

# Sistemas de Numeração

Todo sistema de numeração é posicional, ou seja, o valor que um determinado algarismo assume depende de sua posição. Lembrando do sistema decimal...

3 3 3 , 3


$$3 = 3 \times 10^0$$

$$30 = 3 \times 10^1$$

$$300 = 3 \times 10^2$$

$$0,3 = 3 \times 10^{-1}$$

# Sistema Decimal

Algarismos: 0 a 9

Base: 10



Ex: 519,32<sub>10</sub>

$$9 \times 10^0 + 1 \times 10^1 + 5 \times 10^2 + 3 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

# Sistema Binário



Fonte: shutterstock.com

# Sistema Binário

Algarismos: 0 e 1

Base: 2

Conversão de binário para decimal:

$$101,01_2 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 5 + 0,25 = 5,25_{10}$$

# Método Geral de conversão de uma base N qualquer para o sistema decimal

- Escrever o número representado na base N como uma soma potências da base N (potências positivas para a parte inteira e potências negativas para a parte fracionária). O resultado da soma será o número representado em decimal.

# Sistema Binário

**Conversão de decimal para binário:**

**23<sub>10</sub>**

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$23_{10}$

32	16	8	4	2	1
$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0					
0					



# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$23_{10}$

32	16	8	4	2	1
$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1				
0	16				

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$23_{10}$

32	16	8	4	2	1
$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	0			
0	16	16			

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$23_{10}$

32	16	8	4	2	1
$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	0	1		
0	16	16	20		

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$23_{10}$

32	16	8	4	2	1
$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	0	1	1	
0	16	16	20	22	

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$23_{10}$

32	16	8	4	2	1
$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	0	1	1	1
0	16	16	20	22	23

# Sistema Binário

**Conversão de decimal para binário:**

**218<sub>10</sub>**

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1							
0	128							

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	1					
0	128	192	224					



# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	0					
0	128	192	192					

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	0	1				
0	128	192	192	208				

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	0	1	1			
0	128	192	192	208	216			

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	0	1	1	1		
0	128	192	192	208	216	220		

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	0	1	1	0		
0	128	192	192	208	216	216		

# Sistema Binário

Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	0	1	1	0	1	
0	128	192	192	208	216	216	218	

# Sistema Binário

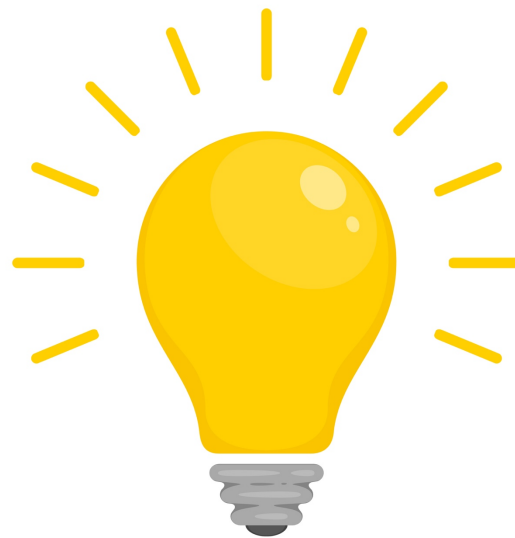
Conversão de decimal para binário:

$218_{10}$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	1	1	0	1	1	0	1	0
0	128	192	192	208	216	216	218	218

O que é inteiro em um sistema de numeração, é inteiro em qualquer outro sistema

O que é fracionário em um sistema de numeração, é fracionário em qualquer outro sistema





# Método Geral de conversão de decimal para sistema base N qualquer

- **Método de Divisões Sucessivas por N:**  
converte a parte inteira
- **Método de Multiplicações Sucessivas por N:**  
converte a parte fracionária

Vamos para o quadro?

Converter  $43_{(10)}$  para BINÁRIO,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 2)

R:  $101011_{(2)}$



**Vamos para o quadro?**

**Converter  $0,4_{10}$  para BINÁRIO,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 2)**

**R:  $0,01100110011..._{(2)}$**



**Vamos para o quadro?**

**Converter  $0,5_{10}$  para BINÁRIO,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 2)**

**R:  $0,1_{(2)}$**

**E então...**

**Converter  $43,5_{10}$  para binário**

E então...

