

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Os números têm história

Quando o homem passou a viver em grupos sociais mais complexos, surgiu a necessidade de contar e era preciso controlar as posses e para isso era usado objetos para fazer o registro

Para saber quantas ovelhas havia em seus rebanhos, por exemplo, os pastores juntavam pedrinhas - uma pedrinha representava uma ovelha e os sistemas de registros numéricos evoluíram até chegar ao sistema de numeração decimal que usamos hoje sendo os números representados por símbolos ou nomes, que variam conforme a língua de cada país.

No decorrer da história existem relatos de vários sistemas de numeração elaborados pelas grandes civilizações e os mais conhecidos são: egípcios, babilônicos, romano, chinês, maias, e o nosso atual sistema denominado decimal ou indo-árabico.

Um numeral é um símbolo ou grupo de símbolos que representa um número em um determinado instante da evolução do homem.

Tem-se que, numa determinada escrita ou época, os numerais diferenciaram-se dos números do mesmo modo que as palavras se diferenciaram das coisas a que se referem os símbolos "11", "onze" e "XI" (onze em latim) são numerais diferentes, representativos do mesmo número, apenas escrito em idiomas e épocas diferentes.

Sistema de Numeração Grego

Foi o primeiro sistema numérico que se utilizou de letras para representar os números.

Os números, portanto, também eram utilizados por esta antiga civilização e há cerca de 3.300 anos atrás, os gregos fizeram algumas modificações no sistema de numeração que utilizavam, no qual os números eram representados pelas letras iniciais de seus nomes.

A partir das mudanças, surgiu um novo sistema numérico, onde todas as letras do alfabeto gregos mais três letras do alfabeto fenício eram utilizadas como símbolos numerais. Para representar os números, os gregos precisavam memorizar 27 letras, as nove primeiras representavam de 1 a 9, as nove próximas representavam de 10 a 90 e as nove últimas representavam de 100 a 900.

UNIDADES				DEZENAS				CENTENAS			
Α	α	alfa	1	Ι	ι	iota	10	Ρ	ρ	rho	100
Β	β	beta	2	Κ	κ	kepa	20	Σ	σ	sigma	200
Γ	γ	gamma	3	Λ	λ	lambda	30	Τ	τ	tau	300
Δ	δ	delta	4	Μ	μ	mu	40	Υ	υ	upsilon	400
Ε	ε	epsilon	5	Ν	ν	nu	50	Φ	φ	phi	500
Ζ	ζ	zeta	6	Ξ	ξ	ksi	60	Χ	χ	chi	600
Η	η	eta	7	Ο	ο	omicron	70	Ψ	ψ	psi	700
Θ	θ	theta	8	Π	π	pi	80	Ω	ω	omega	800
			9	Ϛ	ϛ	kepa	90	Ϟ	ϟ	zeta	900

Sistema de Numeração Babilônico

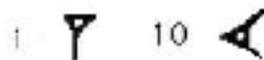
A numeração escrita nasceu, nas épocas mais primitivas, do desejo de manter os registros de gado ou outros bens, com marcas ou traços em paus, pedras, etc., aplicando o princípio de correspondência biunívoca.

Os sistemas de escrita numérica mais antigos que se conhecem são os dos egípcios e dos babilônios que datam aproximadamente 3.500 a.C., já os babilônios foram um povo da antiguidade que viviam na Mesopotâmia, nos vales do Rio Tigre e Eufrates, na Ásia. Atualmente esta região é ocupada pelo Iraque e escreviam os símbolos numéricos com caracteres cuneiformes (em forma de cunha), gravados em placas de argila que depois eram cozinhados.

Havia símbolos diferentes para o 1 e para o 10, no entanto, o número 60 escrevia-se igual a 1 e, por exemplo, o 62 escreve-se como o 2. Pensa-se que, supostamente, os Babilônios sabiam distinguir os números de acordo com o contexto do problema.

