verdadeira complexidade do trabalho científico de Newton e dos processos de descoberta em geral.

Embora a "Maçã de Newton" continue a inspirar gerações de cientistas e curiosos, é fundamental que seja abordada, sempre com um olhar crítico, reconhecendo-a como um símbolo poderoso, mas não necessariamente como uma representação precisa dos eventos históricos. Uma abordagem que permite apreciar tanto a fascinação quanto a complexidade da ciência e honrar de maneira mais completa o legado de Newton, como um dos maiores cientistas da história.

Após a apresentação do método utilizado para analisar as pseudo-histórias, o próximo passo consiste em classificar essas narrativas como mito, místico ou anedota, conforme abordado no capítulo seguinte. A aplicação de um método rigoroso de análise permite-nos identificar elementos distintivos em cada pseudo-história, possibilitando uma categorização mais precisa e fundamentada. Ao classificar as pseudo-histórias como mito, místico ou anedota, podemos compreender melhor sua natureza e seu impacto no ensino da Matemática. Essa classificação também nos ajuda a contextualizar as narrativas dentro de diferentes tradições culturais e históricas, enriquecendo nossa compreensão sobre sua origem e significado. Ao estabelecer uma relação entre o método de análise e a classificação das pseudo-histórias, avançamos em nossa investigação sobre a influência dessas narrativas no ensino e aprendizagem da Matemática.

4. CLASSIFICANDO AS PSEUDO-HISTÓRIAS: MITO, MÍSTICO OU ANEDOTA?

Para a nossa pesquisa, é crucial obter clareza sobre o significado desses termos no contexto em que as Pseudo-histórias estão inseridas.

Sendo assim, pontuaremos cada item mais abaixo:

4.1 Mito

O **mito** é uma narrativa tradicional que conta uma história simbólica e significativa sobre os deuses, heróis, criaturas sobrenaturais ou eventos primordiais. Os mitos são encontrados em diferentes culturas ao redor do mundo e desempenham um papel importante na compreensão da origem, natureza e significado da existência humana (FERREIRA,1999, p.95).

Os mitos são geralmente transmitidos oralmente ao longo das gerações e podem ser expressos em forma de poesia, música, dança, arte visual e outras formas de expressão cultural. Eles podem envolver elementos fantásticos, como seres mitológicos, deuses e deusas, eventos miraculosos e paisagens míticas. Os mitos também podem conter lições morais, explicar fenômenos naturais, justificar práticas sociais e estabelecer a identidade e os valores de uma comunidade.

Os mitos não devem ser entendidos literalmente, mas sim como narrativas simbólicas que expressam verdades e significados profundos. Eles podem abordar questões fundamentais da condição humana, como a criação do mundo, a origem do homem, a natureza do bem e do mal, o destino, a vida após a morte e o propósito da existência.

Os mitos têm o poder de transmitir ensinamentos, valores culturais e conhecimentos coletivos de uma sociedade. Eles desempenham um papel importante na formação da identidade cultural e na transmissão de tradições. Além disso, os mitos podem oferecer um senso de conexão com o passado e fornecer respostas simbólicas para questões universais e existenciais.

É importante notar que os mitos são diferentes dos relatos históricos ou científicos. Eles operam em um nível simbólico e arquetípico, explorando as dimensões míticas e metafóricas da experiência humana. Os mitos não são necessariamente literais, mas são fontes valiosas de significado e compreensão do mundo ao nosso redor.

4.2 Místico

O **misticismo** é um termo usado para descrever uma ampla gama de práticas, crenças e experiências espirituais que envolvem uma busca direta e pessoal por uma conexão profunda com o divino, o transcendental ou o mistério último da existência. É uma abordagem que vai além das religiões institucionalizadas e busca uma experiência direta e íntima com o sagrado ou com a realidade além do mundo material (FERREIRA,1999, p.103).

O misticismo pode ser encontrado em diferentes tradições religiosas, como o sufismo no islamismo, o misticismo cristão, o hinduísmo, o budismo e várias tradições espirituais indígenas. No entanto, também pode existir fora de estruturas religiosas tradicionais, como em práticas espirituais individuais, filosofias e abordagens não religiosas.

Os místicos frequentemente buscam estados alterados de consciência, experiências de unidade e transcendência, êxtase espiritual e uma compreensão profunda da natureza da realidade. Eles podem usar várias técnicas, como meditação, contemplação, oração, rituais, danças, cânticos e outras práticas para alcançar essas experiências.

No misticismo, a ênfase está na experiência direta e na intuição, muitas vezes buscando uma compreensão interior da verdade divina ou universal. Isso pode envolver uma jornada interior de autotransformação, purificação espiritual e busca pelo autoconhecimento.

É importante ressaltar que o misticismo é uma experiência pessoal e subjetiva, e as experiências e interpretações místicas podem variar de pessoa para pessoa. Portanto, o misticismo não é facilmente definido ou explicado em termos objetivos, já que lida com aspectos da experiência humana que vão além do racional e do empírico.

4.3 Anedota

Uma **anedota** é uma breve história, muitas vezes engraçada ou intrigante, que é contada com o objetivo de entreter ou ilustrar um ponto específico. Geralmente, as anedotas são narrativas curtas e simples, que envolvem uma situação do cotidiano, personagens ou eventos, e possuem uma reviravolta humorística ou surpreendente no final (FERREIRA,1999, p.65).

As anedotas são frequentemente usadas em conversas informais, discursos, apresentações ou até mesmo em contextos de ensino para ilustrar um conceito de forma mais vívida e cativante. Elas são uma forma de comunicação eficaz para transmitir uma ideia de maneira memorável e envolvente.

Embora as anedotas possam ser engraçadas, nem todas têm necessariamente esse propósito. Algumas anedotas são usadas para enfatizar uma lição moral, transmitir uma mensagem importante ou até mesmo para ilustrar uma situação real de forma mais leve. O objetivo principal de uma anedota é despertar o interesse do ouvinte, proporcionar entretenimento e transmitir uma ideia ou ponto de vista de maneira acessível e memorável.

Diante disso, podemos classificar os objetos de nossa pesquisa dentre os tipos citados acima:

Coroa de Arquimedes

A história da "Coroa de Arquimedes" é frequentemente considerada uma **anedota** histórica ou uma história lendária. Embora envolva o famoso matemático e inventor grego Arquimedes, há poucas evidências históricas concretas para sustentar a narrativa.

De acordo com a história, o rei Hierão II de Siracusa encomendou a Arquimedes a tarefa de determinar se uma coroa de ouro que ele havia encomendado era genuína ou se tinha sido adulterada com prata. Diz-se que

Arquimedes descobriu a solução para o problema enquanto tomava banho e notou o deslocamento da água em sua banheira, o que o levou a formular o famoso princípio da hidrostática conhecido como "Princípio de Arquimedes". Supostamente, ele percebeu que poderia usar esse princípio para determinar a densidade da coroa, e assim descobriu a fraude.

No entanto, é importante notar que essa história é transmitida principalmente por fontes posteriores e não contemporâneas a Arquimedes. O primeiro relato conhecido dessa história é do historiador romano Tito Lívio, que viveu cerca de 200 anos após os eventos supostamente ocorridos. Além disso, não há evidências arqueológicas ou outros registros contemporâneos que corroborem diretamente a história.

Embora a história da "Coroa de Arquimedes" seja fascinante e tenha sido popularizada ao longo dos séculos, muitos historiadores a veem mais como uma anedota ou uma história fictícia do que como um evento histórico comprovado. No entanto, é importante ressaltar que as lendas e anedotas muitas vezes têm um poderoso impacto cultural e podem fornecer um contexto interessante para entender a vida e as contribuições de figuras históricas importantes como Arquimedes.

Na verdade, o termo "anedota" pode ter uma conotação negativa de algo trivial ou de pouca importância, o que pode não ser adequado para descrever a história.

