

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

THE HISTORY OF MATHEMATICS: A LOOK AT NUMBER SYSTEMS

LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS: UNA MIRADA A LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

Wesley Gaspar da Costa¹
Renata Gaspar da Costa²
Dea Nunes Fernandes³

RESUMO: Esse artigo buscou mostrar a importância do estudo da história da Matemática, especificamente, no desenvolvimento dos sistemas de numeração. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, onde se elucida o sistema de numeração de cada povo (egípcios, babilônicos, maias, romanos, gregos, hindus e árabes). Observou-se que o estudo da história da Matemática é essencial, pois permite entender a evolução do pensamento lógico e crítico, enriquecendo a capacidade de resolver problemas e inovar na prática matemática. Além disso, compreender o desenvolvimento dos sistemas de numeração ao longo das diferentes culturas e épocas revela como as necessidades específicas de cada sociedade moldaram a criação e aprimoramento dos métodos de contagem e cálculo, destacando a profunda conexão entre o avanço matemático e o contexto histórico. Por fim, a pesquisa destaca a importância de estudar a história da matemática não apenas para compreender seu desenvolvimento técnico, mas também para apreciar o contexto cultural e histórico que moldou seu crescimento.

3551

Palavras-chave: Sistema de numeração. Matemática. História.

ABSTRACT: This article aimed to demonstrate the importance of studying the history of mathematics, specifically in the development of number systems. It is a qualitative, bibliographical research that elucidates the numbering systems of various peoples (Egyptians, Babylonians, Mayans, Romans, Greeks, Hindus, and Arabs). It was observed that the study of the history of mathematics is essential, as it allows for an understanding of the evolution of logical and critical thinking, enhancing the ability to solve problems and innovate in mathematical practice. Furthermore, understanding the development of number systems across different cultures and eras reveals how the specific needs of each society shaped the creation and improvement of counting and calculation methods, highlighting the deep connection between mathematical advancement and the historical context. Finally, the research emphasizes the importance of studying the history of mathematics not only to understand its technical development but also to appreciate the cultural and historical context that shaped its growth.

Keywords: Number System. Mathematics. History.

¹Licenciado em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA.

²Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

³Doutora em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP.

RESUMEN: Este artículo buscó mostrar la importancia del estudio de la historia de las matemáticas, específicamente en el desarrollo de los sistemas de numeración. Se trata de una investigación cualitativa de tipo bibliográfica, donde se elucida el sistema de numeración de cada pueblo (egipcios, babilonios, mayas, romanos, griegos, hindúes y árabes). Se observó que el estudio de la historia de las matemáticas es esencial, ya que permite entender la evolución del pensamiento lógico y crítico, enriqueciendo la capacidad de resolver problemas e innovar en la práctica matemática. Además, comprender el desarrollo de los sistemas de numeración a lo largo de las diferentes culturas y épocas revela cómo las necesidades específicas de cada sociedad moldearon la creación y el perfeccionamiento de los métodos de conteo y cálculo, destacando la profunda conexión entre el avance matemático y el contexto histórico. Finalmente, la investigación resalta la importancia de estudiar la historia de las matemáticas no solo para comprender su desarrollo técnico, sino también para apreciar el contexto cultural e histórico que dio forma a su crecimiento.

Palabras clave: Sistema de numeración. Matemáticas. Historia.

INTRODUÇÃO

A definição detalhada da história da matemática envolve um exame minucioso e extenso de suas origens, progresso e do profundo impacto cultural, social e científico que a matemática tem exercido ao longo da trajetória da humanidade. Compreender e explorar os fundamentos matemáticos é de suma importância, pois são essenciais para o avanço e o desenvolvimento de diversas outras áreas do conhecimento.

3552

A história da matemática remonta aos primeiros sistemas de numeração, amplamente utilizados por antigas civilizações há milhares de anos. Esses sistemas numéricos desempenharam um papel essencial no desenvolvimento das transações comerciais, permitindo que as pessoas contassem e registrassem quantidades de maneira eficiente. A compreensão dos sistemas de numeração do Egito e da Mesopotâmia é essencial para entender a evolução da matemática ao longo dos séculos, bem como suas influências significativas nas culturas subsequentes. Essa influência se estende a diversos domínios da sociedade, da ciência e até mesmo das artes, tornando-se um fator fundamental para o progresso humano.

Não podemos discutir a história da matemática sem antes considerar um tópico fundamental: o surgimento da escrita. Esse evento representa um marco primordial na história da humanidade, pois possibilitou o desenvolvimento de um sistema de comunicação simbólica que permitiu a transmissão e o armazenamento duradouro de informações.

