

O DESENVOLVIMENTO DA MATEMÁTICA NA EUROPA DE 500 A 1600¹

João Arthur De Bortoli Do Amaral²

Me. André Ricardo Dierings³

RESUMO

O desenvolvimento matemático na Europa do século V ao XVI, conhecido como Idade Média, foi influenciado pelos monges que ajudaram na preservação dos textos matemáticos gregos e romanos. Os matemáticos europeus adotaram o sistema de numeração árabe e as álgebras hindu-arábicas, substituindo gradualmente as álgebras romanas, tornando a aritmética e a álgebra mais eficazes. As universidades medievais surgiram nos séculos XI e XII, e a matemática tornou-se uma disciplina acadêmica formal. A filosofia esocrática influenciou a abordagem da matemática, visando harmonizar fé e razão. No século XIII o matemático italiano Leonardo de Pisa escreveu o Liber Abaci, que introduziu dinamicamente os números de Fibonacci e o sistema de numeração positivo. O conceito de álgebra evoluiu, com contribuições de matemáticos como Robert Recorde e François Viète nos séculos XVI e XVII.

Palavras Chaves: História. Matemática. Europa. Evolução.

INTRODUÇÃO

A história da matemática é uma narrativa fascinante que se entrelaça com o desenvolvimento intelectual da humanidade ao longo dos séculos. Estamos falando de uma jornada repleta de mentes brilhantes que desafiaram os limites do conhecimento humano. Ao longo dos séculos, os matemáticos europeus desempenharam um papel crucial no enriquecimento do patrimônio matemático global. “Durante o período que abrange os séculos V a XV, a Europa testemunhou um notável florescimento do pensamento matemático, marcando uma transição significativa da herança matemática grega e romana para o renascimento da matemática na Europa medieval.” (EVES, 2011, p. 289).

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para aprovação no curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Do Sul – Campus Ibirubá.

² Acadêmico do oitavo semestre do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Ibirubá.

³ Mestre em Matemática (UFSM - IMPA). Docente do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Ibirubá.

Este Trabalho se propõe explorar e analisar esse rico e complexo período de desenvolvimento matemático na Europa, destacando as figuras notáveis, as contribuições pioneiras e os contextos culturais que moldaram o cenário matemático da época. “Nesse período, a matemática não era apenas uma disciplina acadêmica, mas uma ferramenta essencial para resolver problemas práticos nas áreas de engenharia, astronomia, navegação, comércio e arquitetura.” (BOYER, 1974, p. 97). Ao longo das páginas deste trabalho, examinaremos como a matemática desempenhou uma missão crítica na transformação da sociedade europeia, influenciando não apenas o avanço do conhecimento, mas também moldando as estruturas sociais e econômicas.

À medida que viajamos por este período de mil anos, desvendaremos os desafios e as conquistas dos matemáticos europeus, desde Boécio e Beda, no século V, até notáveis nomes como Leonardo Fibonacci, Nicolau de Cusa e Johannes Kepler no século XVI, que deixaram um legado duradouro na história da matemática europeia. Ao contar as histórias dos principais matemáticos e suas contribuições notáveis, esperamos oferecer uma visão abrangente e inspiradora da evolução da matemática na Europa ao longo desses doze séculos.

Esta pesquisa visa explorar as conquistas desses matemáticos, enfatizando suas contribuições distintas e a forma como suas ideias foram acolhidas dentro do seu contexto histórico. Conforme seguimos viajando pelo tempo, desvendando as mentes curiosas e inovadoras que moldaram a matemática europeia, espera-se não apenas apreciar seu legado, mas também entender como suas descobertas continuam a influenciar a matemática contemporânea. Explora-se a evolução do pensamento matemático desde a preservação e tradução de textos clássicos até o surgimento de escolas matemáticas e a emergência de novas ideias e técnicas.

Aborda-se ainda, a influência da Igreja Católica e das universidades medievais na promoção do estudo da matemática, bem como a interação com outras culturas, como, por exemplo, a islâmica, que desempenhou um papel fundamental na preservação e transmissão do conhecimento matemático.

Este trabalho de pesquisa levará a uma jornada pelas mentes e realizações que definiram a matemática europeia, ajudando-nos a compreender melhor as raízes e os ramos dessa área que é e foi essencial para o avanço do conhecimento humano. Com este estudo visa-se não apenas documentar a evolução da matemática europeia na alta idade média, mas também compreender como essa evolução contribuiu para a formação do

mundo moderno. Convido o leitor a embarcar comigo nesta jornada através do tempo, explorando o fascinante desenvolvimento da matemática na Europa medieval.