É importante reconhecer que a história da "Coroa de Arquimedes" tem sido transmitida ao longo dos séculos e continua a ser contada como parte do legado do matemático grego. Ela pode ter sido uma narrativa criada para ilustrar a genialidade e a habilidade de Arquimedes em resolver problemas complexos usando princípios científicos.

No entanto, é preciso ressaltar que há uma falta de evidências concretas e contemporâneas para sustentar a história. Os primeiros relatos conhecidos surgiram muito tempo depois dos supostos eventos, e não há registros contemporâneos que corroborem diretamente a história da coroa de ouro e a descoberta do princípio de Arquimedes.

Devido à falta de provas históricas conclusivas, muitos historiadores consideram a história da "Coroa de Arquimedes" como uma narrativa lendária ou mitológica, destacando seu valor simbólico e seu papel na transmissão do conhecimento sobre as contribuições de Arquimedes. Portanto, enquanto a história pode ter elementos históricos e científicos interessantes, é importante abordá-la com cautela e considerá-la como uma possível mistura de fatos e ficção.

O uso da história da “Coroa de Arquimedes” no ensino da matemática apresenta desafios e implicações substanciais que afetam a compreensão dos estudantes sobre conceitos matemáticos fundamentais. Como alerta Koyré (1991, p. 15), "a história da ciência é a história do pensamento humano em ação", e, nesse contexto, é vital analisar como as narrativas fictícias podem moldar erroneamente a percepção da matemática.

Histórias mal interpretadas, como a "Coroa de Arquimedes", podem resultar na perpetuação de equívocos e mitos, influenciando diretamente a compreensão dos estudantes. De acordo com Leff (2001, p. 27), "a história das ciências, muitas vezes, é propensa a mitos que obscurecem os eventos reais", ressaltando a propensão da educação matemática a absorver narrativas distorcidas.

A disseminação de mitos na matemática pode impactar a motivação dos alunos e, por conseguinte, seu envolvimento no aprendizado. A motivação é crucial para o sucesso educacional, e, como observa Dweck (2006), a forma como os alunos percebem seus próprios esforços e habilidades influencia diretamente a motivação e a busca pelo conhecimento matemático.

A construção do conhecimento matemático exige uma base sólida e precisa. Mitos e Pseudo-histórias, no entanto, podem criar lacunas no entendimento dos alunos. Nesse contexto, as palavras de Freudenthal (1983) são pertinentes ao destacar que a educação matemática deve fornecer uma compreensão profunda e não apenas superficial dos conceitos.

A aceitação acrítica de mitos pode prejudicar o desenvolvimento do pensamento crítico, uma habilidade essencial na resolução de problemas matemáticos complexos. Como mencionado por Kuhn (2012, p. 64), "a história da ciência necessita de uma análise rigorosa das fontes para a compreensão precisa dos eventos passados", enfatizando a importância da crítica na interpretação e aprendizado da matemática.

A perpetuação de mitos também pode distorcer a imagem da matemática como uma disciplina precisa e lógica. O papel da matemática na solução de problemas do mundo real pode ser comprometido se os estudantes basearem sua compreensão em histórias fictícias em vez de fundamentos sólidos. Como destaca Brandemberg (2021), a matemática é uma ferramenta poderosa na resolução de problemas práticos, e sua compreensão precisa é essencial para evitar visões distorcidas como veremos a seguir:

I. Construção de Equívocos e Desafios na Aprendizagem:

A disseminação de mitos na educação matemática contribui para a construção de equívocos persistentes. A narrativa fictícia da "Coroa de Arquimedes" pode criar uma imagem distorcida da disciplina, levando os alunos a internalizar conceitos equivocados. Isso não apenas dificulta a assimilação de novos conhecimentos, mas também pode gerar desafios persistentes na aprendizagem ao longo do tempo.

A construção de uma base sólida em matemática requer compreensão e clareza conceitual, aspectos que podem ser prejudicados pela perpetuação de histórias distorcidas. Os alunos podem enfrentar dificuldades na resolução de problemas, na aplicação de conceitos e na integração de novos conhecimentos quando fundamentos errôneos são estabelecidos por mitos como a "Coroa de Arquimedes".

II. Impacto na Motivação e Percepção da Disciplina:

A motivação dos estudantes para o estudo da matemática é profundamente influenciada pela forma como percebem a utilidade e a relevância da disciplina em suas vidas. A introdução de narrativas fictícias pode distorcer essa percepção, tornando a matemática uma disciplina menos acessível e compreensível. O mito da "Coroa de Arquimedes" pode contribuir para a criação de uma imagem negativa, desmotivando os alunos e reduzindo seu interesse na exploração dos conceitos matemáticos.

Além disso, a distorção da imagem da matemática pode afetar a autoconfiança dos estudantes. A percepção de que a matemática é permeada por histórias fictícias em vez de conceitos precisos pode levar os alunos a subestimarem suas próprias habilidades, resultando em um ciclo de desmotivação e autoimagem prejudicada.

III. Prejuízo ao Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Habilidades Aplicadas:

A aceitação acrítica de mitos como a "Coroa de Arquimedes" pode prejudicar o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. A capacidade de questionar, analisar e avaliar informações é essencial na matemática, mas mitos podem induzir os alunos a aceitarem conceitos sem avaliação cuidadosa.

Além disso, as habilidades aplicadas, fundamentais para a resolução de problemas do mundo real, podem ser comprometidas. Os alunos podem ter dificuldade em transferir seus conhecimentos matemáticos para situações práticas quando a base conceitual é construída sobre mitos e histórias fictícias em vez de princípios sólidos.

Uma das principais consequências da perpetuação da história fictícia da "Coroa de Arquimedes" no ensino é a construção de equívocos persistentes entre os estudantes. O mito pode gerar uma compreensão distorcida de conceitos matemáticos fundamentais, tornando-se um obstáculo para a assimilação de novos conhecimentos. A educação matemática, que deveria ser uma jornada clara e lógica, torna-se turva quando mitos são integrados à narrativa.

Os alunos, ao internalizarem conceitos errôneos provenientes de histórias mal interpretadas, enfrentam desafios contínuos na aprendizagem. A resolução de problemas torna-se uma tarefa mais árdua, pois fundamentos incorretos comprometem a aplicação de conceitos em contextos mais avançados. Esse ciclo de equívocos pode perpetuar-se ao longo dos anos escolares, dificultando a construção de uma base sólida em matemática.

Uma das principais consequências da perpetuação da história fictícia da "Coroa de Arquimedes" no ensino é a construção de equívocos persistentes entre os estudantes. O mito pode gerar uma compreensão distorcida de conceitos matemáticos fundamentais, tornando-se um obstáculo para a assimilação de novos conhecimentos. A educação matemática, que deveria ser uma jornada clara e lógica, torna-se turva quando mitos são integrados à narrativa.

V. Impacto na Motivação e Percepção da Disciplina

Outra dimensão crítica das consequências da história fictícia da "Coroa de Arquimedes" no ensino está intrinsecamente ligada à motivação dos estudantes e à percepção geral da disciplina. A matemática, quando apresentada por meio de narrativas distorcidas, pode parecer menos acessível e relevante, impactando diretamente o engajamento dos alunos.

O mito contribui para uma imagem negativa da matemática, tornando-a uma disciplina intimidante e inatingível para muitos estudantes. A falta de clareza sobre a aplicação prática dos conceitos pode desmotivar os alunos, reduzindo seu interesse em explorar a matemática de maneira mais profunda e criativa. A percepção equivocada resultante da introdução de mitos pode limitar o potencial de alunos que, de outra forma, poderiam se envolver mais ativamente com a disciplina.

Além dos desafios na construção de conhecimento e da influência na motivação, a introdução de histórias fictícias, como a "Coroa de Arquimedes", também prejudica o desenvolvimento essencial do pensamento crítico entre os estudantes. A capacidade de questionar, analisar e avaliar informações é um pilar fundamental na educação matemática, essencial para a resolução de problemas complexos.