Os babilônios são responsáveis pela aquisição do sistema numérico posicional que, em alguns aspectos era semelhante ao dos egípcios. Algumas inscrições mostram que surpreendentemente eles usavam não somente um sistema decimal, mas também um sistema sexagesimal (isto é base 60).



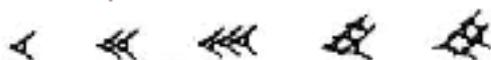


Símbolos que representam os números de 1 a 10

Agora para escrever os números de 2 a 9 utiliza-se os mesmos símbolos, mas dispostos de uma forma diferente:



Para representar os números 10, 20, 30, 40 e 50 utiliza-se o símbolo do numeral 10, mas dispostos de forma diferentes:



1	11	21	31	41	51
2	12	22	32	42	52
3	13	23	33	43	53
4	14	24	34	44	54
5	15	25	35	45	55
6	16	26	36	46	56
7	17	27	37	47	57
8	18	28	38	48	58
9	19	29	39	49	59
10	20	30	40	50	

Todos os números babilônicos representados simbolicamente.

De certa maneira, nós fazemos uso do sistema babilônico, por exemplo, na divisão das 24 horas, uma hora em 60 minutos e os minutos em 60 segundos, é uma herança dos babilônicos. Este sistema utiliza a base 60 para a formação de seus numerais.

Assim, o sistema sexagesimal conhecido como sistema de numeração babilônico, necessita de 60 algarismos diferentes de 0 a 59. Para compor esses números eles usavam a base 10 para associar símbolos que correspondiam aos 60 “algarismos” necessários.

Os babilônicos já tinham o conceito do ZERO, e como não era nenhuma quantidade, eles usavam para indicar um espaço vazio.

Sistema de Numeração Romano

Se espalhou devido à expansão do império romano ao longo dos séculos.

Esse sistema de numeração é o mais usado nas escolas, depois do sistema de numeração decimal.

Usamos também para representar: designação de séculos e datas, indicação de capítulos e volumes de livros, mostradores de alguns tipos de relógios, etc.

Neste sistema são utilizadas 7 letras (símbolos) que representam os seguintes números:

I = 1	XX = 20	CCC = 300
II = 2	XXX = 30	CD = 400
III = 3	XL = 40	D = 500
IV = 4	L = 50	DC = 600
V = 5	LX = 60	DCC = 700
VI = 6	LXX = 70	DCCC = 800
VII = 7	LXXX = 80	CM = 900
VIII = 8	XC = 90	M = 1000
IX = 9	C = 100	MM = 2000
X = 10	CC = 200	MMM = 3000

Sistema de Numeração Egípcio

Durante muito tempo, o nosso campo da história da matemática mais rico repousava no Egito, devido à descoberta, em 1858, do chamado Papiro de Rhind, escrito por volta de 1650 a.C., mas que continha material ainda mais antigo. A civilização egípcia é uma das mais antigas, com cerca de 6.000 anos. Desenvolvida às margens férteis do rio Nilo, fonte de água, alimento e utilizado como via de transporte, a civilização egípcia criou um sistema de numeração cujos "símbolos", os hieróglifos, eram baseados na fauna e na flora desse rio.

Os Egípcios da Antiguidade criaram um sistema muito interessante para escrever números, baseados em agrupamentos de marcas tendo a numeração escrita egípcia foi fundada numa base rigorosamente decimal. Era composto pelos seguintes símbolos:

Os números são representados por símbolos especiais para 1, 10, 100, 1000 e de uma forma aditiva:

1 era representado por uma marca que se parecia com um bastão I;

2 era representado por duas marcas II;

E assim por diante ...

