

# Sistemas de Numeração

# Quantas bolinhas temos aqui?



Quantas bolinhas temos aqui?



1

# E quantas bolinhas temos aqui?



E quantas bolinhas temos aqui?



# Então aqui? Quantas são?



Então aqui? Quantas são?



9

# Quer contar?















# Sistemas de Numeração

Da necessidade de contar e depois operar as contagens, surgiram ideias e modos para sistematizar essa questão!

# Sistemas de Numeração

- Durante toda história, os números passaram por diversas mudanças em sua representação.

**IX**

**nove**

**9**

# Sistemas de Numeração

- Os primeiros sistemas de numeração surgiram por volta de 3500 A.C. com os egípcios e sumérios.
- Dos símbolos veio a ideia de representar números, usados pelos hebraicos, gregos e romanos:

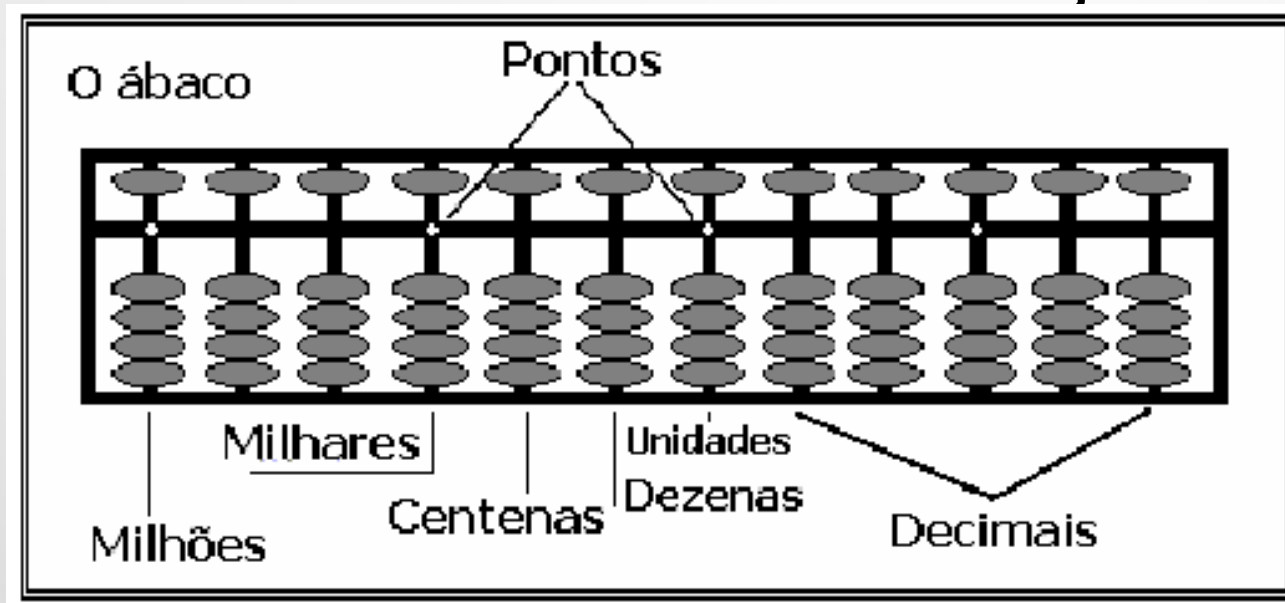
1	5	10	50	100	500	1000
I	V	X	L	C	D	M

# Numeral

- Símbolo ou grupo de símbolos que representa um número em um determinado instante da evolução do homem.
- Por exemplo:  
**11, onze e XI** têm o mesmo significado, assim como **5, cinco e V**.



# Sistema de Numeração



- A numeração posicional, originada na disposição de contas do ábaco, significou grande avanço no processo de cálculos.




# Sistema de Numeração ou Sistema Numeral

- Em condições ideais, deve:
  - Dar a cada número representado uma descrição única ou padronizada;
  - Representar uma grande quantidade de números úteis, p.e.:
    - todos os números inteiros, ou
    - todos os números reais;
  - Refletir as estruturas algébricas e aritméticas dos números.

# Sistema de Numeração ou Sistema Numeral

- Sistema em que um conjunto de números são representados por numerais de uma forma consistente.
- É o contexto que permite a interpretação dos numerais:
  - 11 → numeral romano para dois
  - 11 → numeral decimal para onze
  - 11 → numeral binário para três



# Sistema de Numeração Decimal

# Sistema de Numeração Decimal

- Sistema normalmente utilizado, onde existem 10 numerais (símbolos) denominados algarismos:  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- A cada símbolo se associa uma quantidade.
- Esses algarismos são chamados de indo-arábicos porque tiveram origem nos trabalhos iniciados pelos hindus e pelos árabes.

# Sistema de Numeração Decimal

- Com os algarismos formam-se os numerais.
- Estes símbolos, na sequência acima, são usados repetidamente, em agrupamentos de 10 em 10 unidades.

# Sistema de Numeração Decimal

- A partir do agrupamento de 10 em 10 das unidades temos:
  - O grupo de dez **unidades** recebe o nome de **dezena**.
  - A cada grupo de 10 **dezenas** forma-se uma **centena**.
  - Os grupos de 1, 10, 100 elementos são chamados de **ordens**.
  - A cada três ordens forma-se um novo grupo denominado **classe**.

