

## HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: A MATEMÁTICA MEDIEVAL NO CONTINENTE EUROPEU

Marcos Leandro Ohse<sup>1</sup>

**Resumo:** O presente artigo faz uma revisão da história da matemática no continente europeu durante o período conhecido como Idade Média. Este período é considerado como sendo um intervalo de tempo em que os conhecimentos matemáticos e científicos ficam estagnados, seja pelo feudalismo, seja pelo comércio precário ou pelo poder centralizador da Igreja. Mas, apesar desses fatores, pode-se observar que houve um crescimento científico interessante. Graças ao contato com a matemática árabe e oriental, a Europa volta a ter contato com a matemática e a ciência grega. Este período é caracterizado como o das “grandes traduções”. Surgem as grandes universidades, começa uma lenta e gradual quebra da visão do “mundo aristotélico”. É preparado o caminho para o renascimento cultural e científico da Europa.

**Palavras-chave:** História, Matemática, Fibonacci.

Em 529 d.C., Justiniano fechou as escolas filosóficas de Atenas, atendendo a um pedido do bispo de Roma que as considerava contrárias aos ensinamentos cristãos. Vários sábios se estabeleceram na Síria, na Pérsia e em outras regiões. Muitos sábios permaneceram escondidos e voltaram muitos anos depois. Esse é o principal motivo por que não houve uma perda mui-

to grande das ciências no império bizantino durante a Idade Média.

Por outro lado, a Europa ocidental sofre com as mudanças que ocorrem no continente. Há uma ruptura muito grande no desenvolvimento científico-matemático. Esse panorama só começa a mudar no final do século XI, com o surgimento das primeiras universidades, que eram grandes corporações de mestres e alunos. Citamos, como sendo as primeiras, Paris e Bolonha. Paris logo se torna o centro do pensamento católico. Bolonha se dedicou ao estudo do direito romano, por influência da burguesia mercantil e do poder real.

Além do surgimento das primeiras universidades, há o crescimento do comércio internacional que estimulou o avanço cultural a partir do século XI. Deve-se destacar que:

- Giotto passa a retratar os sentimentos humanos na pintura;
- cresce o interesse por obras de Platão, Cícero e Aristóteles, no original;
- começa o racionalismo;
- iniciam-se os questionamentos dos dogmas religiosos, apesar de a Igreja deter grande poder e influência;
- Pedro Abelardo, líder dos estudantes, criticava o pessimismo em relação ao ser humano e foi condenado pela Igreja;
- há contradições entre a filosofia e a religião;

- na Itália, destacam-se os escritores Dante, Petrarca e Boccaccio, os quais questionam o poder e a influência da Igreja;

- houve um notável avanço nos campos da medicina, da geografia, da astronomia, da álgebra, da geometria e da trigonometria, graças ao estudo de textos árabes; e

- a arquitetura tem novas concepções de espaço, com a construção de catedrais em estilo gótico, como, por exemplo, a catedral de Notre Dame.

Quando da queda do império romano ocidental, em 476 d.C., a autoridade central no mundo greco-romano foi dividida entre o imperador de Constantinopla e o papado romano. Do ponto de vista da história da matemática, pode-se considerar o fim do período antigo no ano de 524 d.C., ano da morte de Boécio (do qual será feita citação adiante) e época em que o abade romano Dionísio Exiguus propôs a cronologia baseada na era cristã. Assim, a Idade Média, para a matemática, vai de 529 a 1436 d.C., conforme Boyer (2003, 168). O ano de 1436 simboliza o fato de que, durante a Idade Média, os grandes nomes da matemática escreviam em árabe e viviam na grande região sob domínio islâmico. A nova era que surgia a partir dessa data traz os principais matemáticos escrevendo em latim e vivendo na Europa cristã.

O controle da autoridade pelo

<sup>1</sup> UNIR – Universidade Federal de Rondônia

papado romano trouxe resultados não muito bons para as ciências. Houve um controle muito grande por parte da Igreja sobre os assuntos e as pesquisas científicas que eram realizadas. Mas o principal ponto neste período é a transferência do saber para os mosteiros, onde os monges procuraram manter viva parte dos conhecimentos do mundo greco-romano.

O diplomata Anicius Mautius Severinus Boetio (Boécio) foi um leigo que procurou manter esses conhecimentos vivos. Seus escritos, "Institutio Arithmética", foram fonte de pesquisa para o mundo ocidental durante mais de mil anos e consistiam, basicamente, de:

- traduções superficiais dos tratados de Nicômaco de Gerasa;
- teoria dos números pitagóricos;
- estudo do "trivium" (gramática, retórica e dialética);
- estudo do "quadrivium" (aritmética, geometria, astronomia, música).