Com o desenvolvimento da escrita, surgiu também a necessidade de contar e registrar quantidades. A organização dos sistemas de numeração veio para auxiliar nesse processo.

Estudos históricos indicam que os registros numéricos, inicialmente, eram feitos por meio de marcas e entalhes em objetos como pedras ou ossos para indicar quantidades.

Discutir o desenvolvimento da matemática desde sua origem, passando pelo surgimento da escrita e a criação dos números, até a evolução dos sistemas numéricos, é de grande importância. É importante destacar que esse processo se originou a partir das necessidades específicas de cada cultura.

Dessa forma, o objetivo geral deste artigo é compreender o desenvolvimento dos sistemas de numeração, analisando suas origens, evolução e as influências culturais e históricas que moldaram sua trajetória ao longo do tempo.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, baseada em estudos de pesquisadores que exploram a temática, considerando a importância de abordar os conceitos matemáticos sob uma perspectiva histórica. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, consultando diversas literaturas, artigos e teses que fundamentaram o trabalho.

Segundo Gil (2019), a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado, com o objetivo de analisar diferentes posições sobre determinado tema. Sua finalidade é permitir que o pesquisador entre em contato direto com o conteúdo existente, auxiliando na análise e na manipulação de informações.

A escolha por uma abordagem qualitativa deve-se ao interesse em entender um acontecimento específico por meio da observação de um grupo, considerando todo o processo construtivo. Os resultados serão registrados e armazenados com o auxílio de um diário de campo.

A pesquisa metodológica começou com um estudo geral sobre a História da Matemática, desde seu surgimento até a necessidade do uso cotidiano da matemática. Em seguida, foram investigadas as particularidades dos sistemas numéricos utilizados por diferentes culturas, cada uma com suas próprias regras.

A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Discutir a história da matemática levanta uma questão fundamental: por que estudá-la? Estudar sua história pode desenvolver habilidades de pensamento crítico. Ao analisar a evolução das ideias matemáticas ao longo do tempo, podemos questionar e avaliar os raciocínios e

argumentos utilizados pelos matemáticos, aprimorando nossa capacidade de analisar e resolver problemas matemáticos de forma lógica.

Segundo Vianna (1998), conhecer a 'origem' de temas específicos, como os sistemas de numeração ou o Cálculo, e entender as razões por trás da escolha de determinados nomes para elementos da matemática, como "cálculo" e a função "seno", pode ser uma forma eficaz de atrair a atenção. Outra abordagem é mencionar grandes matemáticos, destacando suas contribuições para o conhecimento humano.

A História da Matemática deve ser entendida como um elemento mediador no processo de ensino-aprendizagem, sendo essencial que seja ensinada por alguém que goste de matemática. Caso contrário, esse processo pode se tornar cansativo e desgastante. (Crepaldi, 2005).

O conhecimento da História da Matemática permite compreender melhor como atingimos os conhecimentos modernos e o porquê de se ensinar este ou aquele conteúdo.

Para Santos (2010), o estudo do passado da matemática ajuda os alunos a entender a matemática atual, pois permite que compreendam o contexto e as razões por trás da criação de certos conceitos. Ao conhecer a sequência histórica da evolução matemática, desde os tempos primitivos, os alunos adquirem uma compreensão mais profunda do desenvolvimento e dos processos que moldaram a matemática.

3554

As primeiras evidências de atividades matemáticas podem ser encontradas em civilizações antigas, como a Mesopotâmia, o Egito, a China e a Índia. Por exemplo, os antigos egípcios desenvolveram técnicas para medir terras e calcular áreas. Os babilônios criaram um sistema numérico posicional baseado em 60, que ainda é usado na medição do tempo (60 segundos em um minuto, 60 minutos em uma hora).

No entanto, uma das civilizações mais conhecidas por suas contribuições matemáticas é a Grécia Antiga. Matemáticos gregos como Pitágoras, Euclides e Arquimedes fizeram descobertas fundamentais na geometria, álgebra e teoria dos números. Pitágoras, por exemplo, desenvolveu o famoso teorema que leva seu nome. Euclides escreveu *Os Elementos*, um tratado que estabeleceu os fundamentos da geometria euclidiana e influenciou o pensamento matemático por séculos.

Após o declínio da Grécia Antiga, a matemática floresceu em outras partes do mundo. Na Índia, ocorreram importantes desenvolvimentos na álgebra, trigonometria e no sistema numérico hindu-arábico, amplamente utilizado até os dias de hoje. Durante a Idade Média,

estudiosos islâmicos preservaram e expandiram o conhecimento matemático grego e indiano, fazendo contribuições significativas em áreas como álgebra e geometria.