**Converter  $43,5_{10}$  para binário**

$$43_{10} = 101011_2$$

$$0,5_{10} = 0,1_2$$

E então...

Converter  $43,5_{10}$  para binário

$$43_{10} = 101011_2$$

$$0,5_{10} = 0,1_2$$

$$\rightarrow 43,5_{10} = 101011_2 + 0,1_2 = 101011,1_2$$

## Conversão de Decimal para Binário

	Binário			
	8	4	2	1
Decimal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1



## Conversão de Decimal para Binário

	Binário			
	8	4	2	1
Decimal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1

## Conversão de Decimal para Binário

	Binário			
	8	4	2	1
Decimal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1

## Conversão de Decimal para Binário

	Binário			
	8	4	2	1
Decimal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

# Sistema Octal

Algarismos: 0 a 7

Base: 8



# Sistema Octal

Algarismos: 0 a 7

Base: 8

**Conversão de octal para decimal:**

Ex: 512,42<sub>8</sub>

# Sistema Octal

Algarismos: 0 a 7

Base: 8

**Conversão de octal para decimal:**

Ex: 512,42<sub>8</sub>

$$2 \times 8^0 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^2 + 4 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} =$$

# Sistema Octal

Algarismos: 0 a 7

Base: 8

Conversão de octal para decimal:

Ex: 512,42<sub>8</sub>

$$\begin{aligned} & 2 \times 8^0 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^2 + 4 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} = \\ & 2 \times 1 + 1 \times 8 + 5 \times 64 + 4 / 8 + 2 / 64 = \end{aligned}$$

# Sistema Octal

Algarismos: 0 a 7

Base: 8

Conversão de octal para decimal:

Ex: 512,42<sub>8</sub>

$$\begin{aligned} & 2 \times 8^0 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^2 + 4 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} = \\ & 2 \times 1 + 1 \times 8 + 5 \times 64 + 4 / 8 + 2 / 64 = \\ & 2 + 8 + 320 + 0,5 + 0,03125 \end{aligned}$$



# Sistema Octal

Algarismos: 0 a 7

Base: 8

Conversão de octal para decimal:

Ex: 512,42<sub>8</sub>

$$\begin{aligned} & 2 \times 8^0 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^2 + 4 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} = \\ & 2 \times 1 + 1 \times 8 + 5 \times 64 + 4 / 8 + 2 / 64 = \\ & 2 + 8 + 320 + 0,5 + 0,03125 = 330 + 0,53125 \end{aligned}$$

# Sistema Octal

Algarismos: 0 a 7

Base: 8

Conversão de octal para decimal:

Ex: 512,42<sub>8</sub>

$$2 \times 8^0 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^2 + 4 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} =$$

$$2 \times 1 + 1 \times 8 + 5 \times 64 + 4 / 8 + 2 / 64 =$$

$$2 + 8 + 320 + 0,5 + 0,03125 = 330 + 0,5 + 0,03125 = 330,53125_{10}$$

**Vamos para o quadro?**

**Converter  $136_{10}$  para OCTAL,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 8)**

**R:  $210_{(8)}$**



# Vamos para o quadro?

Converter  $0,4_{10}$  para OCTAL,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 8)

R:  $0,3146314631..._{(8)}$



**Vamos para o quadro?**

**Converter  $0,5_{10}$  para OCTAL,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 8)**

**R:  $0,4_{(8)}$**

## Conversão de Decimal para Octal e Binário

		Binário			
		8	4	2	1
Decimal	Octal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1
2	2	0	0	1	0
3	3	0	0	1	1

## Conversão de Decimal para Octal e Binário

		Binário			
		8	4	2	1
Decimal	Octal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
4	4	0	1	0	0
5	5	0	1	0	1
6	6	0	1	1	0
7	7	0	1	1	1

## Conversão de Decimal para Octal e Binário

		Binário			
		8	4	2	1
Decimal	Octal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
8	$10 = 1 \times 8^1 + 0 \times 8^0$	1	0	0	0
9	$11 = 1 \times 8^1 + 1 \times 8^0$	1	0	0	1
10	$12 = 1 \times 8^1 + 2 \times 8^0$	1	0	1	0
11	$13 = 1 \times 8^1 + 3 \times 8^0$	1	0	1	1