Quando mitos são aceitos sem questionamento, os alunos podem perder a oportunidade de cultivar habilidades críticas que são cruciais não apenas na matemática, mas em diversas áreas da vida. A abordagem acrítica à informação pode comprometer a capacidade dos estudantes de discernir entre conceitos matemáticos válidos e equívocos, prejudicando sua capacidade de raciocínio lógico.

Diante das complexas ramificações causadas pela disseminação de mitos na educação matemática, torna-se evidente a urgência de uma abordagem crítica e fundamentada na construção do conhecimento. A história fictícia da "Coroa de Arquimedes" destaca a importância de os educadores assumirem um papel ativo na seleção de narrativas e recursos que contribuam para uma compreensão autêntica da matemática.

A promoção de uma educação matemática baseada em evidências sólidas e na análise rigorosa das fontes é essencial para desfazer equívocos e fortalecer a base conceitual dos estudantes. Além disso, é imperativo cultivar o pensamento crítico desde as fases iniciais da aprendizagem, encorajando os alunos a questionar, explorar e analisar informações matemáticas de maneira reflexiva.

Ao almejar um ensino de matemática que vá além da mera transmissão de fórmulas e conceitos, os educadores desempenham um papel crucial na formação de indivíduos capazes de enfrentar os desafios do mundo real com habilidades matemáticas sólidas e uma mentalidade crítica. A história da "Coroa de Arquimedes" serve como um lembrete vívido de que o ensino da matemática não deve ser apenas uma narrativa fictícia, mas sim uma jornada educacional autêntica, preparando os estudantes para compreenderem e aplicarem a matemática de maneira significativa ao longo de suas vidas.

Rumo a uma Educação Matemática Autêntica e Motivadora

Diante dos desafios expostos pela história fictícia da "Coroa de Arquimedes", é fundamental redefinir o panorama da educação matemática. Os educadores desempenham um papel crucial na promoção de uma abordagem mais autêntica e motivadora, baseada em princípios sólidos e na desconstrução de mitos prejudiciais.

A superação desses desafios requer um compromisso coletivo de revisar currículos, materiais didáticos e estratégias de ensino. Introduzir narrativas históricas precisas e relevantes, que destaquem a beleza e a aplicação prática da matemática, pode transformar a percepção dos estudantes. Ao integrar contextos do mundo real e exemplos concretos, os educadores têm o poder de demonstrar a relevância da matemática em diversas áreas da vida.

Além disso, a ênfase no desenvolvimento do pensamento crítico deve ser uma prioridade. Incentivar os alunos a questionarem, analisarem e aplicarem conceitos matemáticos em situações reais não apenas fortalece suas habilidades cognitivas, mas também os capacita para os desafios complexos que enfrentarão em suas trajetórias acadêmicas e profissionais.

Em última análise, a história da "Coroa de Arquimedes" serve como um chamado à ação para reconstruir a narrativa da educação matemática. Ao adotar uma abordagem fundamentada em evidências, fomentar a curiosidade e cultivar habilidades críticas, os educadores podem moldar uma geração de estudantes confiantes, motivados e preparados para enfrentar os desafios matemáticos com compreensão genuína e entusiasmo duradouro.

No entanto, é crucial reconhecer que superar os desafios impostos pela história fictícia da "Coroa de Arquimedes" não é uma tarefa trivial. Envolve uma mudança profunda na abordagem educacional, demandando esforços coordenados de educadores, gestores escolares e formuladores de políticas educacionais.

A implementação efetiva de mudanças requer a oferta de oportunidades contínuas de desenvolvimento profissional para os educadores. Capacitá-los a explorar abordagens inovadoras, integrar tecnologias educacionais e incorporar métodos de ensino baseados em evidências são passos essenciais. Além disso, a colaboração entre educadores para compartilhar melhores práticas e recursos é fundamental para criar um ambiente educacional enriquecido e dinâmico.

O uso de tecnologias educacionais, como simulações interativas e plataformas online, pode ser uma ferramenta valiosa para contextualizar a matemática e torná-la mais tangível para os estudantes. A integração de projetos práticos, desafios do mundo real e atividades colaborativas pode criar um ambiente de aprendizagem estimulante, onde os alunos podem aplicar conceitos matemáticos de maneira significativa.

Por fim, é crucial envolver os alunos no processo de aprendizagem, cultivando sua curiosidade inata e encorajando-os a explorar a matemática como uma ferramenta poderosa para compreender e resolver problemas complexos. A criação de uma cultura que celebre a diversidade de abordagens para a resolução de problemas pode contribuir significativamente para a construção de uma base matemática sólida e para a formação de pensadores críticos.

Ao enfrentarmos os desafios impostos por narrativas distorcidas, como a "Coroa de Arquimedes", abrimos espaço para transformações profundas na educação matemática. Essa jornada não apenas capacita os alunos a compreenderem a matemática com precisão, mas também os prepara para se tornarem cidadãos ativos em um mundo cada vez mais orientado por dados e desafiador. A trajetória educacional torna-se não apenas um meio para adquirir conhecimento, mas uma experiência motivadora e transformadora que equipa os estudantes para a vida além da sala de aula.

Entretanto, o caminho em direção a uma educação matemática mais autêntica e inclusiva não está isento de desafios significativos. É vital reconhecer as barreiras estruturais, as resistências institucionais e as complexidades inerentes à implementação de mudanças substanciais. A transição de narrativas distorcidas para uma abordagem mais precisa e envolvente requer um compromisso coletivo e persistente.

Um dos desafios enfrentados é a resistência à mudança, uma barreira comum em muitos sistemas educacionais. Educadores, administradores e formuladores de políticas podem encontrar desafios ao tentar modificar currículos estabelecidos, métodos de ensino tradicionais e práticas de avaliação consolidadas. Superar essa resistência exige um diálogo aberto, colaborativo e baseado em evidências, destacando os benefícios de uma educação matemática mais rica e centrada no aluno.

Além disso, a garantia da equidade na implementação de mudanças é uma consideração crítica. A disparidade no acesso a recursos educacionais de qualidade pode perpetuar desigualdades existentes. Portanto, medidas devem ser tomadas para garantir que todas as comunidades, independentemente de sua localização geográfica ou contexto socioeconômico, tenham acesso igualitário a uma educação matemática de alta qualidade.

Outro desafio a ser enfrentado é o desenvolvimento profissional contínuo dos educadores. Capacitá-los a adotar novas abordagens, integrar tecnologias de forma eficaz e adaptar seus métodos às necessidades diversificadas dos alunos é fundamental. Investimentos substanciais em programas de desenvolvimento profissional, apoio institucional e colaboração entre educadores são essenciais para criar uma força de trabalho educacional preparada para liderar essa transformação.

Em suma, a história fictícia da "Coroa de Arquimedes" provocou reflexões profundas sobre os desafios e oportunidades da educação matemática. Este não é apenas um chamado à ação, mas um apelo à transformação coletiva. Educação é um esforço conjunto, uma jornada compartilhada por educadores, alunos, pais, formuladores de políticas e toda a sociedade.

Ao enfrentar os desafios com coragem e compromisso, podemos forjar um novo caminho para a educação matemática. Um caminho onde a precisão, a inclusão e a relevância são os pilares. Um caminho que capacita os alunos não apenas a resolver equações, mas a entender o poder da matemática como uma ferramenta para explorar, questionar e transformar o mundo ao seu redor.

Este é um chamado para a mudança, para uma educação matemática que transcende as limitações do passado e abraça um futuro onde cada aluno é capacitado a trilhar seu próprio caminho matemático com confiança, curiosidade e resiliência. A jornada está diante de nós, e é juntos que podemos moldar uma educação matemática que verdadeiramente prepara os estudantes para os desafios e oportunidades do século XXI.

