INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS LÓGICOS

SISTEMA NUMÉRICO

PROF. ANDRÉ MONTEVECCHI

ANDRE.MONTEVECCHI@PROF.UNIBH.BR

SUMÁRIO

- Sistemas Numéricos
- Notação Posicional
  - Sistema Decimal
  - Sistema Binário
  - Sistema Hexadecimal

SISTEMA NUMÉRICO

- É um sistema em que um conjunto de números são representados por numerais de uma forma consistente

Exemplo:

- *"II"* pode ser entendido como:
  - 11 ➔ em decimal
  - 2 ➔ em romano
  - 3 ➔ em binário

SISTEMAS NUMÉRICOS

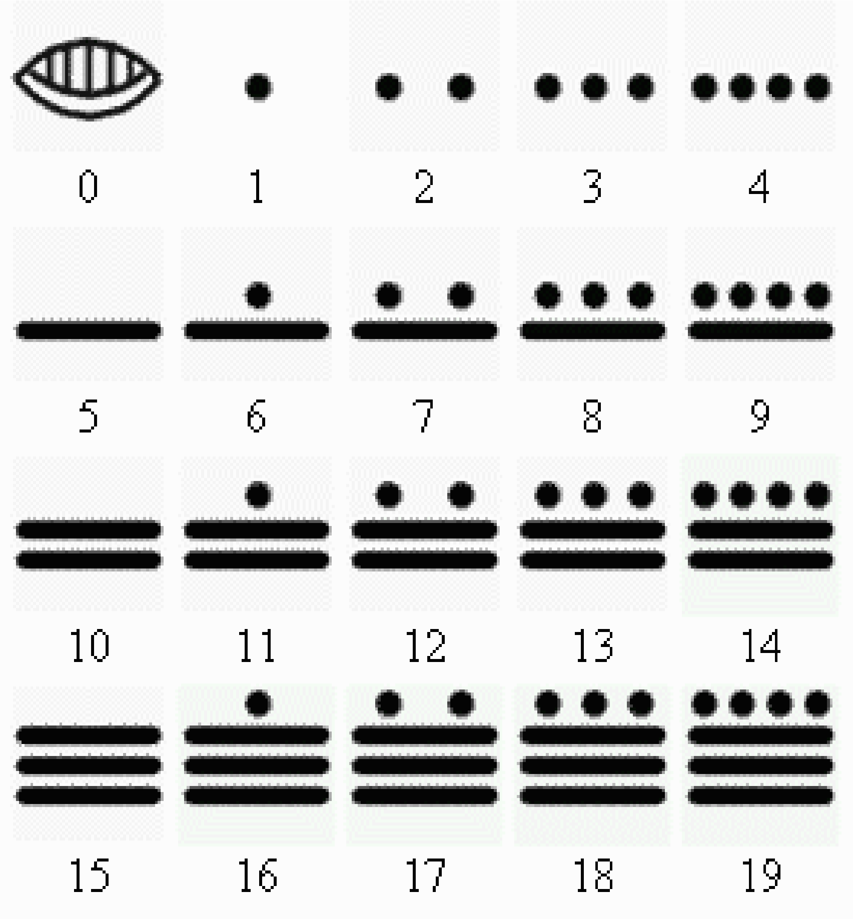
- Tempo é dinheiro?

- O sistema numérico usado para contar dinheiro é diferente do usado para contar tempo.
- Para contar dinheiro:
  - Sistema de **10 unidades**
- Para contar tempo:
  - Dois sistemas:
    - Um de **24 unidades** para as horas
    - Um de **60 unidades** para os minutos e segundos