DESENVOLVIMENTO

Alta idade média, compreende os séculos V a XV na Europa ocidental. Esse período foi marcado por grandes mudanças e desafios, especialmente após a queda do império romano do ocidente no século V, “Durante esse período a civilização na Europa ocidental atingiu níveis muito baixos, deixou de existir quase todo o saber grego desapareceu e muitas das artes e dos ofícios legados pelo mundo antigo foram esquecidos.” (EVES, 2011, p. 290).

A idade média foi um período desafiador para a preservação do conhecimento clássico e o desenvolvimento de novos estudos acadêmicos, incluindo a matemática. O sistema educacional romano entrou em profundo declínio e o conhecimento grego e romano clássico não estava tão amplamente disponível como na antiguidade, “No que se refere à história política é de costume designar a queda de Roma em 476 como o começo da Idade Média, e a queda de Constantinopla perante os turcos em 1453 como fim.” (BOYER, 1974, p. 98). No entanto, a educação não desapareceu completamente. Podemos destacar a importância dos monges, isolados em seus mosteiros, estudando latim e grego, muito do conhecimento fora preservado. Eles copiavam manuscritos antigos e escreviam novos, contribuindo assim para a preservação da cultura clássica.

A arquitetura, a pintura e a escultura continuaram a existir, com um foco crescente na religião cristã, pois

As igrejas e catedrais da idade média são exemplos notáveis de realizações artísticas desse período. Caracterizado por conflitos frequentes e violência, incluindo invasões bárbaras e guerras entre reinos. A fé religiosa desempenhou um papel central na vida das pessoas, e a igreja católica exerceu uma influência significativa na sociedade. (EVES, 2011, p. 290).

No entanto, a intensidade da fé religiosa também levou a uma era de construção de igrejas e mosteiros, o que exigiu amplo conhecimento matemático, principalmente de geometria euclidiana.

Em outras partes do mundo, como o império bizantino, o mundo islâmico e partes da Ásia, houve preservação e avanço do conhecimento e da cultura clássica, bem como desenvolvimento significativo em vários campos, incluindo matemática, ciência e filosofia.

No coração do Império Bizantino, “Uma civilização que floresceu durante séculos, encontrou-se um ambiente propício para o desenvolvimento e a preservação do conhecimento clássico. Entre as várias áreas de destaque, a matemática exerceu uma tarefa vital.” (BOYER, 1974, p. 98). Neste contexto, exploraremos a notável contribuição dos matemáticos mais renomados que moldaram os séculos V a XVI com suas inovações e avanços significativos, deixando um legado duradouro no mundo da matemática.

No final do século V, podemos destacar “A importância de Boécio (c. 475-524) na história da matemática se embasa no fato de seus livros de geometria e aritmética terem sido adotados, por muitos séculos, nas escolas monásticas.” (EVES, 2011, p. 290). Severino Boécio foi um importante estadista romano e filósofo. Ele é conhecido por suas contribuições para a filosofia e a matemática. Boécio traduziu e comentou as obras de Aristóteles e contribuiu para a compreensão da lógica e da aritmética. Seu trabalho *Consolação da Filosofia* é uma das obras mais influentes da idade média.

Contudo, é crucial considerar também o impacto significativo de outros pensadores da época, “Gerbert, que mais tarde se tornou o Papa Silvestre II, estudou nas escolas muçulmanas da Espanha e, ao retornar à Europa, introduziu alguns conceitos matemáticos e científicos avançados, incluindo os numerais indo-arábicos.” (EVES, 2011, p. 291). Essa introdução foi um passo importante no desenvolvimento da matemática na Europa medieval. Embora esses eruditos tenham feito contribuições significativas, o conhecimento matemático da idade média era limitado em comparação com as realizações da antiguidade clássica ou de períodos posteriores. Em meio às complexidades do passado, uma luz persistente emerge da contribuição incansável de Boyer, “No entanto, seu trabalho desempenhou um papel na preservação do conhecimento e na preparação para o renascimento intelectual que ocorreria mais tarde no século V até XV durante a idade média.” (BOYER, 1974, p. 99). O período viu uma evolução na educação, na cultura e na religião, o conhecimento antigo foi preservado e transmitido em mosteiros e centros de aprendizado.

O período de transmissão do saber grego e árabe para a Europa Ocidental foi um momento importante na história da matemática e do conhecimento em geral. Isso contribuiu significativamente para o renascimento intelectual que ocorreu na Europa durante a Idade Média, especialmente nos séculos XII e XIII. Intelectuais cristãos desempenharam um papel essencial na tradução de textos gregos e árabes para o latim, tornando esses conhecimentos acessíveis aos estudiosos europeus.