Fórmula de Bhaskara

Não foi possível classificar dentre Anedota, Mito ou Místico, já que, não há debate quanto a eficácia do método e sim, a atribuição da autoria no processo de desenvolvimento do objeto matemático ao longo da sua história.

Não há um consenso sobre um possível erro de nomenclatura da "Fórmula de Bhaskara" no Brasil. A fórmula é amplamente conhecida e utilizada em diversos países para calcular as raízes de uma equação quadrática. Ela recebe esse nome em homenagem ao matemático indiano Bhaskara, que contribuiu significativamente para o campo da matemática no século XII.

No entanto, é importante destacar que a fórmula em si não foi originalmente desenvolvida por Bhaskara. Na verdade, registros históricos indicam que ela já era conhecida na Grécia Antiga, muito antes do trabalho de Bhaskara. O mérito de Bhaskara está na formulação e no desenvolvimento de métodos para resolver equações quadráticas de maneira sistemática. Fato que podemos observar no livro *Bija Ganita: Or The Algebra Of The Hindus*, que foi publicado antes do ano de 1923 por Bhaskara II.

Figura 19 – Sumário do livro Bija Ganita

CONTENTS. iii

BOOK 1.

Page.

On Simple Equations 54

BOOK 2.

On Quadratic Equations 61

BOOK 3.

On Equations involving indeterminate Questions of the 1st. Degree 70

BOOK 4.

On Equations involving indeterminate Questions of the 2d. Degree 77

BOOK 5.

On Equations involving Rectangles 87

Fonte – Livro formato digital

Bija Ganita é um livro clássico de matemática indiana, escrito pelo matemático indiano Bhāskara II no século XII. O título completo do livro é *Lilavati Bija Ganita*, sendo *Lilavati* o nome da filha de Bhāskara II. O livro aborda vários tópicos da matemática, incluindo álgebra, geometria, aritmética e cálculo.

Bija Ganita é conhecido por suas contribuições significativas para a matemática indiana. Ele apresenta uma abordagem inovadora e sistemática para resolver equações quadráticas e cúbicas, bem como para o cálculo de raízes quadradas e cúbicas. Além disso, o livro trata de problemas relacionados à aritmética, geometria plana e trigonometria.

Bija Ganita é considerado uma das obras mais importantes da matemática indiana e teve uma influência significativa no desenvolvimento subsequente da matemática na Índia. É uma obra de referência para estudiosos e entusiastas da matemática, tanto na Índia quanto em outras partes do mundo.

Portanto, embora o termo "Fórmula de Bhaskara" seja amplamente utilizado no Brasil, é válido reconhecer que Bhaskara não foi o criador original da fórmula. É mais uma forma de homenagear e reconhecer sua contribuição para a matemática.

No artigo intitulado "Revisitando Uma Velha Conhecida", Pitombeira (2004) destaca a surpresa comum entre os alunos ao descobrirem que a equação quadrática possui uma história extensa, abrangendo mais de quatro mil anos e envolvendo diversos matemáticos importantes de diferentes civilizações. Ao abordar o ensino nas escolas, Pitombeira observa que a resolução da equação quadrática é frequentemente apresentada utilizando a fórmula de Bhaskara. Além disso, ele comenta sobre o advento da notação algébrica, salientando que esta surge em um momento posterior ao trabalho desse matemático. Conforme enfatizado por Pitombeira:

> Convém lembrar inicialmente que a notação algébrica simbólica manejada automaticamente por nós, hoje, é criação recente dos matemáticos, começando com François Viète (1540-1603) e colocada praticamente na forma atual por René Descartes (1596-1650). Assim,

> os processos (algoritmos) para achar as raízes de equações dos babilônios, gregos, hindus, árabes e mesmo dos algebristas italianos do século XV e do início do século XVI eram formulados com palavras (às vezes, por exemplo na Índia, mesmo em versos!) (PITOMBEIRA, 2004 – p. 1).

No Brasil, o nome "Fórmula de Bhaskara" pode ter se popularizado ao longo do tempo devido à ênfase dada ao estudo da matemática e ao ensino dessa fórmula específica nas escolas brasileiras. A homenagem a Bhaskara, reconhecendo sua contribuição para a resolução de equações quadráticas, pode ter sido adotada como uma forma de valorizar a história da matemática e destacar a importância desse conceito específico.

É importante ressaltar que a matemática é uma disciplina universal e os princípios e conceitos matemáticos são os mesmos em todo o mundo. No entanto, as diferentes culturas e sistemas educacionais podem adotar nomes diferentes para se referir aos mesmos conceitos matemáticos, o que pode levar a variações na nomenclatura utilizada para a "Fórmula de Bhaskara".

A resolução de equações do segundo grau é um problema matemático que tem sido estudado e utilizado há milhares de anos. Os primeiros vestígios desse tipo de problema remontam aos textos escritos pelos babilônios, cerca de quatro mil anos atrás. Embora esses textos não utilizassem símbolos ou notações algébricas, eles forneciam uma receita em prosa para resolver equações com coeficientes numéricos específicos.

Ao longo dos séculos, a resolução de equações do segundo grau foi sendo aprimorada. No entanto, até o final do século XVI, ainda não se utilizava uma fórmula para obter as raízes dessas equações. Isso ocorria porque os coeficientes das equações não eram representados por letras, como fazemos atualmente.

Foi somente a partir de François Viète (1540-1603), matemático francês que viveu no século XVI, que a representação simbólica dos coeficientes em equações do segundo grau começou a ser introduzida. Viète foi um dos primeiros matemáticos a usar letras para representar incógnitas e parâmetros em equações, permitindo uma notação mais compacta e generalizada (BRANDEMBERG, 2021).

Com o avanço da notação simbólica introduzida por Viète, a resolução de equações do segundo grau tornou-se mais sistemática e acessível. Foi no século XVII que a fórmula quadrática, conhecida como "Fórmula de Bhaskara" no Brasil, foi desenvolvida, fornecendo um método direto para encontrar as raízes de uma equação quadrática.

Entretanto, essa nomenclatura teve início com as publicações dos livros didáticos no Brasil. O progresso das novas tecnologias de comunicação, como a televisão, que alcança uma parcela significativa da população, levanta a possibilidade de um futuro sem os livros tradicionais. No entanto, o autor argumenta que o livro deve ser considerado um símbolo cultural, capaz de transmitir informações, sons, imagens, sentimentos e ideias ao longo do tempo e do espaço.

> Uma permanência verificada também na abordagem do conteúdo pode ser exemplificada pela apresentação da fórmula resolutiva da equação completa do 2º grau. Stávale (Coleção A) e Scipione (Coleção C) indicam que a fórmula resolutiva também é conhecida como fórmula de Bháskara, menção que não encontramos em Sangiorgi (Coleção B). Entretanto os três autores apresentam em seus livros a dedução da referida fórmula, mostrando as operações que permitem enunciar a fórmula resolutiva, como poderemos perceber a seguir: (ALVES, 2005).

Figura 20 - Stávale, 1943, 4a série, p.120

O método que adotámos para deduzir a fórmula resolutiva da equação completa do segundo grau com uma incógnita, é devido a Bhaskara, matemático indú do século XII. (1114-1185) Para melhor memorizá-lo, podemos proceder como segue:

A equação dada é .... $ax^2 + bx + c = 0$

Multiplicando por $4a$ .... $4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$

Passando $4ac$ para o segundo membro $4a^2x^2 + 4abx = -4ac$

Somando b^2 a ambos os membros.. $4a^2x^2+4abx+b^2 = b^2-4ac$

Extraindo a raiz quadrada de ambos os membros.................. $2ax + b = \pm\sqrt{b^2-4ac}$

Passando b para o segundo membro $2ax = -b \pm \sqrt{b^2-4ac}$

Donde .... $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

Os estudantes deverão verificar que:

Da equação $ax^2 - bx + c = 0$ resulta $x = \dfrac{+b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

Da equação $ax^2 + bx - c = 0$ resulta $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2+4ac}}{2a}$

Da equação $ax^2 - bx - c = 0$ resulta $x = \dfrac{+b \pm \sqrt{b^2+4ac}}{2a}$

Fonte - educadores[29]

Desde então, a resolução de equações do segundo grau tem sido uma parte fundamental do currículo matemático, sendo ensinada nas escolas e utilizada em diversas áreas, como física, engenharia e ciências da computação. A capacidade de resolver equações quadráticas permite analisar fenômenos e modelar situações do mundo real de forma mais precisa e eficiente.