Os historiadores matemáticos são unânimes em afirmar que essas obras de Boécio são extremamente pobres em conteúdo, refletindo o quadro geral da civilização ocidental no período.

Mesmo nos mosteiros, o interesse pela matemática não se desenvolveu. Não existiam fatores estimulantes para a matemática, tendo em vista o surgimento do feudalismo ocidental, o qual acabou com a economia de grande escala e despovoou as grandes cidades. A economia monetária foi substituída pelas trocas e pelos mercados locais. A matemática era usada, basicamente, para o cálculo do calendário da Páscoa.

O monge francês Gerbert, que se tornou o papa Silvestre II em 999, escreveu alguns tratados matemáticos e participou ativamente no despertar do interesse da matemática na Europa ocidental. Gerbert estudou na Espanha e na

Itália. Na Espanha, ele manteve contato com a ciência e a cultura árabes. Ele se ocupou ativamente de política, escreveu sobre aritmética e geometria, mantendo a tradição de Boécio. Foi Gerbert quem, primeiramente, ensinou na Europa ocidental o estudo com os numerais indo-árabicos.

Durante o tempo de Gerbert e antes dele, a Europa não estava preparada para o desenvolvimento da matemática. Este período medieval foi marcado por traduções do árabe para o latim. A partir dessas traduções, realizadas por Platão de Trivoli, Gerardo de Cremona, Abelardo de Barth e Robert de Chester, a Europa voltou a conhecer os textos gregos suprimidos com o fechamento da escola de Atenas. Quando esse contato voltou a acontecer, esses textos árabes já sofriam a influência dos escritos Hindus, principalmente.

Nas bibliotecas de Toledo (Espanha) havia uma quantidade imensa de manuscritos muçulmanos. A maioria de sua população, cristãos, maometanos e judeus, falava o árabe, facilitando, com isso, a troca de informações.

Dos tradutores da Espanha, o maior deles foi Gerardo de Cremona. Depois que chegou à Espanha, dedicou o resto de sua vida a traduzir os escritos gregos do árabe para o latim. Destacamos a tradução, em 1175, do "Almagesto", de Ptolomeu, a partir da qual Gerardo de Cremona veio a ser conhecido no ocidente. Outra maneira de a Europa ocidental manter contato com os escritos gregos foi por meio de pesquisas realizadas em Constantinopla, capital do império romano do oriente. Como já foi comentado, quando do fechamento da escola de Atenas, muitos escritos foram levados para esta cidade como forma de preservar os conhecimentos que, se ficassem em Atenas, seriam destruídos.

O século XIII apresenta um progresso tão grande com relação aos que o precederam na Idade Média, que é conhecido como o "maior dos séculos". Muitas das universidades famosas, Bolonha, Paris, Oxford e Cambridge, foram fundadas no fim do século XII ou no início do século XIII. Este também foi o século em que foram construídas as grandes catedrais góticas, Chartres, Notre Dame, Westminster, Reims. A filosofia e as ciências Aristotélicas tinham sido recuperadas por meio das traduções e eram ensinadas nas universidades e nas escolas religiosas. Este é o século dos grandes eruditos, tais como Alberto Magno, Robert Grosseteste, Tomás de Aquino e Roger Bacon. Grosseteste e Bacon, mesmo não sendo matemáticos, sustentaram fortemente a importância da matemática no currículo escolar.

Começam a surgir neste século, na Itália, as cidades comerciais, Gênova, Pisa, Veneza, Milão e Florença, as quais mantinham um comércio muito grande com o mundo oriental, via mediterrâneo e Constantinopla. Talvez o maior mercador que representa este período seja Marco Pólo. Com suas viagens, ele manteve um comércio muito grande com a China, e muito do que nós sabemos dessa civilização naquele período deve-se aos seus contatos e comércio.

Assim como os mercadores de 2000 anos antes, os novos mercadores tentaram estudar as ciências e as artes dos orientais, para reproduzi-las na sua própria sociedade mercantil, que assistia ao crescimento bancário e ao começo de uma indústria capitalista.

Esse contato dos mercadores italianos, em suas viagens ao oriente, foi extremamente produtivo e forneceu várias descobertas matemáticas. Com certeza, as maiores e melhores foram os trabalhos de Leonardo de Pisa e Nicole Oresme.