Coisa semelhante acontece com outros centros mouros da Espanha e o século XII tornou-se, na história da matemática, um século de tradutores. Um dos primeiros intelectuais cristãos a se engajar nessa atividade foi o monge inglês Adelardo de Bath (c. 1120) que, segundo parece, esteve na Espanha entre 1126 e 1129 e viajou extensamente pela Grécia, Síria e pelo Egito. Atribuem-se a ele traduções latinas dos Elementos de Euclides e das tábuas astronômicas de Al-Khowârizmî. O matemático judeu Abraham bar Hiyya, conhecido como Savasorda, tem seu nome ligado ao de Platão. Seu livro Geometria Prática, escrito em hebreu, foi traduzido para o latim por Platão, provavelmente num trabalho conjunto com o autor. Foi através dessa obra que o Ocidente teve conhecimento, pela primeira vez, da solução completa da equação quadrática, o que provocou grande impacto. (EVES, 2011, p. 292).

Adelardo de Bath é um exemplo notável, ele viajou extensivamente por regiões onde o conhecimento grego e árabe estava preservado, como a Grécia, a Síria e o Egito, “Suas traduções dos Elementos de Euclides e das tábuas astronômicas de Al-Khowârizmî foram importantes para a matemática europeia.” (BOYER, 1974, p. 99).

Savasorda, matemático judeu que também contribuiu para a transmissão do conhecimento matemático. Sua obra Geometria Prática continha a solução completa da equação quadrática, algo que teve um grande impacto na matemática europeia quando foi traduzida para o latim pelo Platão de Tivoli.

A importância da atividade de tradução teve um impacto significativo no desenvolvimento do conhecimento matemático e científico na Europa medieval. “Gerardo de Cremona foi um tradutor prolífico do período. Ele traduziu mais de 90 obras árabes para o latim, embora não tenha realizado todo o trabalho sozinho, ajudou a desempenhar um papel fundamental na disseminação do conhecimento árabe na Europa.” (BOYER, 1974, p. 99). No decorrer da Renascença Italiana

As cidades comerciais italianas, como Gênova, Pisa, Veneza, Milão e Florença, tiveram relações mercantis com o mundo árabe, os mercadores italianos que negociavam com o Oriente tiveram a oportunidade de entrar em contato com a cultura árabe e adquirir informações aritméticas e algébricas valiosas. (EVES, 2011, p. 292).

Além disso, elas tiveram grande importância na introdução dos numerais indo-árabicos na Europa, substituindo os sistemas numéricos romanos antigos. Além de Gerardo de Cremona e Adelardo de Bath, outros tradutores notáveis incluindo Mestre Hermann de Caríntia e o filósofo Santo Alberto Magno. Ademais de impulsionar a introdução dos numerais indo-árabicos, tradutores destacados.

Como presente por Boyer (2012, p. 179), “Mestre Hermann traduziu muitas obras gregas e árabes sobre matemática e astronomia para o latim. Santo Alberto Magno, um

erudito dominicano do século XIII, também foi um grande promotor da tradução de textos científicos árabes e gregos.”

A universidade de Paris, uma das principais universidades medievais da Europa, desempenhou um papel fundamental na disseminação do conhecimento grego e árabe. Muitos estudiosos parisienses estudaram obras traduzidas e contribuíram para a expansão do conhecimento nas áreas da filosofia, teologia e ciência, “O período de transmissão do conhecimento durante a Idade Média desempenhou papel chave na preservação e disseminação do conhecimento grego e árabe na Europa Ocidental.” (EVES, 2011, p. 292). Essa troca de conhecimento contribuiu para o renascimento cultural e intelectual que caracterizou o final da Idade Média e o início da Renascença na Europa.

Leonardo de Pisa, mais conhecido como Fibonacci, foi de fato uma figura proeminente da Idade Média, especialmente durante o século XIII.

Ele é famoso por suas contribuições significativas para a matemática e a introdução dos números indo-árabicos na Europa Ocidental, o pai de Fibonacci estava envolvido em negócios mercantis, o que o levou a passar algum tempo na cidade de Bejaia, na Argélia, onde sua família estava envolvida em atividades alfandegárias. Foi durante essa estadia que Fibonacci teve a oportunidade de estudar a matemática árabe, que incluía o sistema de numeração indo-árabico. (EVES, 2011, p. 293).