Assim, é fascinante observar como os problemas relacionados a equações do segundo grau já eram discutidos e solucionados pelos babilônios há milhares de anos, mesmo sem o uso de fórmulas ou notações simbólicas. O progresso na representação simbólica e nas técnicas matemáticas ao longo dos séculos permitiu um refinamento cada vez maior na resolução desses problemas, tornando-os mais acessíveis e aplicáveis em diversas áreas do conhecimento.

A nomenclatura empregada no ensino desempenha um papel crucial na forma como os estudantes percebem e internalizam conceitos matemáticos. A designação de fórmulas e teoremas muitas vezes reflete a história, a cultura e a

[29] Disponível em :< http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/dissertacao_antonio_mauricio_medeiros_alves.pdf.> acessado em 1 de junho de 2023.

contribuição de seus criadores. No entanto, a utilização do termo "Fórmula de Bhaskara" para a resolução da equação quadrática tem implicações profundas no contexto educacional. A análise das consequências dessa nomenclatura exige um olhar crítico sobre como ela pode influenciar o entendimento dos alunos sobre a matemática.

Perpetuação de uma Narrativa Limitada: Ao rotular a equação quadrática como a "Fórmula de Bhaskara", há o risco de limitar a compreensão dos estudantes apenas à atribuição de um indivíduo específico. Como ressalta Carl Boyer, "a matemática é uma criação humana, influenciada por muitos, e a tradição individualista pode distorcer a verdade" (Boyer, 1991). Isso pode levar os alunos a subestimarem a colaboração histórica e a diversidade de contribuições para o desenvolvimento matemático.

Redução da Universalidade Matemática: A terminologia específica, como "Fórmula de Bhaskara", pode inadvertidamente sugerir que a resolução de equações quadráticas é uma contribuição exclusiva de Bhaskara, desconsiderando as múltiplas formulações desenvolvidas em diferentes culturas e momentos históricos. Como destaca Morris Kline, "a matemática é uma empresa humana universal, e seus conceitos não pertencem a uma única pessoa ou cultura" (KLINE, 1980). O uso desse termo pode obscurecer a universalidade e a colaboração intrínseca à matemática.

Desafios na Apropriação Cultural: A vinculação exclusiva da fórmula a um nome específico pode resultar em desafios significativos na apropriação cultural. Ao associar a equação quadrática exclusivamente a Bhaskara, pode-se inadvertidamente excluir outros contextos históricos e culturais, contribuindo para uma visão eurocêntrica da matemática. Como destaca Angela Davis, "a diversidade é uma fonte fundamental de força e vitalidade para as sociedades" (DAVIS, 2016), e a terminologia matemática deve refletir essa diversidade.

Impacto na Motivação e Identificação: A nomenclatura influencia a percepção dos alunos sobre a relevância e o significado da matemática em suas vidas. O uso de termos que destacam uma única figura histórica pode afetar a motivação, especialmente se os alunos não se identificarem com a cultura ou história associada ao nome. Como sublinha Jo Boaler, "a identidade matemática é crucial para o sucesso em matemática" (BOALER, 2013), e uma terminologia mais inclusiva pode contribuir para uma identificação mais ampla.

A utilização da expressão "Fórmula de Bhaskara" para descrever a resolução da equação quadrática revela-se como mais do que uma simples escolha linguística. Seu impacto transcende a esfera da nomenclatura e atinge o cerne da percepção dos alunos sobre a matemática. Ao considerarmos a influência desse termo, é essencial refletir sobre seus desdobramentos na educação e reconhecer o imperativo de uma mudança substantiva.

Ao rotular uma fórmula com o nome de um único matemático, corremos o risco de criar uma narrativa simplificada e individualizada da história matemática. A matemática é um empreendimento coletivo, alimentado por contribuições de diversas mentes ao longo do tempo. A busca por uma terminologia mais inclusiva não é apenas uma questão de precisão histórica, mas uma resposta à necessidade de apresentar a matemática como uma disciplina enraizada na colaboração e na diversidade cultural.

A natureza colaborativa e universal da matemática muitas vezes é obscurecida quando se destaca apenas um nome associado a uma fórmula específica. A disciplina não é um produto isolado de uma única mente brilhante, mas sim uma construção coletiva que se desenvolveu ao longo de séculos e em diversas culturas. Ao adotar uma terminologia mais abrangente, podemos ampliar a visão dos alunos sobre a matemática como uma linguagem global, incorporando vozes de diferentes partes do mundo e reconhecendo o valor da diversidade intelectual.

A busca por uma compreensão mais profunda e equitativa da matemática exige, portanto, uma mudança de paradigma. É um chamado à ação para educadores, formuladores de políticas e todos os envolvidos na construção do conhecimento matemático. A transição para uma terminologia mais inclusiva não é apenas uma reforma linguística, mas um compromisso com a transformação da narrativa educacional, promovendo uma visão mais abrangente e envolvente da matemática.

Em última análise, a mudança para uma terminologia que reconheça a contribuição coletiva e culturalmente diversificada para o desenvolvimento matemático não é apenas um passo crucial, mas uma jornada em direção a uma educação matemática mais rica, inspiradora e equitativa. Esse é o desafio que se coloca diante de nós, e sua aceitação é fundamental para moldar uma geração de alunos que não apenas compreendem a matemática, mas também a valorizam como uma expressão verdadeiramente global do pensamento humano.

Maçã de Newton

A história da maçã de Newton, embora amplamente conhecida e frequentemente contada, é considerada uma anedota devido à sua natureza simplificada e à falta de evidências detalhadas em documentos contemporâneos. A anedota envolve o relato de Isaac Newton sentado sob uma macieira quando uma maçã caiu em sua cabeça, inspirando-o a refletir sobre a força que a puxou para baixo, eventualmente conduzindo à formulação da Lei da Gravidade.

Entretanto, a razão pela qual essa história é mais uma anedota do que um relato histórico preciso reside na falta de documentação direta de Newton sobre o incidente em suas próprias obras. Em suas extensas escritas científicas e correspondências, Newton nunca mencionou explicitamente ter sido atingido por uma maçã.

A história da maçã é frequentemente contada para ilustrar o processo de pensamento científico de Newton de uma maneira acessível ao público em geral. Essa anedota destaca o momento de insight, quando uma observação casual leva a uma reflexão profunda sobre os fenômenos naturais. No entanto, a ausência de detalhes específicos na narrativa sugere que a história pode ter sido simplificada ou romantizada ao longo do tempo para criar uma imagem mais cativante.

Assim, embora a história da maçã seja uma narrativa popular e memorável, é considerada uma anedota devido à sua simplicidade, falta de evidências detalhadas e ao fato de que sua principal função é comunicar um conceito complexo de forma acessível e envolvente.

4.4 Conclusão: Repensando Nomenclaturas na Matemática

Ao explorarmos as histórias da "Coroa de Arquimedes", da "Fórmula de Bhaskara" e da "Maçã de Newton", somos levados a uma reflexão mais ampla sobre a nomenclatura na matemática e sua influência na educação. A terminologia utilizada para descrever conceitos matemáticos não é apenas uma escolha linguística, mas molda a maneira como os estudantes percebem, compreendem e se identificam com a disciplina.