O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DE CADA POVO

Neste tópico, será discutida a história de alguns sistemas de numeração, como o egípcio, babilônico e sumério. Esses sistemas são essenciais para entender como os números são trabalhados e operados atualmente, além de revelar as relações entre eles e a contribuição de cada sistema para o desenvolvimento dos sistemas de numeração atuais.

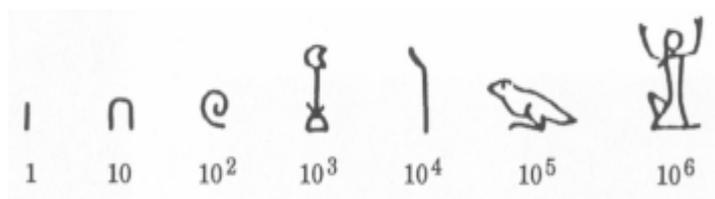
a) Sistema de Numeração Egípcio

Entre os séculos anteriores a 3000 a.C. e cerca de 1000 a.C., a antiga civilização egípcia aperfeiçoou seu sistema numérico, adicionando novos símbolos e organizando-os de modo que seus valores somados representassem o número desejado. Esses números eram chamados de "hieroglíficos", consistindo em pequenos desenhos de objetos comuns (ou às vezes menos comuns) (Berlinghoff; Gouvêa, 2012).

As unidades eram representadas por traços verticais de um a nove, contando pela repetição do traço vertical. As potências de dez tinham representação por símbolos criados para cada potência. Ainda segundo Berlinghoff e Gouvêa (2012), o sistema de numeração desenvolvido pelos egípcios possibilitou a escrita de números grandes utilizando a ideia de agrupamentos. A cada dez símbolos iguais, um novo símbolo era utilizado para representar essa quantidade.

Sendo assim, no sistema de numeração egípcio, a quantidade DEZ não seria representado por dez unidades - I I I I I I I I I I - mas sim, por um único símbolo que representasse essa quantidade, nesse caso seria o - \cap - e da mesma maneira, dez símbolos - \cap - seria substituído por outro, e assim por diante, conforme mostra figura 1.

Figura 1 - Sistema de numeração hieroglífico de base 10



Fonte: Gullberg (1997)

Igualmente o nosso sistema numérico, o sistema numérico egípcio é decimal, ou como falamos, ele é de base dez. E sua escrita era conhecida como escrita demótica, que é uma derivação da escrita hieroglífica, ou seja, existem símbolos que vão do 1 ao 1.000.000.

b) Sistema de Numeração Babilônico ou da Mesopotâmia

A utilização dos números era algo imprescindível para a população babilônica, pois os mesmos tinham um vasto centro de comercialização, e fazer a utilização do número era vital para seu desenvolvimento.

O sistema numérico babilônico foi utilizado adotando várias bases numéricas, entretanto a base mais importante foi a base sexagesimal, herança herdada dos sumérios. Esta numeração utilizava essencialmente dois símbolos: um "cravo" vertical que representava a unidade e uma "asna" associada ao número 10. Os números de 1 a 59 eram representados de maneira aditiva, repetindo cada um desses dois símbolos tantas vezes quanto fosse necessário. No entanto, a partir de 59, a escrita assumia um caráter posicional (Ifrah, 2005).

