



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

# Introdução a Tecnologia da Informação

---

## Sistema de Numeração

Prof. Jeime Nunes

# Sistema de Numeração



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

- Um sistema de numeração é formado por um conjunto de símbolos utilizados para representação de quantidades e as regras que definem a forma de representação;
- Um sistema de numeração é determinado fundamentalmente pela sua base;
  - Sistema decimal, por exemplo, estabelece que a base de contagem é 10, pois possui 10 símbolos: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9;**



# Sistema de Numeração

---

- Nosso sistema de numeração é o **decimal**;
- Mas é possível ter sistema de numeração em qualquer base, desde que seja maior que 1;
- Vamos estudar:
  - Sistema **decimal** (base 10);
  - Sistema **binário**(base 2);
  - Sistema **hexadecimal** (base 16);
  - OBS: São **sistemas posicionais** (o valor do número depende da posição dos símbolos)

# Sistema Decimal



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

- No sistema decimal existem **dez símbolos numéricos**, “*algarismos*”:
  - **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**;
- Através das **combinações adequadas** destes símbolos, constrói-se os números do Sistema Decimal;
- São organizados em ordens e classes:

Bilhão			Milhão			Milhar			Unidades		
centena	dezena	unidade	centena	dezena	unidade	centena	dezena	unidade	centena	dezena	unidade

# Sistema Decimal

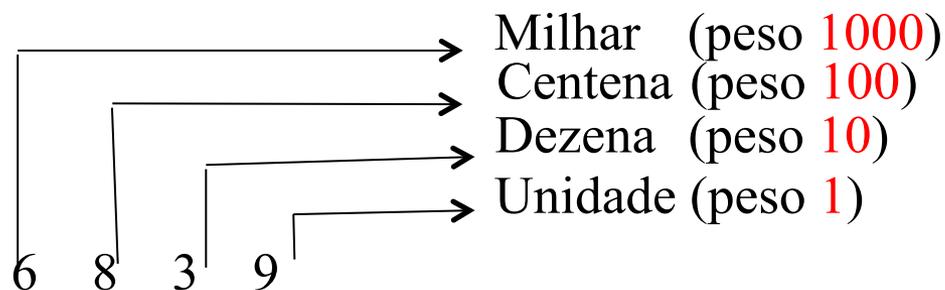


INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Ex: 1745

- O algarismo 5 representa 5 unidades e vale 5 (1ª Ordem / 1ª Classe);
  - O algarismo 4 representa 4 dezenas e vale 40 (2ª Ordem / 1ª Classe);
  - O algarismo 7 representa 7 centenas e vale 700 (3ª Ordem / 1ª Classe);
  - O algarismo 1 representa 1 unidade de milhar e vale 1000 (1ª Ordem / 2ª Classe);
  - $1.000 + 700 + 40 + 5 = 1745$
- Cada posição tem um valor que equivale a **dez vezes** o valor da posição que está imediatamente a sua direita;

# Sistema Decimal



9 X 1 = 9  
3 X 10 = 30  
8 X 100 = 800  
6 X 1000 = 6000

---

**6839**

# Sistema Decimal



## □ Representação exponencial:

- Um número decimal é um **somatório dos seus algarismos multiplicados**, cada um, por uma **base 10 de expoentes sequenciais**;
- Ex: 100
  - $1 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 0 \times 10^0 = 1 \times 100 + 0 \times 10 + 0 \times 1 = 100$ ;
- Ex: 1324
  - $1 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 4 \times 10^0 = 1 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10 + 4 \times 1 = 1000 + 300 + 20 + 4 = 1324$
- Ex: 0,01
  - $0 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2} = 0 + 1 \times (1/10^2) = 0 + 0,01 = 0,01$

# Sistema Binário



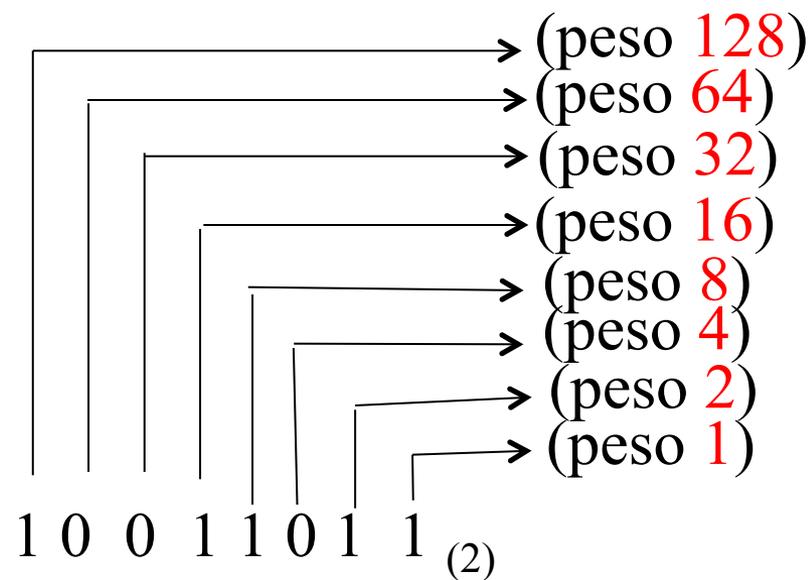
- Cada número é representado de uma forma única, mediante uma **combinação de símbolos 0 e 1** (dígitos binários);
- No sistema binário Cada posição tem um valor que equivale a **2 vezes** o valor da posição que está imediatamente a sua direita;