Leonardo ficou impressionado com a eficiência desse sistema em comparação com os algarismos romanos, o que o levou a escrever seu famoso livro *Liber Abaci* (O Livro do Ábaco) em 1202.

O livro de Fibonacci foi uma obra fundamental na introdução dos numerais indo-árabicos na Europa Ocidental. Este sistema numérico, que usamos até hoje é muito mais eficiente para cálculos matemáticos do que os algarismos romanos, “A obra de Fibonacci explicava como usar esses números bem como usá-los nas operações aritméticas, mas parte significativa do livro é dedicada à defesa e à explicação dos números indo-árabicos, que eram pouco conhecidos na Europa na época.” (EVES, 2011, p. 294).

Fibonacci argumentou vigorosamente a favor da adoção desses números em substituição aos algarismos romanos, demonstrando sua superioridade para cálculos matemáticos e comerciais. Fibonacci foi influenciado pela obra de Al-Khowârizmî, um matemático árabe. O livro composto sobre cálculo por conclusão e balanceamento desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da álgebra. Fibonacci incorporou conceitos da álgebra árabe em seu próprio trabalho, promovendo assim a álgebra elementar na Europa. (BOYER, 1974, p. 180).

O *Liber Abaci* foi um trabalho influente que ajudou a popularizar os números indo-árabicos na Europa e a promover o estudo da matemática. Sua obra teve um impacto

duradouro na matemática europeia e no desenvolvimento de conceitos aritméticos e algébricos. A sequência de Fibonacci, descrita em seu livro, embora não seja o foco principal do livro, Fibonacci a descreveu no *Liber Abaci*. Ele a usou como um exemplo ilustrativo de crescimento populacional de coelhos. Esta sequência tornou-se uma das contribuições mais conhecidas de Fibonacci para a matemática. A sequência de Fibonacci é uma sequência numérica que começa com 0 e 1 e, a partir do terceiro termo, cada termo subsequente é a soma dos dois termos anteriores.

Esse problema célebre dá origem à “sequência de Fibonacci” 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,..., isto é em cada termo após os dois primeiros é a soma dos dois imediatamente precedentes. Verificou-se que essa sequência tem muitas propriedades belas e significativas. (BOYER, 1974, p. 182).

Além da sua contribuição na introdução dos números indu-arábicos na Europa, ele também fez contribuições significativas em diversos campos da matemática.

A *Prática da Geometria* é outro trabalho importante de Fibonacci, que foi publicado em 1220. Ele se concentrou na geometria e na trigonometria, apresentando métodos rigorosos e seguindo os princípios euclidianos. Sua abordagem habilidosa e a originalidade em suas demonstrações matemáticas tornaram este livro uma contribuição valiosa para o campo da geometria, pois “Esses trabalhos estavam além da capacidade da maioria dos intelectuais da época.” (EVES, 2011, p. 293).

No livro dos quadrados, escrito por volta de 1225, Fibonacci explorou a análise indeterminada e os números quadrados.

Ele abordou problemas de números inteiros que envolvem quadrados perfeitos e introduziu técnicas inovadoras para resolver equações envolvendo números inteiros, esse trabalho destacou Fibonacci como um matemático de destaque e o posicionou como uma figura importante nesse campo, entre os matemáticos como Diofanto e Fermat. (EVES, 2011, p. 293).

“Leonardo Fibonacci se destacou como um matemático notável na Idade Média, e suas contribuições para a matemática foram significativas.” (BOYER, 1974, p. 187). No entanto, ele não estava sozinho em seu tempo, houveram outros matemáticos e estudiosos que também fizeram importantes contribuições para o campo.

Jordanos Nemorarius, um de seus contemporâneos, é um exemplo de um matemático competente daquela época, por isso ele era um matemático e estudioso ativo durante o século XIII, ele deixou uma série de trabalhos abrangendo várias áreas da matemática, incluindo aritmética, álgebra, geometria e estatística. “Jordanus Nemorarius, ou Jordanus de Nemore, representa um lado da ciência mais aristotélico do que os outros

que encontramos no século treze.” (BOYER, 1974, p. 183). Uma de suas contribuições notáveis foi o uso de letras para representar números em contextos mais amplos, um conceito que, embora não tenha se tornando uma prática amplamente adotada na época, demonstrou sua inovação matemática.

É importante reconhecer que a matemática medieval era um campo em evolução e diferentes estudiosos contribuíram com suas ideias e métodos. Enquanto Fibonacci é mais conhecido por sua introdução dos números indo-arábicos e pela Sequência de Fibonacci, Jordanus Nemorarius e outros matemáticos também deixaram seus próprios legados no desenvolvimento da matemática da Idade Média.