SISTEMA NUMÉRICO MAIA

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA NUMÉRICO MAIA



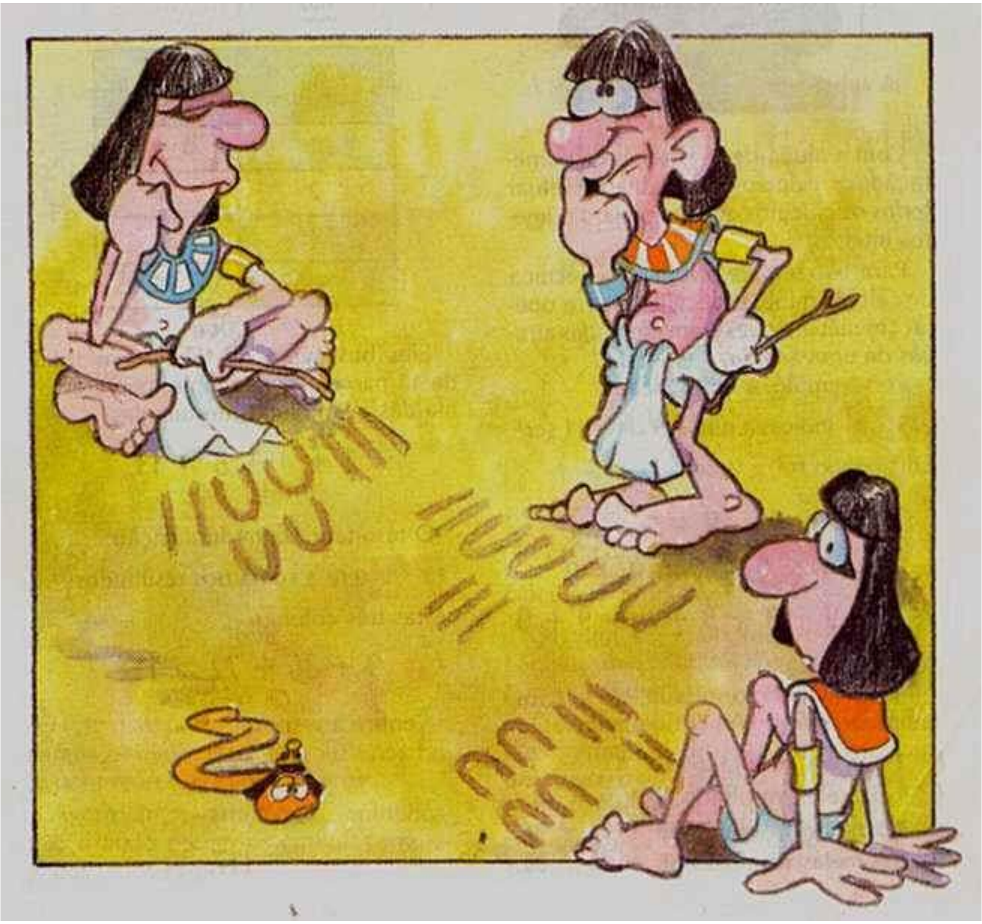
Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA NUMÉRICO MAIA

Calendário Maia

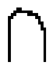
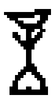
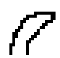
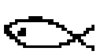
ntro Universitário
ıe Belo Horizonte

SISTEMA NUMÉRICO EGÍPCIO



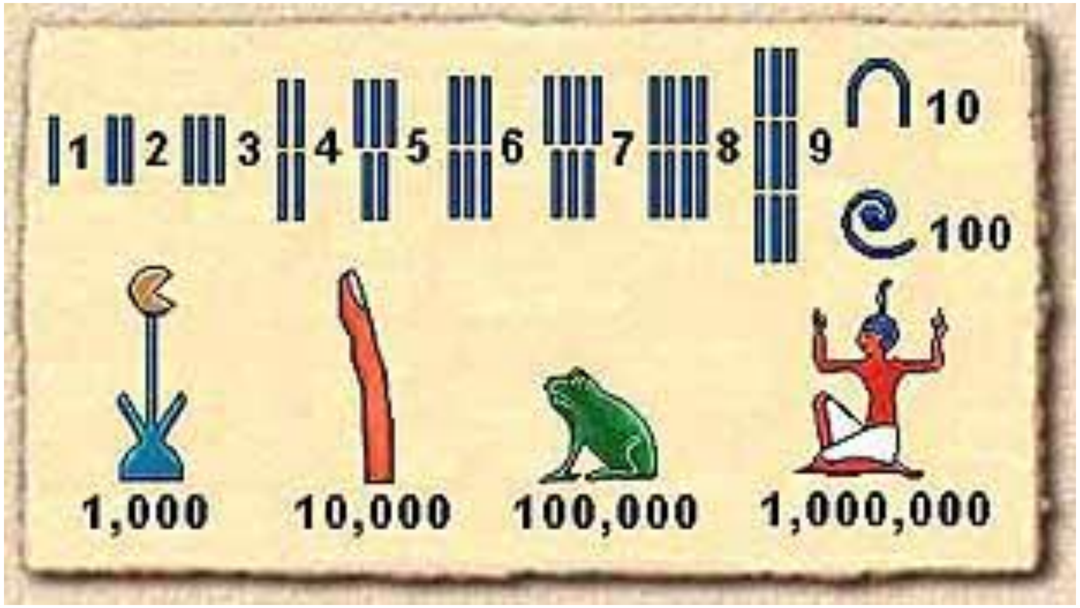
Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA NUMÉRICO EGÍPCIO