A "Coroa de Arquimedes" destaca a importância da precisão histórica ao reconhecer que a narrativa popularizada pode ser mais uma anedota do que um evento verídico. Ao explorar essa história, é crucial apresentar a matemática como uma colaboração coletiva ao longo do tempo, indo além de nomes individuais.

A "Fórmula de Bhaskara" revela a necessidade de uma terminologia mais inclusiva, reconhecendo as contribuições de diversas culturas para o desenvolvimento matemático. A história da fórmula, além de homenagear Bhaskara, deve ressaltar a universalidade da matemática e sua riqueza cultural.

A "Maçã de Newton" destaca como as anedotas podem ser ferramentas poderosas para tornar a ciência mais acessível, mas também ressalta a importância de separar a realidade da fantasia. Essa narrativa oferece uma oportunidade para discutir a inteligência de maneira ampla e encorajar os alunos a valorizarem seus próprios talentos únicos.

Portanto, ao repensarmos as nomenclaturas na matemática, abrimos espaço para uma educação matemática mais inclusiva, equitativa e contextualizada. Essa mudança não é apenas uma questão de palavras; é uma jornada em direção a uma compreensão mais profunda e apreciativa da matemática como uma expressão universal do pensamento humano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma visão inicial, destaca-se a fórmula de Bhaskara como um método robusto e universalmente aceito para determinar as raízes de equações quadráticas. Seu respaldo fundamenta-se em princípios matemáticos sólidos, como álgebra e trigonometria, posicionando-a como uma ferramenta confiável. Contudo, é crucial reconhecer a natureza dinâmica da matemática, que continua a evoluir, podendo oferecer novas abordagens ao longo do tempo.

Nesse contexto, a fórmula de Bhaskara é considerada uma contribuição valiosa e consolidada, proporcionando soluções eficazes para equações quadráticas em diversos contextos matemáticos. Sua aceitação generalizada reflete a confiança da comunidade matemática na validade desse método, embora seja prudente manter a mente aberta para futuros desenvolvimentos que possam aprimorar ou expandir as ferramentas disponíveis para resolver equações desse tipo.

No âmbito da investigação sobre a falsificação da coroa de Hieron de Siracusa atribuída a Arquimedes, depara-se com o desafio decorrente da escassez de registros contemporâneos. A pesquisa conduzida por Berthelot, ancorada em textos medievais como o elucidativo "Mappae clavicula" do século XII e o poema latino do século IV ou V d.C. ("*Carmen de ponderibus et mensuris*"), lança luz sobre a possibilidade de Arquimedes ter empregado a balança hidrostática em vez do método inicialmente sugerido. Essas evidências indicam uma tradição antiga que poderia reinterpretar a contribuição de Arquimedes, ressaltando a complexidade e a necessidade de múltiplas fontes na investigação histórica.

A discussão sobre a possível utilização da balança hidrostática por Arquimedes para resolver o problema da coroa evidencia a intrincada natureza da história da ciência. A pesquisa de Berthelot não apenas destaca a presença de métodos alternativos, mas também aponta para a transmissão de conhecimento ao longo dos séculos. Dessa forma, a interpretação inicial baseada na medição de líquidos revela-se desafiada por uma gama de evidências que sugerem a aplicação de uma abordagem diferente por parte de

Arquimedes. Essa revelação amplia nossa compreensão da ciência antiga, destacando a importância de questionar interpretações estabelecidas à luz de novas descobertas e contextos históricos.

Ao adentrar a intrigante narrativa da "Maçã de Newton", deparamo-nos com uma história lendária que se transformou em um ícone na cultura popular e científica. A imagem da maçã caindo sobre a cabeça de Sir Isaac Newton, inspirando sua exploração das leis da gravidade, é amplamente reconhecida, mas carece de evidências contemporâneas diretas.

A análise crítica da história revela que a veracidade do episódio da maçã não pode ser comprovada por meio de fontes históricas antigas ou documentos contemporâneos a Newton. O relato mais próximo é encontrado no texto "Memoirs of Sir Isaac Newton's Life", revisado e publicado por Stukeley em 1752, com base nos relatos de John Conduitt, genro de Newton. Isso sugere que a história foi registrada após a morte do próprio Newton, destacando a importância de abordar essa narrativa com cautela.

A "Maçã de Newton" funciona como uma metáfora poderosa para ilustrar o processo criativo e a curiosidade científica do renomado cientista. Seu papel como uma ferramenta pedagógica eficaz para despertar o interesse na ciência é indiscutível. Contudo, é vital distinguir essa anedota lendária da realidade histórica. A possibilidade de o episódio ter ocorrido, de alguma forma, não pode ser descartada, mas sua romantização ao longo dos anos ou mesmo a adição de elementos fictícios à narrativa são aspectos a serem considerados.

A popularização da "Maçã de Newton" como uma história quase mítica levanta um dilema. Enquanto inspira gerações de cientistas e entusiastas da ciência, há o risco de que a romantização possa obscurecer a verdadeira complexidade do trabalho científico de Newton e dos processos de descoberta em geral. Assim, ao apreciar a fascinação e a simplicidade simbólica da maçã caindo, é crucial adotar uma abordagem crítica, reconhecendo-a como uma ferramenta pedagógica poderosa, mas não necessariamente como uma representação precisa dos eventos históricos. Isso nos permite apreciar tanto a beleza quanto a complexidade da ciência e honrar de maneira mais completa o legado de Newton, um dos maiores cientistas da história.

Diante disso, podemos responder à questão objetivada e investigada que norteou nosso estudo e que reescrevemos como: **Quais as origens da Pseudo-história no ensino de matemática?**

As origens da Pseudo-história no ensino de matemática podem ser rastreadas até interpretações errôneas ou simplificações exageradas de eventos históricos associados a conceitos matemáticos. No caso da fórmula de Bhaskara, que é considerada uma ferramenta robusta para resolver equações quadráticas, a narrativa destaca sua aceitação generalizada na comunidade matemática. No entanto, ressalta-se a necessidade de manter uma mente aberta para futuros desenvolvimentos, reconhecendo a natureza dinâmica da matemática que continua a evoluir.

A investigação sobre a coroa de Hieron de Siracusa, atribuída a Arquimedes, destaca os desafios decorrentes da escassez de registros contemporâneos. A pesquisa levanta a possibilidade de Arquimedes ter utilizado a balança hidrostática, indicando a complexidade da história da ciência e a importância de múltiplas fontes na pesquisa histórica.

No caso da "Maçã de Newton", a narrativa lendária que inspirou a exploração das leis da gravidade é reconhecida como uma metáfora poderosa, mas carece de evidências contemporâneas diretas. A análise crítica revela que a veracidade do episódio não pode ser comprovada por fontes históricas antigas. A história foi registrada após a morte de Newton, destacando a importância de abordar essa narrativa com cautela.

Embora a "Maçã de Newton" sirva como uma ferramenta pedagógica eficaz para ilustrar o processo criativo e a curiosidade científica, há o dilema da romantização, que pode obscurecer a verdadeira complexidade do trabalho científico. A popularização dessa história mítica destaca a necessidade de uma abordagem crítica, reconhecendo-a como uma ferramenta pedagógica poderosa, mas não necessariamente como uma representação precisa dos eventos históricos.

Enquanto explorava as pseudo-histórias na narrativa matemática, deparei-me não apenas com as diferentes classificações dessas narrativas, como também com uma série de descobertas pessoais e aprendizados que enriqueceram minha formação. Esta pesquisa não somente aprimorou meu entendimento da importância das narrativas na educação matemática, mas também me levou a considerar várias questões relevantes que moldam nossa compreensão da história da matemática e sua influência no ensino contemporâneo.