# Sistema de Numeração Decimal

- As ordens são denominadas:
  - centenas (c)
  - dezenas (d)
  - unidades (u)
- Já as classes são:
  - Simples, Milhar, Milhão, Bilhão, Trilhão, Quatrilhão, Quintilhão, Sextilhão ...

# Sistema de Numeração Decimal

- 51 possui duas ordens e uma classe.
- 149 possui três ordens e uma classe.
- 2015 possui quatro ordens e duas classes.





# Bases Numéricas

O cerne da numeração posicional

# Forma genérica

- Qualquer número decimal:

$$a_n a_{n-1} a_{n-2} \dots a_4 a_3 a_2 a_1 a_0$$

- Pode ser representado como:

$$a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \dots$$

$$+ a_4 10^4 + a_3 10^3 + a_2 10^2 + a_1 10^1 + a_0 10^0$$

- Aqui a **base numérica** (o tamanho do agrupamento dos numerais) é **10**.

Representação  
Genérica na base  
10

# Decomposição na forma geral

classe milhar		classe simples								
a4	a3	a2	a1	a0						
5	1	9	2	3						
					3 x1	=3*10^0	=		3	
					2 x10	=2*10^1	=		20	
					9 x100	=9*10^2	=		900	
					1 x'1000	=1*10^3	=		1000	
					5 x'10000	=5*10^4	=		50000	
									-----	
									51923	

# Bases Numéricas

- A base numérica para contagem não precisa ser 10 e pode ser qualquer outra, bastando existirem numerais distintos na mesma quantidade da base:
  - Decimal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
  - Binário {0, 1}
  - Octal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
  - Hexadecimal {0, 1... 8, 9, A, B, C, D, E, F}


# Numeração Posicional

## Contagem [zero→vinte]

- **Decimal:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
- **Binário:** 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111, 10000, 10001, 10010, 10011, 10100
- **Octal:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24
- **Hexadecimal:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, 10, 11, 12, 13, 14

# Notação

- Para evitar a confusão, bastante possível, entre valores de bases numéricas diferentes:
- $(100)_2 \rightarrow (4)_{10}$
- $(100)_8 \rightarrow (64)_{10}$
- $(100)_{10}$
- $(100)_{16} \rightarrow (256)_{10}$



# Conversões entre bases numéricas

# Conversão Numérica

$$(X)_a \rightarrow (Y)_b$$

Número X na  
base A

Equivalente de  
X na base 10

Numero Y na  
base B



# Conversão Numérica

$$(X)_a \rightarrow (Y)_b$$

Use a **forma geral** para sair da base A e obter o equivalente na base 10

Número X na  
base A

Equivalente de  
X na base 10

Numero Y na  
base B

# Conversão Numérica

$$(X)_a \rightarrow (Y)_b$$

Use a **divisão inteira sucessiva**  
para sair da base 10 e obter o  
equivalente na base B

Número X na  
base A

Equivalente de  
X na base 10

Numero Y na  
base B

# Conversão entre Bases

$$(30414)_5 \rightarrow (Y)_8$$

- $(30414)_5 = 3 \cdot 5^4 + 0 \cdot 5^3 + 4 \cdot 5^2 + 1 \cdot 5^1 + 4 \cdot 5^0$   
 $= (1984)_{10}$

forma geral

1984	8			
0	248	8		
	0	31	8	
		7	3	8
			3	0

Leitura

divisão inteira  
sucessiva

Quando quociente  
torna-se zero, finaliza-  
se a conversão.

- $(30414)_5 = (1984)_{10} = (3700)_8$

# Conversão entre Bases

$$(274)_8 \rightarrow (Y)_2$$

- $$(274)_8 = 2 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0$$

$$= (188)_{10}$$

forma geral

Quando quociente torna-se zero, finaliza-se a conversão.

divisão inteira sucessiva

Leitura

$$(274)_8 = (188)_{10} = (10111100)_2$$

(C) 2015-2022 Jandl.

17/08/2022

36

# Conversão entre Bases

$$(30414)_5 \rightarrow (Y)_{16}$$

forma geral

- $$(30414)_5 = 3 \cdot 5^4 + 0 \cdot 5^3 + 4 \cdot 5^2 + 1 \cdot 5^1 + 4 \cdot 5^0$$

$$= (1984)_{10}$$

divisão inteira  
sucessiva

1984	16		
0	124	16	
	12 = C	7	16
		7	0

Atenção com restos  
em bases maiores que  
10! conversão.

Leitura

Quando quociente  
torna-se zero, finaliza-  
se a conversão.

- $$(30414)_5 = (1984)_{10} = (7Co)_{16}$$



# Exercícios de Fixação

# Exercícios de Fixação

1. Converter os números seguintes, expressos na base decimal, em seus correspondentes hexadecimais, octais e binários:

83, 2015, 317, 767, 1964, 103629

2. Converter os números seguintes, expressos em hexadecimal, para seus correspondentes octais, binários e decimais:

DoD, CAFE, BABE, Fo5C4, E55oBoBo