Figura 2 - Numeração babilônica

𐎠 1	𐎠𐎠 11	𐎠𐎠𐎠 21	𐎠𐎠𐎠𐎠 31	𐎠𐎠𐎠𐎠𐎠 41	𐎠𐎠𐎠𐎠𐎠𐎠 51
𐎡 2	𐎠𐎡 12	𐎠𐎠𐎡 22	𐎠𐎠𐎡𐎠 32	𐎠𐎠𐎡𐎠𐎠 42	𐎠𐎠𐎡𐎠𐎠𐎠 52
𐎢 3	𐎠𐎢 13	𐎠𐎠𐎢 23	𐎠𐎠𐎢𐎠 33	𐎠𐎠𐎢𐎠𐎠 43	𐎠𐎠𐎢𐎠𐎠𐎠 53
𐎣 4	𐎠𐎣 14	𐎠𐎠𐎣 24	𐎠𐎠𐎣𐎠 34	𐎠𐎠𐎣𐎠𐎠 44	𐎠𐎠𐎣𐎠𐎠𐎠 54
𐎤 5	𐎠𐎤 15	𐎠𐎠𐎤 25	𐎠𐎠𐎤𐎠 35	𐎠𐎠𐎤𐎠𐎠 45	𐎠𐎠𐎤𐎠𐎠𐎠 55
𐎥 6	𐎠𐎥 16	𐎠𐎠𐎥 26	𐎠𐎠𐎥𐎠 36	𐎠𐎠𐎥𐎠𐎠 46	𐎠𐎠𐎥𐎠𐎠𐎠 56
𐎦 7	𐎠𐎦 17	𐎠𐎠𐎦 27	𐎠𐎠𐎦𐎠 37	𐎠𐎠𐎦𐎠𐎠 47	𐎠𐎠𐎦𐎠𐎠𐎠 57
𐎧 8	𐎠𐎧 18	𐎠𐎠𐎧 28	𐎠𐎠𐎧𐎠 38	𐎠𐎠𐎧𐎠𐎠 48	𐎠𐎠𐎧𐎠𐎠𐎠 58
𐎨 9	𐎠𐎨 19	𐎠𐎠𐎨 29	𐎠𐎠𐎨𐎠 39	𐎠𐎠𐎨𐎠𐎠 49	𐎠𐎠𐎨𐎠𐎠𐎠 59
𐎩 10	𐎠𐎩 20	𐎠𐎠𐎩 30	𐎠𐎩 40	𐎠𐎩 50	

Fonte: Imenes (1994)

c) Sistema de Numeração Romano

O sistema numérico romano, criou o sistema de numeração mais prático, mais ou menos por volta do século III a.C. por que um sistema numérico romano, é considerado prático? Simples, pelo simples fato dos romanos, não inventar nenhum símbolo novo para representar

os números, eles usaram as próprias letras do alfabeto: I V X L C D. Letras essas que os romanos deixaram marcadas em monumentos, pontes, utensílios, etc. Observe a figura 3:

Figura 3 - Numeração romana

N. Romano	N. Decimal
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1000

Fonte: Imenes (1994)

O sistema numérico romano também é um sistema decimal, ou seja, de base 10 e por mais antigo que ele possa ser, ao mesmo tempo ele é bem atual, sendo utilizado para representar capítulos de livros, nomes de reis e papas, por exemplo, além de ter sido muito usado na Europa até o século XIV.

3557

Mesmo não sendo nosso sistema numérico padrão, o sistema numérico romano pode ser classificado como nosso segundo sistema numérico padrão, pelo simples fato de estar muito atrelado ao nosso convívio.

d) Sistema de Numeração Maia

Dentre todas as realizações da civilização Maia, podemos destacar o desenvolvimento do seu sistema numérico de base vigesimal (base 20) com notação posicional e também um símbolo para o zero. Os números eram representados por uma combinação de pontos e traços. Tudo isso livre de qualquer influência.

Conforme é mostrado na figura 4, o sistema numérico maia é composto basicamente por três símbolos: o primeiro deles é um ponto que representa o número 1, o segundo é uma barra horizontal, que representa o número 5, e um e por fim, o terceiro é um símbolo muito parecido com uma concha, que representa o zero, e para representar números maiores, é feita uma combinação desses símbolos.

Figura 4 - Numeração Maia

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19

Fonte: Imenes (1994)

O sistema numérico maia poderia ser dividido em duas ordens, a primeira iria até o número 19, onde poderíamos representar todos os números utilizando apenas dois símbolos: ponto e traço. Do 20 em diante, o número era escrito em uma coluna vertical com uma fileira para cada ordem de unidades. Agora se um número composto por duas ordens fosse ser representado, colocava-se o algarismo das unidades simples embaixo e o algarismo das vintenas em cima. Observe a figura 5:

Figura 5 - Representação maia de algumas quantidades

20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	

Fonte: Imenes (1994)

e) Sistema de Numeração Grego

O sistema numérico grego, sofreu diversas mudanças com o passar do tempo, e diferente dos povos estudados anteriormente, os gregos não tiveram somente um único sistema numérico, cerca de mais ou menos 3.300 anos atrás, os gregos modificaram o sistema de numeração que era utilizado, onde os números eram representados de acordo com a letra inicial do seu nome, por exemplo o número 1000, que tinha como símbolo a letra X, porque a palavra mil era escrita Χίλιοι. Tendo feita essas mudanças, um novo sistema numérico surgiu, sistema essa que usava não somente as letras do alfabeto grego, como também três letras do alfabeto

fenício. Com essas mudanças já realizadas, podemos então afirmar que existiram dois sistemas numéricos principais na Grécia: O mais antigo, conhecido como ático (ou herodiânica) e era utilizado por volta do ano 600 a.C., e o outro sistema que era conhecido como jônico (ou alfabético), que começou a entrar em uso geral por volta do ano 200 a.C., ambos são em base dez.