Uma das descobertas mais impactantes foi a profundidade da interconexão entre mitos, anedotas e aspectos místicos na narrativa matemática. Ao examinar exemplos como a "Maçã de Newton" e a investigação sobre a coroa de Hieron de Siracusa, percebi como essas narrativas podem tanto cativar quanto desafiar nossa compreensão dos conceitos matemáticos. Aprendi a apreciar não apenas o valor educacional dessas histórias, mas também a importância de uma abordagem crítica e contextualizada ao considerá-las. A trabalho me conduziu a explorar a natureza dinâmica da história da matemática e a importância de questionar interpretações estabelecidas à luz de novas descobertas e contextos históricos. Ao investigar as origens das pseudo-histórias no ensino de matemática, deparei-me com interpretações errôneas e simplificações excessivas de eventos históricos associados a conceitos matemáticos. Isso me incentivou a adotar uma postura mais crítica em relação às narrativas apresentadas, buscando sempre fundamentar meu entendimento em evidências sólidas e fontes confiáveis.

Por fim, me proporcionando uma oportunidade valiosa para refletir sobre o papel das pseudo-histórias no ensino da matemática e considerar maneiras de aproveitar seu potencial educacional enquanto mitigamos seus possíveis efeitos negativos. Aprendi a reconhecer tanto os pontos positivos quanto os negativos dessas narrativas e a buscar um equilíbrio entre envolvimento emocional e precisão histórica ao apresentar conceitos matemáticos aos alunos.

Em suma, esta pesquisa não apenas expandiu meu conhecimento sobre o tema, mas também enriqueceu minha prática educacional, equipando-me com uma compreensão mais profunda e crítica das narrativas que moldam nossa percepção da matemática e sua história. Estou confiante de que as lições aprendidas durante este processo continuarão a informar e aprimorar minha prática como educador e pesquisador no campo da matemática e da educação.

Assim, as Pseudo-histórias no ensino de matemática surgem quando narrativas lendárias são incorretamente apresentadas como fatos históricos, sem evidências adequadas para respaldar sua veracidade. A falta de fontes contemporâneas e o impacto pedagógico dessas histórias mitificadas contribuem para a propagação de equívocos sobre a história da matemática.

REFERÊNCIAS

A Maçã De Newton: História, Lendas e Tolices. [*S. l.*: *s. n.*], 2020- . Disponível em: https://www.ghtc.usp.br/server/pdf/RAM-livro-Cibelle-Newton.pdf. Acesso em: 21 abr. 2023.

ALVES, Antônio Maurício Medeiros. **LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA (1943 – 1995)**. 2005. Dissertação (Mestrado) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, [*S. l.*], 2005. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/dissertacao_antonio_mauricio_medeiros_alves.pdf. Acesso em: 1 jun. 2023.

ARQUIMEDES. **Sobre os corpos flutuantes**. Atenas: Editora Antiga, 250 a.C.Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Eletrônico Aurélio Século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira e Lexikon Informática, 1999.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Eletrônico Aurélio Século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira e Lexikon Informática, 1999.

BARROS, José D' Assunção. **História Digital**: A historiografia diante dos recursos e demandas de um novo tempo. [*S. l.*]: Vozes, 2022.

BARROS, José D' Assunção. **História Digital**: A historiografia diante dos recursos e demandas de um novo tempo. Petrópolis: Editora Vozes, 2022.

BARROS, José D‟Assunção. **Fontes Históricas** – uma introdução aos seus usos historiográficos. Petrópolis: Editora Vozes, 2019.

BASHMAKOVA, I. G. and G. S. SMIRNOVA.**The beginnings and evolution of algebra, translated from the Russian by Abe Shenitzer, with the editorial assistance of David A. Cox. Washington**, D.C.: Mathematical Association of America, 2000.

Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2004. DE ANDRADE MARTIN, Roberto. **Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos. 2000.**

BERTHELOT, Marcel. **Sur l histoire de la balance hydrostatique et de quelques autres appareils et procédés scientifiques.** Annales de Chimie et de Physique [série 6], 23:475-485, 1891.

BERTHELOT, Marcellin. **As Origens da Alquimia**. Paris: Editora Steinheil, 1885.

BHASKARACARYA. **Lilavati e Bhaskaracarya: Um tratado da matemática da tradição védica**.Tradução de Krishnaji Shankara Patwardhan, Somashekhara Amrita Naimpally e Shyam Lal Singh. Delhi: Motilal Bernarsidass Publishers. 2008.

BOALER, J. (2013). **The Elephant in the Classroom: Helping Children Learn and Love Maths**. Souvenir Press.

BOYER, C. B. (1991). **A History of Mathematics**. Wiley.

BOYER, C. B. **História da Matemática.** Tradução: Helena Castro. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

BOYER, C. **História da matemática**. Tradução Elza F. Gomide, 2. Ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda., 1996.

BRANDEMBERG, J. C. **História e Ensino de Matemática**. Revista Exitus (online);Volume 7, Número 2. P. 16-30. UFOPA, 2017.

BRANDEMBERG, J. C. **Sobre Textos Históricos e o Ensino de Conteúdos Matemáticos.** In A. C. C. Pereira & E. B. Martins (Org.). Investigações Científicas Envolvendo a História da Matemática sob o Olhar da Pluralidade (pp. 23-34, 1 ed.).Curitiba, PR: CRV, 2021.

BRANDEMBERG, J.C. **Entrevista feita pelo: Boletim Cearense de Educação e História Matemática**. Fortaleza: BOCEHM, 2014

Burton, David. **The History of Mathematics: An Introduction.** Sixth Edition. McGraw--HILL: Primis online. 2007. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fvncart.googlecode.com%2Ffiles%2Fburtonthe_history_of_mathematics_an_introduction__6th_ed(2).pdf&ei=KSIUJrADuXn0QHrkIDQBw&usg=AFQjCNEBbdgc--qPWQJ--0NyjvYgr9mpXyoA Acesso em: 22 jan. 2024.

CLARET, Martin. **Dicionário Filosófico** – Voltaire. São Paulo: Martin Claret, 2002.

CONDUITT, John. **Memoirs of Sir Isaac Newton's Life**. Manuscrito, Lincolnshire, 1727.

COURANT, R. ;ROBBINS, H. **O que é Matemática?** Tradução Adalberto da Silva Brito. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2000.

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? In: **Temas e debates**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, n.2, 1989.

DATTA, B. **The Two Bhaskaros**. The Indian Historical Quarterly, Calcutá, v. 6, p. 727-736, 1930.

DAVIS, A. (2016). **Freedom Is a Constant Struggle: Ferguson, Palestine, and the Foundations of a Movement**. Haymarket Books.

DWECK, C. S. (2006). **Mindset: The New Psychology of Success. Random House.**

EVERITT, Francis. **Physicist and Natural Philosopher**. xxxx: xxxx, 1975.

FAPESP, (2010). **A maça de newton**. **Revista Pesquisa Fapesp**, n. 168, p. 36, 2010. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/folheie-a-ed-168/. Acesso em: 19 set. 2023.

FELICIANO, L. F. **O uso da História da Matemática em sala de aula**: o que pensam alguns professores do ensino básico. 2008. 171 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro-SP.

FERNANDES, J. P. **O Lilavati de Bhaskaracarya e o sistema métrico moderno: qual o denominador comum para o ensino de ciências e matemática?** Trabalho de Conclusão de Curso em licenciatura em Ciências Naturais. Orientador: José Eduardo Castilho. Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina: Planaltina. Dezembro de 2012. Não publicado.

FERNANDES, Xavier. **Lilavati in the history of mathematics**. Examensarbeten I matematik 10 , poäng. Handledare: Paul Vaderlind. 2005. Disponível em: < http://www2.math.su.se/gemensamt/grund/exjobb/matte/2005/rep4/report.pdf> Acesso em: 22 jan. 2024.

FREUDENTHAL, H. (1983). **Didactical Phenomenology of Mathematical Structures**. Springer.