João de Holywood e Roger Bacon são dois outros destacados estudiosos da Idade Média que contribuíram significativamente para a matemática, a astronomia e a ciência em geral.

João de Holywood, foi um estudioso e matemático inglês do século XIII. Ele lecionou matemática em Paris e é conhecido por suas contribuições para a educação matemática. Ele escreveu uma obra importante chamada Tratado sobre a Esfera, que explicava os princípios da astronomia esférica, incluindo o modelo geocêntrico do universo de Ptolomeu. (EVES, 2011, p. 296).

Este trabalho tornou-se amplamente utilizado como um manual de ensino da astronomia. Já,

Roger Bacon foi um filósofo e cientista inglês do século XIII que se destacou pela sua ampla gama de interesses e conhecimentos. Embora não fosse conhecido por suas contribuições matemáticas específicas, ele tinha um profundo entendimento das obras gregas de geometria e astronomia. (BOYER, 1974, p. 102).

Bacon defendia a necessidade de uma observação experimental rigorosa e é frequentemente considerado um dos precursores do método científico moderno. Nas complexidades da Idade Média.

Boyer (2011, p. 185) relata que “O surgimento das universidades na Europa durante o início do século XIII foi um marco significativo na história da educação e do desenvolvimento intelectual.”. Essas universidades desempenharam um papel crucial no avanço da matemática e em várias outras disciplinas acadêmicas, a universidade de Paris, é uma das universidades mais antigas da Europa, Paris se tornou um centro importante de estudos medievais, incluindo matemática, filosofia, teologia e ciências naturais. Já,

Oxford e Cambridge, ambas localizadas no Reino Unido, são duas das universidades mais renomadas do mundo, a universidade de Pádua, localizada na Itália, se tornou um centro de estudos matemáticos e científicos,

matemáticos como Leonardo Fibonacci e Galileu Galilei estiveram associados a esta universidade ao longo dos séculos. (CASTRO, 2014, p. 46).

A universidade de Nápoles, também na Itália, é uma das mais antigas universidades da Europa. “Essas universidades desempenharam um papel fundamental na promoção do conhecimento e no desenvolvimento da matemática medieval e renascentista.” (EVES, 2011, p. 296). Elas proporcionaram um ambiente intelectual favorável para estudiosos e matemáticos se reunirem, trocarem ideias e avançarem em suas pesquisas.

O século XV foi um período crucial na história europeia, marcado por mudanças significativas na cultura, na educação e no desenvolvimento do conhecimento matemático, o século XV é frequentemente considerado o início do Renascimento Europeu, um movimento cultural e intelectual que se concentrou no ressurgimento do interesse pelas artes, ciências e humanidades. Ele foi caracterizado pela redescoberta e revalorização das antigas culturas grega e romana, impulsionando avanços significativos em várias áreas do conhecimento. Dentre os avanços está a

“invenção da imprensa de tipos móveis por Johannes Gutenberg na metade do século XV foi um marco na história da disseminação do conhecimento.” (EVES, 2011, p. 297). Isso permitiu a produção em massa de livros e tornou os textos mais acessíveis, a matemática e outras disciplinas se beneficiaram enormemente desse avanço tecnológico.

Em 1453, os otomanos conquistaram Constantinopla, o que causou uma influência considerável na Europa. Este evento levou à disseminação de inúmeros artefatos culturais, e notáveis intelectuais gregos vieram para as terras ocidentais, levando consigo literatura grega antiga que antes só estava disponível através de interpretações árabes. Por isso,

Afirma-se frequentemente que, por essa ocasião, refugiados que escaparam para Itália levaram manuscritos preciosos de antigos tratados gregos, e assim puseram o mundo europeu ocidental em contato com obras da antiguidade. (BOYER, 1974, p. 193).

Georg von Peurbach foi um matemático e astrônomo austríaco que escreveu obras sobre aritmética, astronomia e traduziu o *Almagesto* de Ptolomeu do grego para o latim. Era uma obra fundamental da astronomia antiga e continha muitos conhecimentos importantes sobre o movimento dos corpos celestes. Peurbach também trabalhou em tabelas astronômicas chamadas *Tabulae Directionum*, que eram usadas para calcular a

posição futura dos planetas no zodíaco, ele desempenhou um papel importante na disseminação do conhecimento astronômico.

