
Sistema de Numeração

META:

Apresentar os sistemas de numeração romano e indo-arábico.

OBJETIVOS:

Ao fim da aula os alunos deverão ser capazes de:

Entender a dificuldade encontrada pelos antigos para representar quantidades.

Representar números no sistema de numeração romano e dos antigos hindus.

15.1 Introdução

15.2 Sistema de Numeração Romano

O sistema de numeração Romano (ainda com alguns usos hoje em dia) é também decimal aditivo. Os símbolos 1, 10, 10^2 , 10^3 são respectivamente , *I*, *X*, *C* e *M*. Mas há também símbolos especiais para $5 = V$, $50 = L$ e $500 = D$, o que torna mais breve a expressão de um número. Por exemplo, ao invés de justapor sete vezes o símbolo *I* para indicar o 7, basta escrever *VII*. Também por uma questão de brevidade o sistema incorporou, ao longo do tempo, um princípio subtrativo:

$$IV = 5 - 1; IX = 10 - 1; XC = 100 - 10; CM = 1000 - 100.$$

Assim, se um romano da época de Cristo escrevia

$$1989 = MDCCCLXXXVIII,$$

já pelos fins da idade média o mais comum era

$$1989 = MCMLXXXIX.$$

Vele também ressaltar que no sistema de numeração romano uma barra sobre um certo numeral, multiplica seu valor por 1000 ao passo que duas barras multiplica seu valor por 1000^2 . Assim:

$$\overline{IV} = 4000 \quad \overline{\overline{XV}} = 15000000$$

15.3 O Sistema de Numeração Indo-Arábico

Foi no Norte da Índia, por volta do século V da era cristã, que nasceu o mais antigo sistema de notação próximo do atual, o que é

comprovado por vários documentos, além de ser citado por árabes (a quem esta descoberta foi atribuída por muitos anos).

Antes de produzir tal sistema, os habitantes da Índia setentrional usaram por muito tempo uma numeração rudimentar que aparece em muitas inscrições do século III antes de Cristo.

Esta numeração tinha uma característica do sistema moderno.

Seus nove primeiros algarismos eram sinais independentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

o que significava que um número como o 5 não era entendido como 5 unidades mas como um símbolo independente. Por muito tempo, estes algarismos foram denominados algarismos arábicos, de uma forma errada. Ainda existia nesta época a dificuldade posicional e os hindus passaram a usar a notação por extenso para os números, pois não podiam exprimir grandes números por algarismos. Sem saber, estavam criando a notação posicional e também o zero.

Cada algarismo tinha um nome:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
eka	dvi	tri	catur	pañca	sat	sapta	asta	nava

Quando foi criada pelos hindús a base 10, cada dezena, cada centena e cada milhar, recebeu um nome individual:

10	dasa
100	sata
1000	sahasra
10000	ayuta
100000	laksa
1000000	prayuta
10000000	koti
100000000	vyarbuda
1000000000	padma

Ao invés de fazer como hoje, de acordo com as potências decrescentes de 10, os hindus escreviam os números em ordem crescente das potências de 10 por volta do século IV depois do nascimento de Jesus Cristo. Eles começavam pelas unidades, depois pelas dezenas, pelas centenas e assim por diante. O número 3.709 ficava:

9	700	3000
nove	setecentos	três mil
nava	sapta sata	tri sahasra

Poderíamos escrever o número 12.345 como

pañca caturdasa trisata dvisahasra ayuta

pois, $12.345 = 5 + 40 + 300 + 2.000 + 10.000$. Esta já era uma forma especial.

Em virtude da grande repetição que ocorria com as potências de 10, por volta do século V depois do nascimento de Jesus Cristo, os matemáticos e astrônomos hindus resolveram abreviar a notação retirando os múltiplos de 10 que apareciam nos números grandes, assim o número 12.345 que era escrito como:

pañca caturdasa trisata dvisahasra ayuta

passou a ser escrito apenas:

$54321 = \text{pañca catur tri dvi dasa}$

$$12345 = 5 + 4 \cdot 10 + 3 \cdot 100 + 2 \cdot 1000 + 1 \cdot 10000$$

e esta se transformou em uma notação falada e escrita posicional excelente para a época, mas começaram a acontecer alguns problemas como escrever os números 321 e 301.

$$321 = 1 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 100$$

$$321 = \text{dasa dvi tri}$$

$$301 = 1 + 3 \cdot 100$$

$$301 = \text{dasa tri}$$

É lógico que este último número não poderia ser o 31, pois:

$$31 = 1 + 3 \cdot 10$$

$$31 = \text{dasa tri}$$

No número 301 faltava algo para representar as dezenas.

Tendo em vista o problema na construção dos números como 31 e 301, os hindus criaram um símbolo para representar algo vazio (ausência de tudo) que foi denominado sunya (a letra s tem um acento agudo e a letra u tem um traço horizontal sobre ela).

Dessa forma foi resolvido o problema da ausência de um algarismo para representar as dezenas no número 301 e assim passaram a escrever:

$$301 = 1 + ? \cdot 10 + 3 \cdot 100$$

$$301 = \text{dasa sunya tri}$$

Os hindus tinham acabado de descobrir o zero. Porém, estas notações só serviam para as palavras e não para os números, mas reunindo essas idéias apareceram juntos o zero bem como o atual sistema de notação posicional. Números como 123.000 eram

escritos como: **sunya sunya sunya tri dvi dasa**, que significa: **zero zero zero três dois um** que escrito na ordem invertida fornece: **um dois três zero zero zero**

15.4 Conclusão

Até chegarmos a nosso sistema de numeração atual, percebemos que houve várias mudanças significativas ao longo do tempo. Assim é a matemática: a cada dia que passa temos uma evolução.



RESUMO

..

Sistema de Numeração Romano: Princípio aditivo e subtrativo
Sistema de numeração Indo-arábico: Antes os números eram lidos da direita para a esquerda, depois foi aperfeiçoando até chegar aos dias de hoje.



ATIVIDADES

..

ATIV. 15.1. Escreva os números 140, 235, 702 no sistema de numeração romano e hindu



LEITURA COMPLEMENTAR

..

BOYER, C. História da matemática, São Paulo: Editor Edgar Blucher LTDA, 1974.

EVES, H. Introdução à história da matemática, São Paulo: editora Unicamp, 2005.

DOMINGUES, H. Fundamentos de Aritmética, Atual Editora, São Paulo, 2001

Ifrah, G. Os números: história de uma grande invenção - 3. ed. - São Paulo: Globo, 1989.