...	2	2	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2	2 <sup>0</sup>	2 <sup>-</sup>	2 <sup>-2</sup>	...
-----	---	---	----------------	----------------	---	----------------	----------------	-----------------	-----

# Sistema Binário



□ Ex:





# Sistema Hexadecimal

- No sistema hexadecimal, cada casa vale **16 vezes** a que está a sua direita, e os símbolos utilizados são:
  - **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E e F.**
  - O símbolo **A equivale a dez**, o **B equivale a onze** e assim consecutivamente até **F que equivale a quinze**, no sistema decimal;
- Exemplo o número hexadecimal A17,B9 representa a quantidade:
  - $10.16^2 + 1.16 + 7.16^0 + 11.16^{-1} + 9.16^{-2} = 2560 + 16 + 7 + (11/16) + (9/256) = 2583,73$

# Sistema Hexadecimal



- Representação dos 16 algarismos em 4 bits:

(0000).....	0	(1000).....	8
(0001).....	1	(1001).....	9
(0010).....	2	(1010).....	A
(0011).....	3	(1011).....	B
(0100).....	4	(1100).....	C
(0101).....	5	(1101).....	D
(0110).....	6	(1110).....	E
(0111).....	7	(1111).....	F

- Desta forma, o nosso número A17,B9 ficaria em binário:
  - 101000010111,10111001

# Sistema de Numeração



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Decimal, Binário e Hexadecimal

Decimal	Binário	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

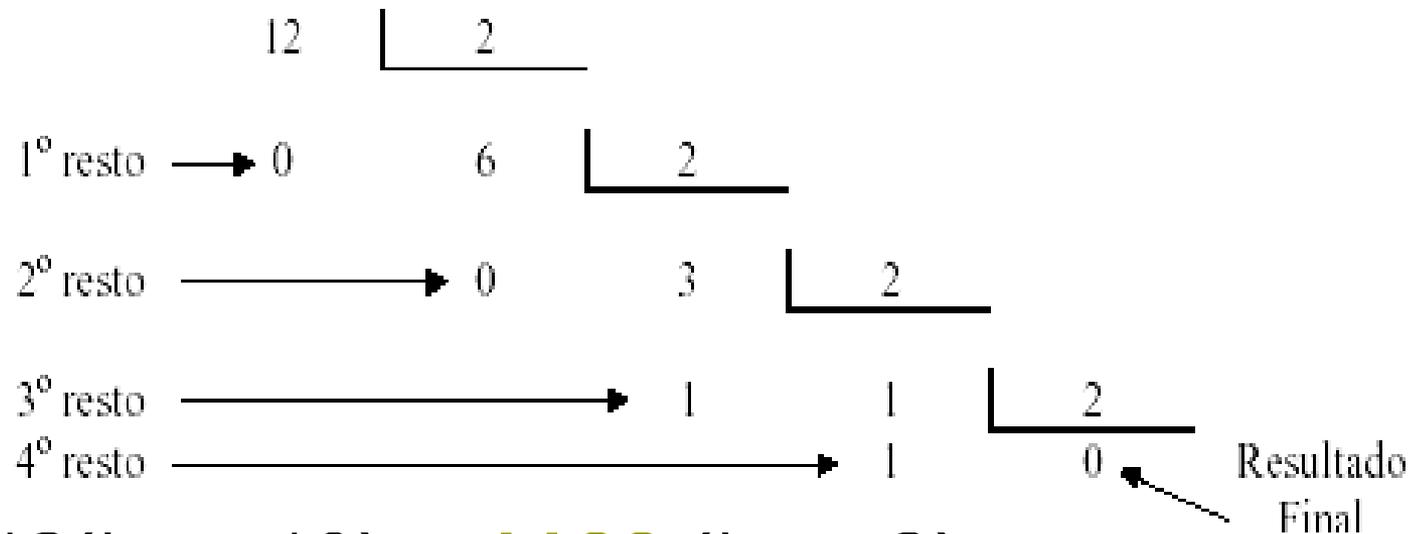
# Transformação numérica



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Decimal para Binário:

- Feita mediante divisões inteiras sucessivas por 2, tomando-se os restos das divisões no sentido ascendente;
- Ex: 12 (base 10) para binário (base 2);



- 12(base 10) = **1100** (base 2);

# Transformação numérica

---



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Decimal para Binário:

### ■ Exercício:

- 135 (base 10) para binário (base 2);
- 520 (base 10) para binário (base 2);

# Transformação numérica



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Decimal para hexadecimal:

- Feita mediante divisões inteiras sucessivas por 16, tomando-se os restos das divisões no sentido ascendente;
- Ex: 428 (base 10) para hexadecimal (base 16);

$$\begin{array}{r} 428 \quad | \quad 16 \\ \hline C \longrightarrow 12 \quad 26 \quad | \quad 16 \\ \hline A \longrightarrow \quad 10 \quad 1 \quad | \quad 16 \\ \hline 1 \longrightarrow \quad \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

- **1AC** (base 16);

# Transformação numérica

---



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Decimal para hexadecimal:

### ■ Exercício:

- 58 (base 10) para hexadecimal (base 16);
- 191(base 10) para hexadecimal (base 16);
- 2736 (base 10) para hexadecimal (base 16);

# Transformação Numérica



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Binário para decimal:

- A conversão de binário em decimal corresponde a utilizar a idéia de valores a cada posição (casa) do número a partir da base 2, de forma que cada posição mais à esquerda vale duas vezes o mais que a anterior. O valor de cada posição é multiplicado pelo valor do bit da posição;
- Ex 11001 (base 2) para decimal (base 10);
  - $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25$

# Transformação Numérica

---



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Binário para decimal:

### ■ Exercício:

- 110101 (base 2) para decimal (base 10);
- 1011101 (base 2) para decimal (base 10);
- 10011011 (base 2) para decimal (base 10);

# Transformação Numérica



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Binário para hexadecimal:

- **Divide-se o número em grupos de quatro bits,** da direita para a esquerda, substituindo-se tais grupos pelos símbolos hexadecimais correspondentes;
- Ex: 11110001(base 2) para hexadecimal (base 16):
  - 1111 / 0001
  - 15 / 1
  - **F1** (base 16);
- Se não decorar os grupos de 4 bits:
  - $1x2^3 + 1x2^2 + 1x2^1 + 1x2^0 / 0x2^3 + 0x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 = 8+4+2+1 / 0+0+0+1 = 15 / 1 = \mathbf{F1}$  (base 16)

# Transformação Numérica



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

- Binário para hexadecimal:
  - Quando o número for fracionário, deve-se começar a divisão em grupos de quatro, a partir da vírgula, em ambas as direções;
    - Ex: 01011100,11001011
      - 0101 / 1100, 1100 / 1011
  - Se a divisão em grupos de quatro deixar o grupo extremo com menos de quatro dígitos, completá-lo com zeros;
    - Ex: 101011
      - 10 / 1011 -> 0010 / 1011 = **2B**

# Transformação Numérica

---



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Binário para hexadecimal:

### ■ Exercício

- 10100110 (base 2) para hexadecimal (base 16);
- 110011 (base 2) para hexadecimal (base 16);
- 110100110,010 (base 2) para hexadecimal (base 16);

# Transformação Numérica



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Hexadecimal para decimal:

- Usa-se o mesmo sistema para transformar binário em decimal, com a diferença de se usar a base 16;
- Ex: A6B (base 16) para decimal (base 10):
  - $Ax16^2 + 6x16^1 + Bx16^0 = 10x16^2 + 6x16^1 + 11x16^0$   
 $= 2560 + 96 + 11 = \mathbf{2667}$  (base 10)

# Transformação Numérica

---



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

## □ Hexadecimal para decimal:

### ■ Exercício:

- 2A (base 16) para decimal (base 10);
- 5B6F (base 16) para decimal (base 10);
- 1A2C (base 16) para decimal (base 10);

# Transformação Numérica



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

- Hexadecimal para binário:
  - Separa-se os algarismos do número hexadecimal e atribui o conjunto de quatro dígitos binários correspondentes;
  - EX:A56B (base 16) para binário (base 2):
    - A      5      6      B
    - 1010 0101 0110 1011
    - = **1010010101101011** (base 2)

# Transformação Numérica

---



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA

- Hexadecimal para binário:
  - Exercício:
    - A2F7 (base 16) para binário (base 2);
    - 851B (base 16) para binário (base 2);
    - 10D (base 16) para binário (base 2);