## Conversão de Decimal para Octal e Binário

		Binário			
		8	4	2	1
Decimal	Octal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
12	$14 = 1 \times 8^1 + 4 \times 8^0$	1	0	0	0
13	$15 = 1 \times 8^1 + 5 \times 8^0$	1	0	0	1
14	$16 = 1 \times 8^1 + 6 \times 8^0$	1	0	1	0
15	$17 = 1 \times 8^1 + 7 \times 8^0$	1	0	1	1

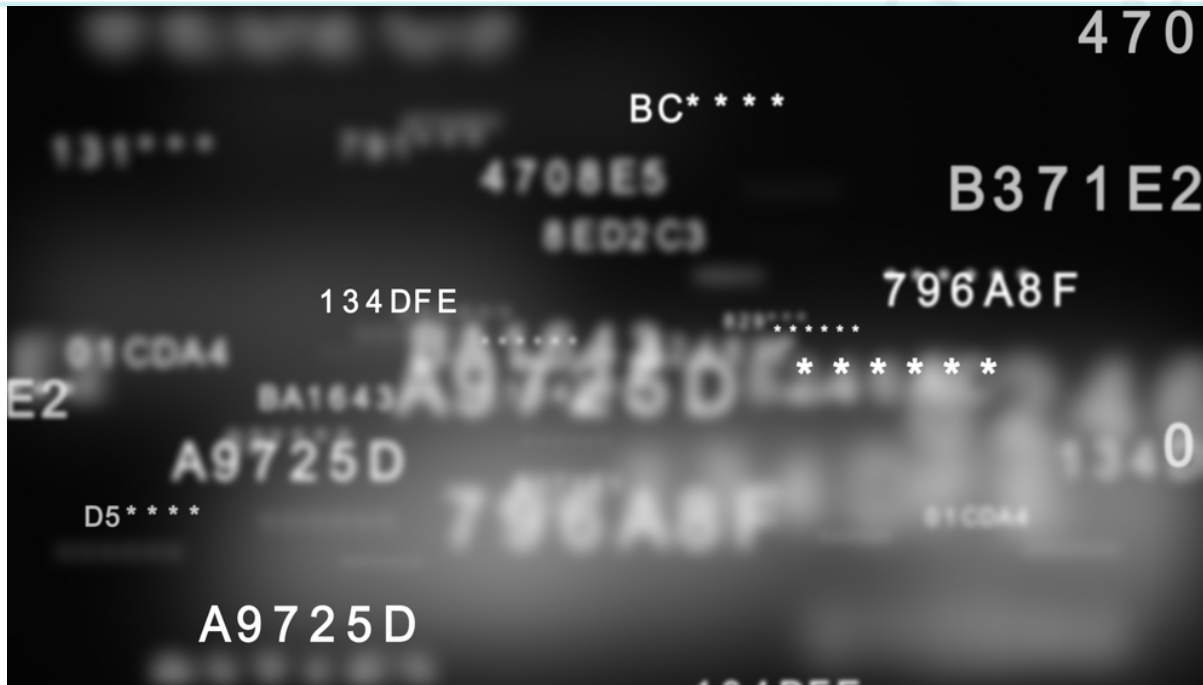
## Conversão de Octal para Binário (e vice-versa)

	Binário			
	8	4	2	1
Octal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1

## Conversão de Octal para Binário (e vice-versa)

	Binário			
	8	4	2	1
Octal	$b_3$	$b_3$	$b_1$	$b_0$
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1