Johann Müller, conhecido como Regiomontanus, foi um matemático alemão que estudou com Peurbach e completou a tradução do *Almagesto*. Para Eves, “Ele é famoso por seu tratado *De Triangulis Omnimodis*, que foi uma das primeiras exposições europeias sistemáticas de trigonometria plana e esférica.” (EVES, 2011, p. 298).

Nicolas Chuquet, foi um matemático francês notável do século XV, e sua obra *Triparty en la Science des Nombres* é uma contribuição significativa para a matemática da época, aborda uma variedade de tópicos matemáticos. Ele “explorou os números racionais, e suas propriedades. A obra de Chuquet também se envolveu com a teoria das equações, ele pode ter trabalhado em métodos para resolver equações algébricas, incluindo equações quadráticas.” (EVES, 2011, p. 298).

Luca Pacioli foi um matemático italiano que viajou extensivamente, ensinou e escreveu sobre matemática, por isso “ele é conhecido por sua obra *De Divina Proportione*, que incluía ilustrações dos sólidos regulares desenhados por Leonardo da Vinci.” (BOYER, 2012, p. 198). Pacioli também colaborou com Da Vinci em suas lições de matemática, que explorou a proporção áurea e incluiu ilustrações de sólidos regulares.

A menção aos símbolos $+$ e $-$ em Johann Widman e Vander Hoecke indica o desenvolvimento inicial de notações matemáticas. Embora esses símbolos fossem usados de forma diferente dos significados operacionais modernos, eles foram um precursor importante das notações matemáticas que usamos hoje, assim “na obra de Widman, os símbolos $+$ e $-$ eram usados principalmente para indicar excesso e deficiência, em oposição aos significados operacionais modernos de adição e subtração.” (BOYER, 2012, p.199). No entanto, essa utilização representou um passo significativo em direção a criação de uma notação mais resumida e clara para expressar cálculos matemáticos. A escolha dos símbolos $+$ e $-$ como sinais de adição e subtração contribuiu para a clareza e o reconhecimento universal das operações matemáticas.

A disseminação de obras de aritmética durante o Renascimento, reflete a crescente importância da educação e do comércio na Europa desse período. Esses livros de aritmética desempenharam um papel fundamental na formação de estudantes, comerciantes e profissionais em diversas áreas, já que

Muitos dos primeiros livros de aritmética eram escritos em latim por intelectuais com formação clássica, esses autores muitas vezes estavam ligados a escolas da igreja ou tinham uma educação acadêmica clássica, eles estavam

interessados em preservar e transmitir o conhecimento clássico, incluindo as habilidades matemáticas. (EVES, 2011, p. 300).

Também havia obras de aritmética escritas por professores práticos. Esses autores eram frequentemente educadores que se concentravam em preparar jovens para carreiras comerciais e profissionais e suas obras eram mais acessíveis ao público em geral, uma vez que eram escritas na língua que as pessoas comuns entendiam. Esses livros de aritmética muitas vezes continham técnicas matemáticas úteis para resolver problemas comerciais, como cálculos de lucros e perdas, conversões de moedas e medições de mercadorias, eles também podiam incluir regras práticas para o cálculo com números inteiros, frações e proporções. Como exemplo,

A Aritmética De Treviso é a mais antiga aritmética impressa conhecida, publicada em 1478 em Treviso, na Itália foi dedicado à explicação da escrita dos números, o que era essencial para a formação dos comerciantes e dos profissionais que lidavam com transações financeiras. (EVES, 2011, p. 300).

A aritmética de Filippo Calandri, publicada em 1491 em Florença, também é notável, ela contém o primeiro exemplo impresso do moderno processo de divisão, o que representa um avanço significativo na notação e na compreensão da aritmética.

Adam Riese, um matemático alemão do século XVI, é uma figura importante na história da matemática e da educação matemática na Alemanha, sua influente obra em aritmética e seu nome associado a cálculos corretos são indicativos de sua contribuição duradoura para a matemática e para a cultura popular alemã. Riese competiu com um desenhista para ver quem poderia desenhar mais ângulos retos em um minuto, o que ilustra sua habilidade e criatividade. O uso de uma semicircunferência para criar ângulos retos inscritos de forma rápida e eficiente demonstra sua profunda compreensão da geometria e da matemática prática. Afirma-se que.

Ao que parece, certa feita, Riese e um desenhista entraram numa disputa amigável para ver qual dos dois desenharia mais ângulos retos num minuto, usando apenas régua e compasso. O desenhista traçou uma reta e a seguir, procedendo como se ensina hoje nas escolas elementares, começou a erguer perpendiculares à reta. Riese traçou uma semicircunferência sobre uma reta e então, em sequência rápida, traçou um grande número de ângulos retos inscritos. É óbvio que ele ganhou facilmente a disputa. (EVES, 2011, p. 300).