Leonardo de Pisa, Fibonacci, “Filho de Bonaccio”, é considerado o maior matemático da Idade Média. Seus trabalhos foram extremamente úteis durante o renascimento e foram fonte de pesquisa durante o período que vai do renascimento até a revolução industrial. Podemos considerar que seus trabalhos foram o início de toda uma reestruturação matemática ocorrida no continente europeu a partir dos séculos XIII e XIV.

Leonardo viajou muito pelo oriente, pois seu pai era mercador e comerciante. Estudou no Egito e teve como professor um muçulmano. Isso o estimulou a trabalhar a matemática com os conhecimentos orientais.

São trabalhos por ele elaborados:

- Liber Abacci (1202).
- Practica Geometriae (1220).
- Flos (1225).
- Liber Quadratorum (1225).

Com esses escritos de Fibonacci, a Europa manteve contato com o sistema de numeração indo-arábico, bem como com vários conhecimentos orientais.

Leonardo cita Al-Khwarizmi para a solução de equações cúbicas. Ele prova que *as raízes da equação cúbica  $x^3+2x^2+10x=20$  não podem ser expressas através de irracionalidades euclidianas  $\sqrt{a \pm \sqrt{b}}$ . não podendo ser construídas por meio de régua e compasso* (STRUİK, 1989).

A seqüência de Fibonacci foi por ele determinada a partir de observações realizadas sobre a procriação de coelhos. Este é o problema que originou a determinação dessa seqüência:

“*Quantos casais de coelhos podem ser reproduzidos a partir de um único casal, durante um ano, se:*

- a) *cada casal originar um novo casal em cada mês, o qual se torna fértil a partir do segundo mês;*
- b) *não ocorrerem mortes?”*

Com as observações realizadas, ele obteve a seqüência:

$$1-1-2-3-5-8-13-21-34-55-.....$$

$$U_n = U_{n-1} + U_{n-2}$$

Esta seqüência é muito interessante sob o ponto de vista matemático, pois tem ligação com a razão

$$\text{áurea } \varphi = \frac{\sqrt{5} \pm 1}{2} \text{ trabalhada pe-}$$

los gregos. Segundo os Pitagóricos, sociedade secreta fundada por Pitágoras de Samos, essa é a razão pela qual o universo foi construído. Pode-se dizer que a seqüência por ele desenvolvida foi um dos primeiros trabalhos sobre modelagem matemática.

No crepúsculo da Idade Média, surge outro matemático brilhante: Nicole Oresme. Oresme generalizou a teoria da proporção em seu escrito “*De Proportionibus Proportionum*”, por volta de 1360, de modo a incluir qualquer potência de expoente racional, e deu regras para combinar proporções que são

equivalentes às nossas leis sobre expoentes.

Em outra obra, “*Algorismus Proportionum*”, ele aplica as regras em problemas geométricos e físicos. Oresme sugeriu o uso de notações especiais para potências fracionárias.

Os esforços somados de todas as civilizações medievais não foram, em nenhum sentido, comparáveis às realizações matemáticas da Grécia antiga. Com as obras de Fibonacci e Oresme, essas civilizações começam a recuperar seus conhecimentos matemáticos. Outro fator extremamente importante que afetou o desenvolvimento matemático no período medieval, mais precisamente no século XIII, foi a peste negra que assolou a Europa. Avalia-se que no espaço de um ou dois anos morreu de um terço a metade da população européia. A morte não fez distinção entre plebeus, aristocratas ou mesmo cientistas. Essa catástrofe causou sérias perturbações no desenvolvimento matemático e científico. A Inglaterra e a França haviam assumido a liderança na matemática no século quatorze. Com a peste negra e com as guerras entre os dois países (guerra dos 100 anos e guerra das rosas), essa liderança entra em declínio. Assim, de forma natural, as universidades alemãs, italianas e polonesas, no século XV, tomam a frente, na matemática, em um movimento que passou para a história como RENASCIMENTO.

#### Referências bibliográficas:

- BARBEIRO, Heródoto. Et alli. *História*. São Paulo: Scipione, 2005, 488 p.
- BERUTTI, Flávio. *História*. 1º ed, São Paulo: Saraiva, 2004, 624 p.
- BOYER, Carl B. *História da matemática*. Tradução: Elza F. Gomide. 2º ed, São Paulo: Edgard Blucher, 2003, 496 p.
- EVES, Howard. *Introdução à história da matemática*. Tradução: Higyno H. Domingues. 2º ed, Campinas: UNICAMP, 2002, 843 p.
- STRUİK, *História concisa das matemáticas*. Tradução: João Cosme Santos Guerreiro. 3º ed, Lisboa: Gradiva, 1989, 394 p.