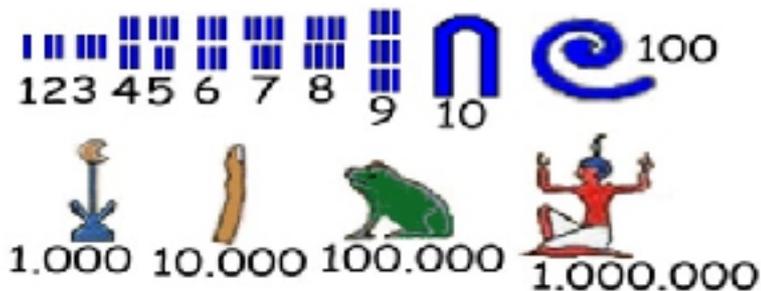
3	4	5	6	7	8	9
III	IIII	IIIIII	IIIIIIII	IIIIIIIII	IIIIIIIIII	IIIIIIIIII

Os demais números eram escritos combinados os hieróglifos apresentados. Na numeração egípcia, cada hieróglifo correspondia sempre ao mesmo valor, independentemente da posição que ocupava. Esses hieróglifos podiam ser dispostos da esquerda para a direita, da direita para a esquerda, ou de cima para baixo.

Cada hieróglifo podia ser repetido até 9 vezes e seus valores eram somados.

Quando chegavam a 10, eles trocavam as 10 marcas (IIIIIIIIII), por  que indicava o agrupamento. Seguindo isso, continuavam até ao 19,

seqüencialmente trocado por , com 1000 temos . Com 10000 temos flor de lótus . Assim trocando cada dez marcas iguais por uma nova, eles escreviam todos os números necessários.



Sistema de Numeração Maia

O sistema de numeração Maia foi adotado pela civilização pré-colombiana e consiste num sistema de numeração vigesimal, isto é, de base 20 e de acordo com relatos históricos, o sistema é vigesimal possui como base a soma dos números de dedos das mãos e dos pés.

No sistema de numeração Maia, os algarismos são baseados em símbolos. Os símbolos utilizados são o ponto e a barra horizontal, e no caso do zero, uma forma oval parecida com uma concha.

A soma de cinco pontos constitui uma barra, dessa forma, se usarmos os símbolos maias para escrever o numeral oito, utilizaremos três pontos sobre uma barra horizontal.

0 	1 ●	2 ●●	3 ●●●	4 ●●●●
5 —	6 ● —	7 ●● —	8 ●●● —	9 ●●●● —
10 ==	11 ● ==	12 ●● ==	13 ●●● ==	14 ●●●● ==
15 ===	16 ● ===	17 ●● ===	18 ●●● ===	19 ●●●● ===
20 ● 	21 ● ●	22 ● ●●	23 ● ●●●	24 ● ●●●●
25 ● —	26 ● ● —	27 ● ●● —	28 ● ●●● —	29 ● ●●●● —

Sistema de Numeração Chinês

O sistema numérico chinês começou a ser desvendado em 1899 e foram encontrados milhares de ossos e cascos de tartaruga e todos com inscrições feitas com caracteres chineses, no sítio arqueológico de Xiao dun do distrito de Na-yang, província de Henan.

Os chineses há mais de 3.000 anos criaram a numeração escrita da qual ainda se utiliza até hoje e compreende de treze signos fundamentais: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 100, 1000 e 10000.

Este sistema se utilizava da adição e multiplicação de base 10, mas que como vimos acima, tinha símbolos definidos para o dez, cem, mil e dez mil.

Como no sistema maia, um número era formado por duas partes: uma acima da outra.

一 1	二 2	三 3	四 4	五 5	六 6
七 7	八 8	九 9	十 10	百 100	千 1000

Os números eram formados assim:

$$25 \rightarrow \begin{array}{l} \text{二} \\ \text{十} \\ \text{五} \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \times 10 \\ 5 \end{array}$$

Nesta numeração tradicional chinesa, dezenas, centenas, milhares e dezenas de milhares são expressas de acordo com o princípio multiplicativo.

Assim, para representar o valor 20, por exemplo, os chineses escrevem lado a lado o símbolo do 2 e o do 10, que multiplicados resultam em 20.