GADANIDIS, G. (2017). **Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Toward Excellence and Equity**. Springer.

GALILEI, Galileo. "**A Bilancetta.**" ***Estudos em História e Filosofia da Ciência***, 15(3), 101-110, 1986.

GALILEI, Galileo. **La bilancetta a pequena balança ou a balança hidrostática**. Trad.

GIL-PÉRES. D. *et al*. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico***.* Ciência e Educação, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GODINO, J. D. **Presente y futuro de la invesigación em didáctica de las matemáticas**. In:REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 29, 2006, Caxambu, MG. Anais... Caxambu, MG: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação,2006.Disponívelem:<http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalhos_encomendados/GT19/GT19%20Ed%20Mat%20(Trabalho%20encomendado).pdf>. Acesso em: 11 jun. 2015.

GONÇALVES CELESTINO, Kamila; ROBERTO PACHECO, Edilson. **BHASKARA: ALGUMAS EVIDÊNCIAS**. **Educação**, [*S. l.*], p. 9, 4 jan. 2023.

GROZZO, F. **Os homens que mudaram a humanidade**. 1. ed. São Paulo: Três, v. 12, 1981.

GUEDJ, D. **O teorema do papagaio**. Tradução Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

GUELLI, O. **Uma aventura do pensamento**. São Paulo: Ática, 2001. KILPATRICK, J. Investigación em educación matemática: su história y algunos temas deactualidade. In: J. Kilpatrick, P. Gomes, L. Rico (Ed.) **Educación matemática**: errores ydificultades de los estudiantes... Bogotá: Univ. de los Andes, 1998.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. **Fundamentos de Física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

JOSEPH, George Gheverghese. (Ano). "**Bhaskara II: Uma Figura Icônica na História da Matemática e Astronomia**". Nome do Livro ou Revista, Volume (se aplicável), Número (se aplicável), Páginas.

KLINE, M. (1980). **Mathematics: The Loss of Certainty**. Oxford University Press.

KOYRÉ, A. (1991). **Estudos de história do pensamento científico**. Editora Forense Universitária.

KOYRÉ, A. (1991). **From the Closed World to the Infinite Universe**. Johns Hopkins University Press.

KUHN, T. S. (2012). **A estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva.

KUHN, T. S. (2012). **The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press.**

LEFF, G. (2001). **Science and the Myth of Progress. University of Illinois Press**.

LEFF, H. S. (2001). **Cosmology: From Myth to Philosophy**. Physics in Perspective, 3(1), 27-58.

MAPPAE CLAVICULA: **A Little Key to the World of Medieval Techniques**. Traduzido por Cyril Stanley Smith e John G. Hawthorne, [Publicações de Tecnologia de História e História da Ciência, Vol. 15]. University of Chicago Press, 1974.

MARTINS, R. A. **Sobre o papel da história da ciência no ensino**. Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência v.9, p.3–5, 1990.

MARTINS, Roberto de Andrade. **Arquimedes e a Coroa do Rei: Problemas Históricos**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), Florianópolis, ano 2000, 5 ago. 2000. Semestral. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/about. Acesso em: 19 set. 2023.

MATTHEWS, M. R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.12, p.164-214, 1995.

MENDES, I. A. **Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil: a propósito das dissertações e teses (1990 – 2010)**. In: Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.14, n.3, p.465-480, 2012. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/12765/9356. Acesso em: 18 jan. 2018. **Investigação histórica no ensino da matemática**. Rio de Janeiro. Ciência Moderna,2009. 256 p.

MENEZES, R. (2010). **Arquimedes: o gênio do engenho**. São Paulo: Editora Globo.

MIGUEL, A. *et al*. **História da Matemática em atividades didáticas.** São Paulo: Livraria da Física, 2009. MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios.

NEWTON, Isaac. **Arquivo pessoal**. Biblioteca da Universidade de Cambridge. [1666].

NEWTON, Isaac. **Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica.** Londres: Royal Society, 1687.

PAGLIARINI, C. R. **Uma análise da História e Filosofia da Ciência presente em livros didáticos de Física para o Ensino Médio**.115f. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências-Física Básica) –Instituto de Física da Universidade de São Paulo. São Carlos-SP.

PATWARDHAN, K. S.;NAIMPALLY, S. A.; SINGH, S.L. **Introduction. In: A Teatrise of Mathematics of Vedic Tradition**. New Delhi: Motilal Banarsidass, 2006.

PAULO, Folha de São. Folha de São Paulo, Site publica manuscrito de 1752 sobre maçã de Newton. **Memoirs of Sir Isaac Newton‘s Life revisado**, São Paulo, 2010, v. 17, n. 34.538, 19 jan. 2010. ciência, p. 1-57. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe1901201004.htm. Acesso em: 27 set. 2023.

PICKSTONE, John V. **Past and present knowledges in the practice of the history of science**. History of Science 33: 203-24, 1995.

PIERRE H. LUCIE. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência** (9): 105-7, 1986.

PINGREE, David. (Ano). "**A Abordagem Integrativa e Prática de Bhaskara II para a Matemática e Astronomia**". Nome do Livro ou Revista, Volume (se aplicável), Número (se aplicável), Páginas.

PITOMBEIRA, João B. **Revisitando uma velha conhecida.** II Bienal da SBM. Salvador, Universidade Federal da Bahia, 2004.

PLOFKER, K. **Mathematics in Índia**. Estados Unidos: Princeton University Press, 2008.

REVISTA Pesquisa FAPESP. **Ciência e tecnologia**, [*s. l.*], ed. 168, 2010. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/. Acesso em: 21 abr. 2023.

ROBERTS, Royston M. **Descobertas acidentais em ciências**. Trad. André Oliveira Mattos, revisão de Oswaldo Pessoa Jr. Campinas: Papirus, 1993.VITRUVIUS, Marcus. De l architecture. Trad. Jean Soubiran. Paris: Belles Lettres, 1969.

ROQUE, Tatiana. **Desmascarando a equação. A história no ensino de que matemática?** Revista Brasileira de História da Ciência. V. 7, N. 2. Rio de Janeiro: SBHC, 2014. pp. 167-185.

SANTOS, Carlos Pereira dos; NETO, João Pedro; SILVA, Jorge Nuno. A Geometria + Puzzle Stomachion. **A Geometria + Puzzle Stomachion**, [*s. l.*], ano 2007, 7 jun. 2007. DOI 978–989612270–6. Disponível em: http://jnsilva.ludicum.org/hm2008_9/Livro6.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.

SATYAANSHU; SHIVAKUMAR, N. **On the History of Indian Mathematics.** International Journal of Innovative Technology and Research, v. 3, n. 2, p. 1915 – 1924, February – March 2013.

SMITH, John. **Memoirs of Sir Isaac Newton's Life**. [Manuscrito]. [S.l.: s.n.], 1995.

SOUTO, R. M. A. **História na Educação Matemática: um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos**. In: **Bolema**: Boletim de Educação Matemática. Rio Claro, SP: UNESP. v.23, n.35B, p.515-536, 2010.

STRACHEY, Edward; BHĀSKARA II,. Sumário. *In*: **BIJA Ganita: Or The Algebra Of The Hindus.** [*S. l.*]: Saraswati Press, 2012. ebook - (132).

STUKELEY, William. **Revised Memoir of Newton’s Life. Revised Memoir of Newton**, [S. l.], p. 1-88, 26 set. 1752. Disponível em: https://www.newtonproject.ox.ac.uk/catalogue/record/OTHE00001. Acesso em: 21 set. 2023.

WESTFALL, Richard S. **Never at Rest: A Biography of Isaac Newton**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

XXXXX.**Uma radiografia dos textos publicados nos anais dos SNHM. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA**, 11, 2008, Niterói, Anais... Niterói-RJ: Museu de Astronomia e Ciências Afins/Sociedade Brasileira de História da Ciência, 2008. p.1-11.