# Sistema Hexadecimal



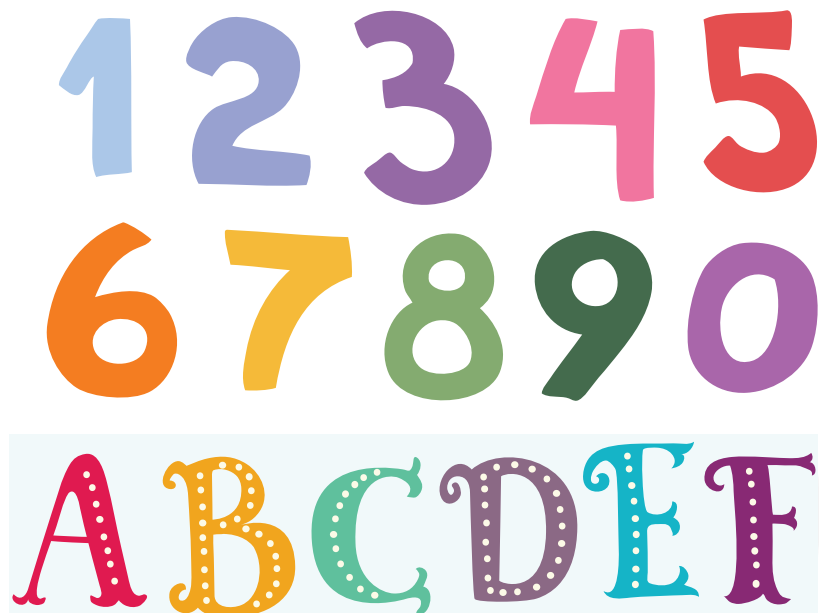
Fonte: shutterstock.com

PUC Minas Virtual

# Sistema Hexadecimal

Algarismos: 0 a 9, A a F

Base: 16



# Sistema Hexadecimal

Algarismos: 0 a 9, A a F

Base: 16

**Conversão de hexadecimal para decimal:**

Ex:  $21B,4_{16}$   
 $11 \times 16^0 + 1 \times 16^1 + 2 \times 16^2 + 4 \times 16^{-1} =$

# Sistema Hexadecimal

Algarismos: 0 a 9, A a F

Base: 16

**Conversão de hexadecimal para decimal:**

Ex: 21B,4<sub>16</sub>

$$11 \times 16^0 + 1 \times 16^1 + 2 \times 16^2 + 4 \times 16^{-1} =$$

$$11 \times 1 + 1 \times 16 + 2 \times 256 + 4/16 =$$

# Sistema Hexadecimal

Algarismos: 0 a 9, A a F

Base: 16

Conversão de hexadecimal para decimal:

Ex:  $21B,4_{16}$

$$11 \times 16^0 + 1 \times 16^1 + 2 \times 16^2 + 4 \times 16^{-1} =$$

$$11 \times 1 + 1 \times 16 + 2 \times 256 + 4/16 =$$

$$11 + 16 + 512 + 0,25 = 539 + 0,25 = 539,25_{10}$$



# Vamos para o quadro?

Converter  $45_{(10)}$  para HEXADECIMAL,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 8)

R:  $2D_{(16)}$



# Vamos para o quadro?

Converter  $1722_{(10)}$  para HEXADECIMAL,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 8)

R:  $6BA_{(16)}$



# Vamos para o quadro?

**Converter  $0,2_{(10)}$  para HEXADECIMAL,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 8)**

**R:  $0,333..._{(16)}$**



# Vamos para o quadro?

Converter  $0,5_{(10)}$  para HEXADECIMAL,  
usando as divisões e multiplicações sucessivas  
pela base do sistema destino (base 8)

R:  $0,8_{(16)}$

# Veja que interessante...

$$0,5_{10} = 0,1_2 = 0,4_8 = 0,8_{16}$$



# Conversão de HEXADECIMAL para BINÁRIO (e vice-versa)

Decimal (base 10)	Binary (base 2)	Hexadecimal (base 16)
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7

Decimal (base 10)	Binary (base 2)	Hexadecimal (base 16)
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

# Método Geral de conversão de OCTAL para HEXADECIMAL

- Escrever cada dígito octal com um código binário de 3 bits. No código binário resultante, agrupar os bits de 4 em 4, a partir da vírgula. Escrever o algarismo hexa correspondente a cada código binário de 4 bits.

# Método Geral de conversão de HEXADECIMAL para OCTAL

- Escrever cada dígito hexadecimal com um código binário de 4 bits. No código binário resultante, agrupar os bits de 3 em 3, a partir da vírgula. Escrever o algarismo octal correspondente a cada código binário de 3 bits.



# Vamos para o quadro?

Converter  $100_{(16)}$  para OCTAL

R:  $400_{(8)}$



# Vamos para o quadro?

Converter  $AB,8_{(16)}$  para OCTAL

R:  $253,4_{(8)}$



Vamos para o quadro?

Converter  $17,1_{(8)}$  para HEXADECIMAL

R:  $F,2_{(16)}$



**PUC Minas**  
**Virtual**