Símbolo Egípcio	Descrição do símbolo	O número na nossa notação
|	bastão	1
	calcanhar	10
	rolo de corda	100
	flor de lótus	1000
	dedo a apontar	10000
	peixe	100000
	homem	1000000

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA NUMÉRICO EGÍPCIO



Centro Universitário de Belo Horizonte

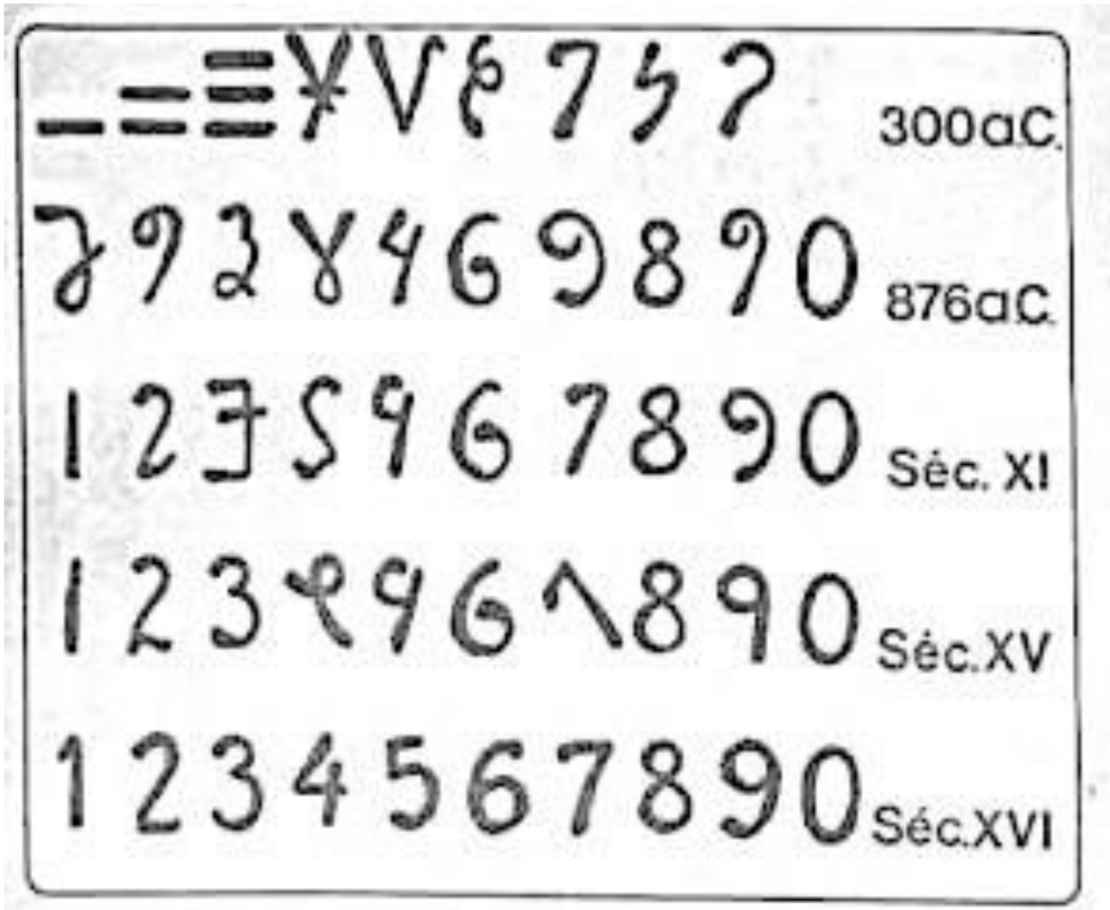
SISTEMA NUMÉRICO CHINÊS

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

SISTEMAS NUMÉRICOS

- Para compreendermos desde um circuito digital até um computador, interessa-nos apenas três sistemas numéricos:
  - Sistema Decimal
  - Sistema Binário
  - Sistema Hexadecimal

SISTEMA DECIMAL



Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA DECIMAL

- É o mais utilizado no dia-a-dia.
- Há muitos anos atrás o homem sentiu a **necessidade** de contar coisas como número de animais em seu rebanho, número de objetos trocados com outros homens, etc.
- Surgiu então a necessidade de se utilizar algo como **base**.