Adam Riese é uma figura emblemática da educação matemática na Alemanha e é lembrado até hoje como um mestre da aritmética, e a “sua influência nas técnicas de ensino e na cultura popular alemã persiste, e seu nome continua sendo associado à precisão e ao cálculo correto.” (BOYER, 2012, p. 199).

O início do simbolismo algébrico é um aspecto importante na história da matemática. Robert Recorde, um matemático e médico inglês do século XVI, desempenhou um papel significativo nesse desenvolvimento, Recorde era um estudioso renomado que não só contribuiu para a matemática, mas também escreveu sobre astronomia, geometria e medicina, suas obras abordavam uma variedade de tópicos. Sua obra de astronomia, impressa em 1551, é notável por apresentar o sistema heliocêntrico de Copérnico aos leitores ingleses, isso foi uma contribuição importante para a disseminação das ideias revolucionárias de Copérnico.

A obra de geometria de Recorde, também impressa em 1551, é famosa por introduzir o moderno símbolo de igualdade. “Ele justificou a adoção de um par de segmentos de reta paralelos como símbolo de igualdade alegando que, não pode haver duas coisas mais iguais.” (EVES, 2011, p. 302).

Este símbolo se tornou um componente fundamental da notação matemática e é amplamente utilizado até os dias de hoje. O símbolo radical, usado para representar a raiz quadrada de um número, é uma parte fundamental da notação matemática moderna, A raiz quadrada é usada para simbolizar a operação inversa da potenciação. Em outras palavras, quando você tem um número x e calcula a raiz quadrada dele \sqrt{x} , você está procurando por outro número que, quando multiplicado por si mesmo, resulta em x . Esse conceito é importante em matemática e ciências aplicadas.

Boyer afirma que, “a descoberta da solução algébrica das equações cúbicas e quárticas, foi um marco importante no desenvolvimento da matemática no século XVI e teve um impacto duradouro na teoria das equações e no avanço da álgebra.” (BOYER, 2012, p. 200). Girolamo Cardano é reconhecido como um dos matemáticos mais extraordinários do século XVI. Ele desempenhou um papel fundamental na descoberta da solução algébrica das equações cúbicas e quárticas, além de suas contribuições para a álgebra, Cardano era um médico e astrólogo, sua vida foi marcada por eventos turbulentos, incluindo sua prisão por heresia devido à criação de um horóscopo para Jesus Cristo.

Tartaglia se tornou um matemático talentoso e é creditado por ser o primeiro a usar matemática na ciência dos tiros de artilharia. Ele também escreveu uma obra de aritmética considerada a melhor do século XVI.

Tartaglia, teve uma infância difícil e enfrentou desafios significativos, ele sobreviveu a uma lesão grave na cabeça, que o deixou com uma fratura

craniana e uma lesão no palato. Por falta de recursos financeiros, Tartaglia teve que aprender a ler e escrever por conta própria e usou um caderno roubado para esse fim. Conta-se que ele usava lápides de cemitério como quadro-negro, já que não tinha papel. (EVES, 2011, p. 308).

François Viète, também conhecido como Viète, foi um dos matemáticos mais influentes do século XVI. Ele era conhecido por sua habilidade em resolver equações de alto grau e ele desenvolveu métodos para resolver equações de grau elevado, incluindo a famosa equação de grau 45. Além de suas realizações matemáticas, Viète também se destacou como criptoanalista e conseguiu quebrar códigos usados pela Espanha durante a guerra entre França e Espanha, como descrito a seguir:

Há também a história de como Viète conseguiu quebrar um código usado pela Espanha, formado de aproximadamente 600 caracteres, propiciando uma vantagem para a França, durante dois anos, na guerra travada então pelos dois países. (EVES, 2011, p. 309).

Sua habilidade nessa área foi tão impressionante que levou o rei Filipe II da Espanha a acreditar que a França estava usando magia contra seu país. Uma de suas contribuições mais notáveis foi a introdução de um sistema de notação algébrica mais moderno e eficiente em seu trabalho, *Introdução à Arte Analítica*. Viète usou vogais para representar incógnitas e consoantes para representar constantes, uma prática que revolucionou o modo como as equações e fórmulas matemáticas eram expressas, facilitando muito o trabalho dos matemáticos.