Outro exemplo:

$$\begin{array}{cccccccc} \text{七} & \text{萬} & \text{九} & \text{千} & \text{五} & \text{百} & \text{六} & \text{十} & \text{四} \\ 7 \times 10.000 & + & 9 \times 1.000 & + & 5 \times 100 & + & 6 \times 10 & + & 4 \\ & & & & & & & & 79.564 \end{array}$$

Com as figuras fica mais fácil compreender um sistema tão diferente do nosso.

Mesmo hoje, em um mundo com tantos números, os chineses ainda utilizam bastante este sistema tradicional. Entretanto, eles já absorveram e passaram a utilizar o nosso sistema de numeração, aceito em todo o mundo.

Sistema de Numeração Decimal / Indo-arábico

O sistema de numeração indo-arábico tem esse nome devido aos hindus que o inventaram, e devido aos árabes, que o transmitiram para a Europa Ocidental. Hoje é aceito no mundo todo sendo este sistema o mais comum utilizado por nós.

Nosso sistema de numeração surgiu na Ásia, há muitos séculos no Vale do rio Indo, onde hoje é o Paquistão onde os indianos reuniram as diferentes

características do princípio posicional e da base dez em um único sistema numérico.



O primeiro número inventado foi o 1 e ele significava o homem e sua unicidade com o segundo número foi o 2, e significava a mulher da família, a dualidade, e o número 3 significava muitos, multidão.

O sistema decimal tem o nome derivado de sua base, é um sistema de numeração de posição que utiliza a base dez e para esse sistema os números são representados por um agrupamento de símbolos que chamamos de algarismos ou dígitos.

O sistema de numeração decimal possui ao todo dez símbolos distintos, através dos quais se utilizarmos apenas um dígito, podemos representar quantidades de zero a nove.

HINDU 300 D.C.	-	=	≡	♀	♂	♁	♂	♁	♀
HINDU 300 D.C.	१	२	३	४	५	६	७	८	९
ARABE 990 D.C.	1	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ARABE (ESTAB.) 1000 D.C.	1	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
TALIÃO 1199 D.C.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ATUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tabela: evolução do sistema de numeração do sistema indo-arábico

O termo **algarismo** (símbolos deste sistema de numeração) é em homenagem ao matemático persa Al-Khowârizmî que descreveu de maneira completa o sistema hindu num livro datado no ano de 825 D.C.

Características deste sistema:

Base dez é o alicerce do SND. Todo o SND foi estruturado a partir desta base;

Ter um símbolo para representar o ZERO (ausência de quantidade);
Para se representar quaisquer números se utiliza dos algarismos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0;
Obedece ao princípio posicional (ordens e classes);
A leitura, escrita, comparação, composição, decomposição e todas as operações são realizadas a partir de agrupamentos de 10 em 10;

Podemos afirmar que o SND tem uma estrutura, a qual precisa ser apropriada pelas crianças.

Bases de Sistemas de Numeração

Na base 10 (sistema decimal), dispomos de 10 algarismos para a representação do número: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ;

Na base 2 (sistema binário), são utilizados apenas dois algarismos. É um sistema de numeração posicional em que todas as quantidades se representam com base em dois números: 0 e 1. Os computadores digitais trabalham internamente com dois níveis de tensão, aonde 1 indica aceso e o 0 indica apagado;

Na base 16 (sistema hexadecimal), sistema de numeração posicional aonde são empregados 16 símbolos: os 10 algarismos aos quais já estamos acostumados, mais os símbolos A, B, C, D, E e F, representando respectivamente 10, 11, 12, 13, 14 e 15 unidades. O sistema hexadecimal está vinculado à informática, pois os computadores costumam utilizar o byte como unidade básica da memória;

Desta forma, de maneira geral, temos uma base b qualquer, dispondo de b algarismos, variando entre 0 e $(b-1)$.

Exemplo de equivalência das 3 bases vistas até agora:

Decimal	Binário	Hexadecimal
10	1010	A
22	10110	16
47	101111	2F

Alex Cecconi de Souza
Juliana Alves de Lima
Patrícia Miscolcz de Oliveira Ampese
GRUPO 9

NUSP: 7697435