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA DECIMAL

19/02/2014

Prof. André Montevecchi / Profa. Anna Tostes

Centro Universitário de Belo Horizonte

EXEMPLO

$$2574 = 2000 + 500 + 70 + 4$$

$$= 2 \times 1000 + 5 \times 100 + 7 \times 10 + 4 \times 1$$

$$= 2 \times \mathbf{10}^{3} + 5 \times \mathbf{10}^{2} + 7 \times \mathbf{10}^{1} + 4 \times \mathbf{10}^{0}$$

BASE 10

SISTEMA DECIMAL

- BASE: 10
- Algarismos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0
  - Símbolos indo-arábicos

Números inteiros:

- Cada número inteiro tem uma representação única como uma sequência finita de algarismos

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA DECIMAL

Números racionais ou reais:

- Representação não padronizada, utilizando a vírgula (ou ponto)
  - 2.31
  - 2.039999999
  - Ou ainda como razão: ½ = 0.5

Operações aritméticas:

- Adição, subtração, multiplicação, divisão

Centro Universitário de Belo Horizonte

NOTAÇÃO POSICIONAL

NOTAÇÃO POSICIONAL

O número da base não pode ser representado por um único algarismo

- É escrito mediante combinação de outros algarismos disponíveis nesta base

A regra básica de formação permite escrever qualquer valor utilizando-se dos algarismos e de suas posições relativas às potências da base

Centro Universitário de Belo Horizonte

NOTAÇÃO POSICIONAL

Parte inteira:

- $1986 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 6 \times 10^0$
- Ou como: $$1986 = \sum_{i=0}^{3} a_i \times 10^i$$

  para $a_3 = 1$, $a_2 = 9$, $a_1 = 8$ e $a_0 = 6$

Centro Universitário de Belo Horizonte

NOTAÇÃO POSICIONAL

Parte fracionária:

- $0,1986 = 1 \times 10^{-1} + 9 \times 10^{-2} + 8 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-4}$

- Ou como: $$0,1986 = \sum_{j=0}^{-4} a_j \times 10^{-j}$$

  para $a_1 = 1$, $a_2 = 9$, $a_3 = 8$ e $a_4 = 6$

Centro Universitário
de Belo Horizonte

NOTAÇÃO POSICIONAL

Generalização:

$$N = \sum_{i=0}^{p} a_i \times b^{i} + \sum_{j=1}^{q} a_j \times b^{-j}$$

- Número: *N*
- Algarismos do número: *a*
- Base: *b*
- Parte inteira: *i*
- Parte fracionária: *j*

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

SISTEMA BINÁRIO

Base: 2

Algarismos: 0, 1

A partir da regra básica de formação pode-se escrever qualquer valor, usando apenas os elementos desta base