Desse modo, “como muitos matemáticos notáveis, Viète era conhecido por sua intensa dedicação à matemática, ele passava longas horas trancado em seu gabinete, imerso em estudos matemáticos, demonstrando seu comprometimento com a disciplina.” (BOYER, 2012, p. 211). Suas contribuições não apenas resolveram problemas matemáticos desafiadores de seu tempo, mas também influenciaram profundamente o desenvolvimento subsequente da matemática e da notação algébrica.

O século XVI foi uma época de grandes avanços na matemática e na astronomia, com muitos matemáticos e astrônomos notáveis contribuindo para o desenvolvimento dessas disciplinas.

Um dos notáveis foi Clavius “um matemático alemão, defensor e professor do sistema calendário gregoriano, que é o calendário civil mais amplamente usado hoje, ele também contribuiu para a trigonometria e a geometria.” (EVES, 2011, p. 313).

Giovanni Magini também foi, um astrônomo e matemático italiano que fez contribuições importantes para a astronomia e a geografia, ele também escreveu sobre trigonometria e cartografia.

O aparecimento da figura destacada de Bonaventura Cavalieri, outro importante matemático italiano. Conforme Boyer (2012, p. 234), “Bonaventura Cavalieri um matemático italiano, é conhecido por seu trabalho no desenvolvimento da geometria infinitesimal, que mais tarde foi fundamental para o cálculo integral.” Suas contribuições ajudaram a estabelecer os fundamentos do cálculo.

Já “Pietro Cataldi é lembrado por seu trabalho na teoria das frações contínuas, que é uma área da matemática que lida com representações fracionárias não finitas.” (EVES, 2011 p. 313). Suas contribuições ajudaram a estabelecer as bases para o estudo posterior das frações contínuas.

O notável Nicolau Copérnico é reconhecido por sua teoria heliocêntrica, que revolucionou nossa compreensão do sistema solar, ou seja,

“Ele desenvolveu e defendeu a ideia de que o Sol estava no centro do sistema solar e que os planetas, incluindo a terra, orbitavam ao seu redor, isso representou uma mudança fundamental na concepção do cosmos, afastando-se do modelo geocêntrico de Ptolomeu.” (EVES, 2011, p.314).

Para finalizar, Joachim Rheticus desempenhou um papel importante na divulgação das ideias de Copérnico e “Suas contribuições para a trigonometria e a construção de tábuas trigonométricas também foram valiosas, e suas definições das funções trigonométricas como razões entre lados de um triângulo retângulo ajudaram a sistematizar a trigonometria.” (BOYER, 2012, p. 214).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho, exploramos um período fascinante na história europeia, que abrange os séculos V a XV, e seu impacto determinante no desenvolvimento da matemática. Durante essa jornada analisamos uma série de eventos e figuras notáveis que moldaram o cenário matemático da época. Observamos como o contexto histórico, incluindo a queda do Império Romano, as contribuições do Império Bizantino e a disseminação do conhecimento islâmico, tiveram sua importância no estímulo à pesquisa matemática na Europa.

Além disso, exploramos as vidas e contribuições de matemáticos influentes como Boécio, Fibonacci e muitos outros, que deixaram um legado duradouro no campo da matemática. Suas obras não apenas refletiram o conhecimento de épocas passadas, mas também pavimentaram o caminho para descobertas matemáticas futuras.

As primeiras universidades europeias foram relevantes como centros de aprendizado e disseminação do conhecimento matemático. Suas contribuições não só fomentaram a pesquisa matemática, mas também proporcionaram um ambiente propício para a formação de mentes brilhantes que contribuiriam para o avanço da matemática.

Não podemos negar que o período abordado em nosso estudo marcou uma era de renascimento da matemática, onde o conhecimento fora transmitido, desenvolvido e enriquecido por meio de colaborações e trocas culturais.

À medida que encerramos esta pesquisa, fica evidente que o desenvolvimento da matemática europeia foi um processo complexo, influenciado por uma multiplicidade de fatores e que seu impacto se estendeu muito além das fronteiras do continente. Como diz o mestre Paulo Freire.

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.” (FREIRE, 2021, p. 30).

A matemática continuou a evoluir ao longo dos séculos, moldando o mundo em que vivemos, o estudo dessas raízes históricas é fundamental para uma compreensão mais profunda do presente e do futuro desta ciência tão importante.

REFERÊNCIAS

BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

CASTRO, Cloves Alexandre. O processo de urbanização e o surgimento das primeiras Universidades. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 1, Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/download/9067/pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. 5 ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FREIRE, Paulo **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários para à prática educativa.
Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2021.