f) Sistema de Numeração Indo-Arábico

O sistema de numeração indo-arábico ou como também ele é conhecido, sistema de numeração decimal, atualmente esse é o sistema numérico mais comum que tem sido utilizado em todo o mundo. Seu nome vem da contribuição de dois povos para o seu desenvolvimento, os hindus e os árabes. Observe a figura 6:

Figura 6 - Representação do sistema de numeração indo-arábico

HINDU 300 a.C.	-	=	≡	♀	∩	∪	∩	∪	∩	∪
HINDU 500 d.C.	7	7	2	8	4	(7	∧	9	0
ÁRABE 900 d.C.	1	∩	∩	ε	∪	7	∪	∧	9	0
ÁRABE (ESPANHA) 1000 d.C.	1	∩	∩	2	4	∪	7	8	9	0
ITALIANO 1400 d.C.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ATUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Fonte: Borges (2012)

Os hindus na Índia foram os seus desenvolvedores e os árabes foram os responsáveis pela sua disseminação pela Europa, pois eram comerciantes que viajavam por toda Europa usando esse sistema para fazer as mais diversas atividades. Os árabes por muito tempo, levaram o crédito pela criação desse sistema, justamente por causa dessas viagens.

De acordo com Borges e Bonfim (2012), o sistema era posicional pois um o mesmo símbolo representa valores diferentes dependendo de sua posição. Sua base era dez, pois eram feitos em grupos de dez em dez. No entanto, é necessário apontar que em 250 a.C. Pilares de pedra gravados com símbolos numerais foram encontrados na Índia, que seriam os precursores

do sistema indo-arábico, mas nenhum símbolo de qualquer tipo foi encontrado nessas descobertas para representar o zero e nem a notação posicional utilizada nos dias de hoje.

O sistema de numeração indo-arábico não foi feito do dia pra noite, foi um processo bem demorado e rodeado de teorias; uma das mais famosas é que o sentido de todos os algarismos era baseado no número de ângulos, por exemplo, o número 1 tem um ângulo, o 2 tem dois ângulos, o 3 tem três ângulos, e assim sucessivamente, em relação ao 0, ele não possui nenhum ângulo.

Terminando com o sistema numérico Indo-arábico, concluímos esse pequeno resumo de como se deu o uso dos números, e como a influência de vários povos foi de vital importância para o desenvolvimento do sistema numérico que conhecemos atualmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução dos sistemas de numeração ao longo da história revela o impacto significativo que diferentes culturas tiveram no desenvolvimento e aprimoramento desses sistemas. Desde os primeiros sistemas utilizados no Egito e na Mesopotâmia, até a introdução da numeração hindu-arábica e a sua disseminação pelo mundo ocidental, é possível observar a influência e inovação de diferentes povos. Além disso, a reflexão sobre a evolução dos sistemas de numeração nos leva a compreender a importância de tais avanços para o desenvolvimento da matemática e da ciência como um todo, fornecendo as bases necessárias para o progresso no campo da computação e das tecnologias modernas.

3560

REFERÊNCIAS

BERLINGHOFF, William P.; GOUVÊA, Fernando Quadros. **A matemática através dos tempos**. 2 ed. Blucher, 2012.

BORGES, Luciano Rodrigues; BOMFIM, Sabrina Helena. **A origem dos números**. São Paulo: Interfaces da Educação, 2012.

CREPALDI, Maria Aparecida da Silva. **A História da matemática na apropriação dos conteúdos da 6ª série do ensino fundamental**. UNESCO, 2005, p.44.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2019.

GULLBERG, Jan. **Mathematics, from the Birth of Numbers**. New York: W. W. Norton & Company, 1997.

IFRAH, George. **Os números**: a história de uma grande invenção. Tradução Stella Maria de Freitas. rev. téc. Antônio José Lopes, Jorge José de Oliveira II. ed. São Paulo: Globo, 2005.

IMENES, Luiz Márcio. **Vivendo a matemática**: os números na civilização. [S.I.]. Scipione, 1994.

SANTOS, Huberlandio Silva. **A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino**: estudo de caso em uma Escola Municipal da Bahia. 2010. 64f. Monografia apresentada ao Curso de Matemática da Universidade Estadual da Bahia para obtenção do Grau em Licenciatura em Matemática.

VIANNA, Carlos Roberto. Usos didáticos para a História da Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. 1., Recife. **Anais ...** UFPE, Recife, 1998. s.p.