Qualquer número na base 10 pode ser representado por um equivalente na base 2

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0

0

0

0

0

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 0 0 0 1

SISTEMA BINÁRIO

0 0 0 1 0

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 0 0 1 1

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 0 1 0 0

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 0 1 0 1

SISTEMA BINÁRIO

0 0 1 1 0

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 0 1 1 1

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 1 0 0 0

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 1 0 0 1

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 1 0 1 0

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 1 0 1 1

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 1 1 0 0

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 1 1 0 1

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

0 1 1 1 0

uni-bh
Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO

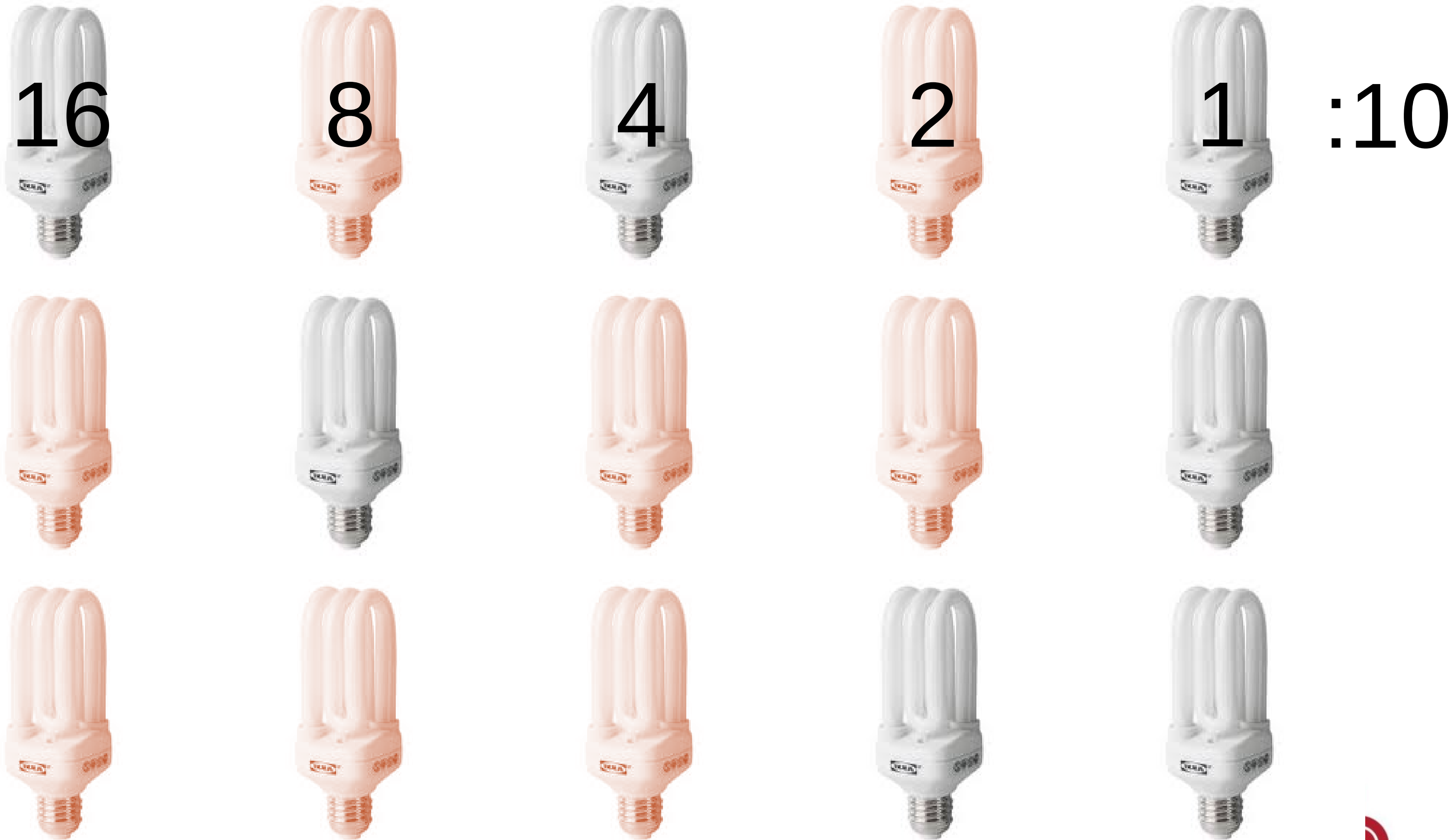
0 1 1 1 1

Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO: RESOLVA

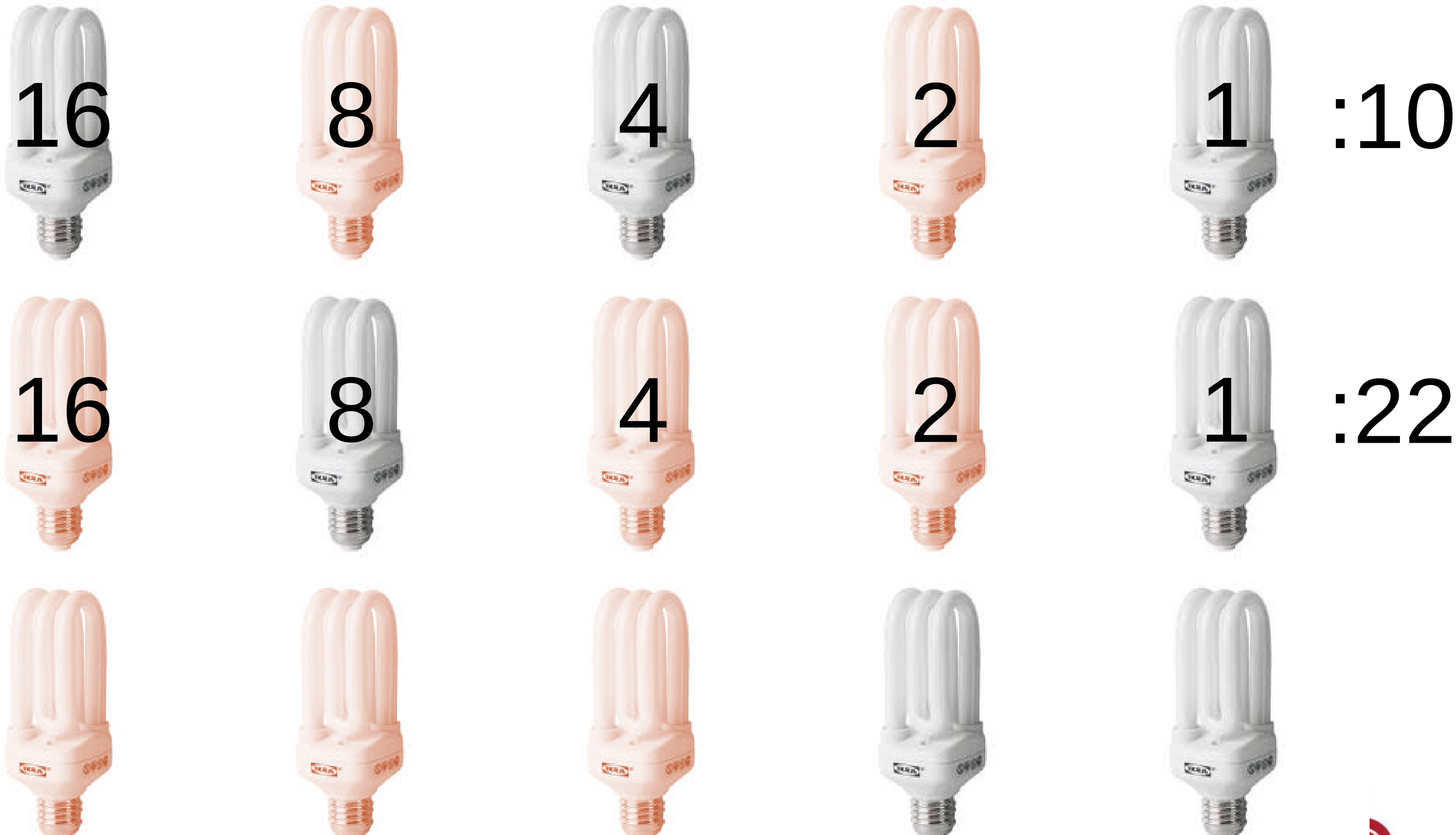
Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO



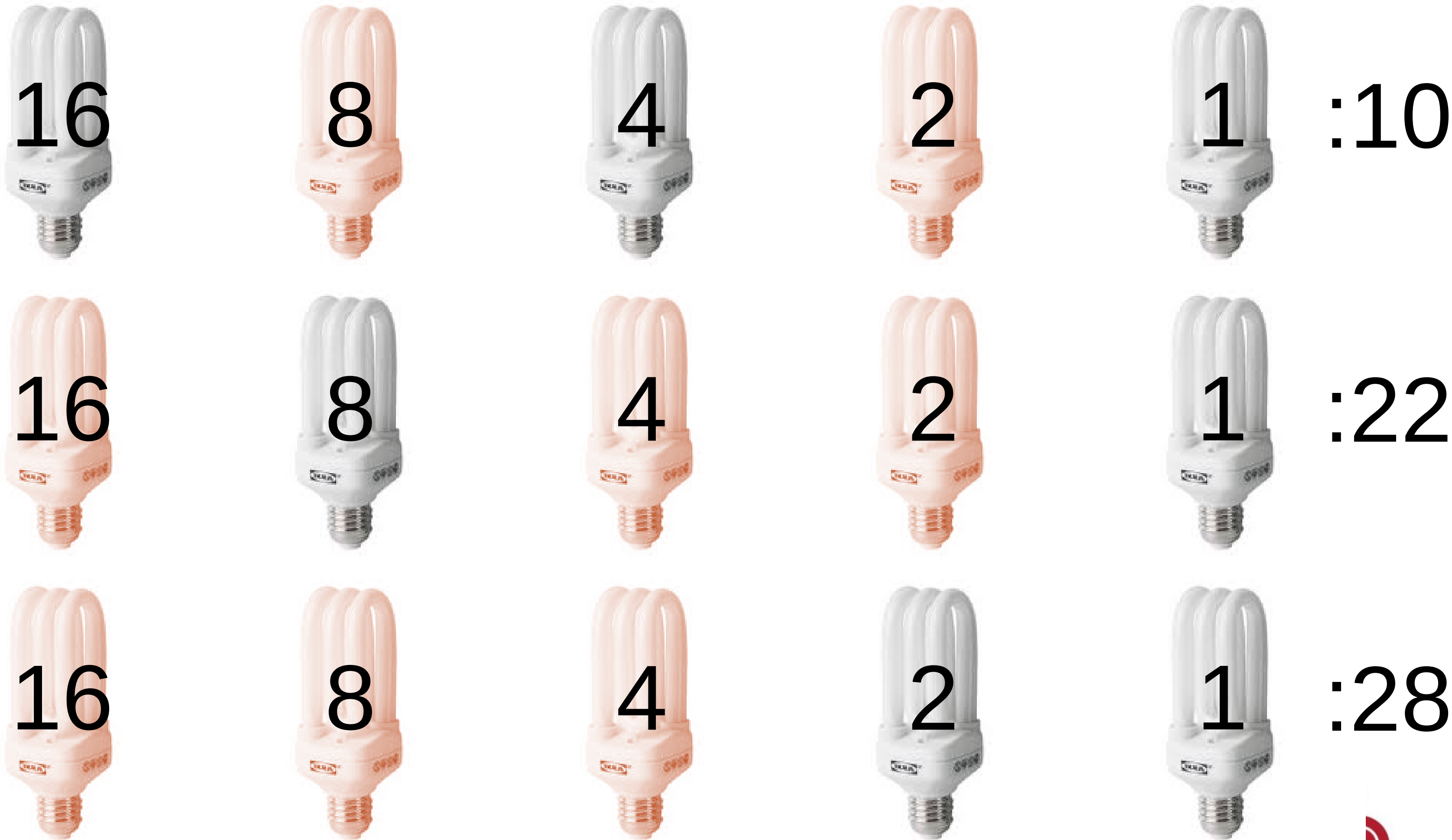
Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO



Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA BINÁRIO



Centro Universitário
de Belo Horizonte

SISTEMA DECIMAL X BINÁRIO

Os números abaixo representam valores diferentes:

- $10_{(10)} = 10$
- $10_{(2)} = 2$

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA DECIMAL X BINÁRIO

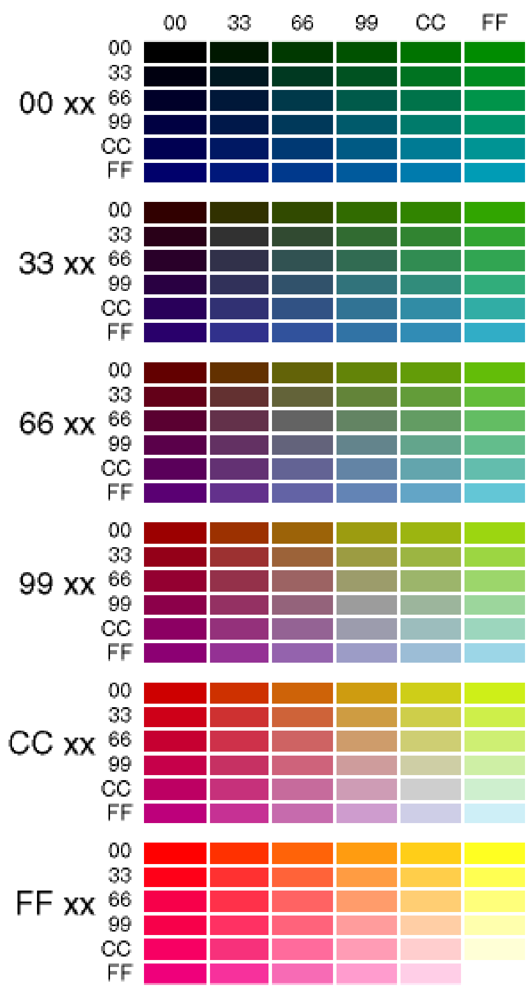
Exemplos:

- $13_{(10)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2_0$
  $= 1101_{(2)}$

- $0{,}625_{(10)} = 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$
  $= 0{,}101_{(2)}$

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA HEXADECIMAL



19/02/2014

Prof. André Montevecchi / Profa. Anna Tostes

Centro Universitário de Belo Horizonte

SISTEMA HEXADECIMAL

Base: 16

Possui 16 símbolos

Algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(=10),
B(=11), C(=12), D(=13), E(=14),
F(=15)

A partir da regra básica de formação pode-se escrever qualquer valor, usando apenas os elementos desta base

SISTEMA HEXADECIMAL

Exemplo:

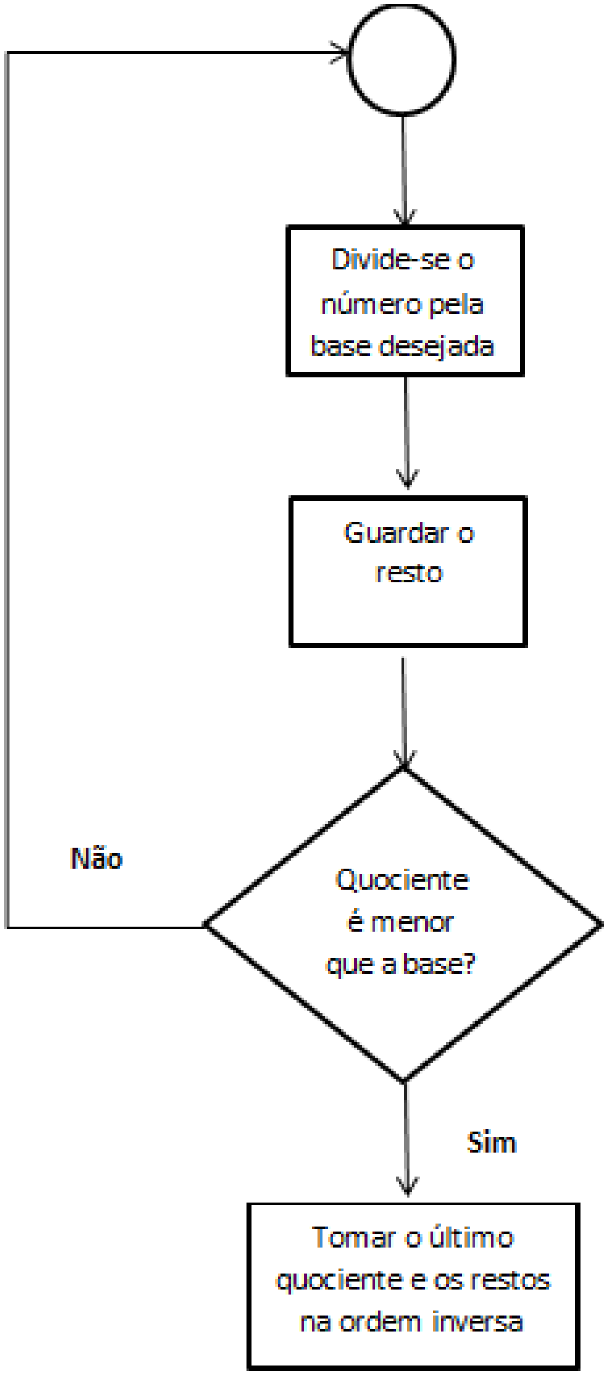
- $538_{10} = 21A_{(16)}$

Centro Universitário de Belo Horizonte

CONVERSÃO ENTRE BASES

CONVERTER DE DECIMAL PARA UMA BASE B (PARTE INTEIRA)

- Converter 13_{10} Para Base B



CONVERTER DE DECIMAL PARA UMA BASE B (PARTE INTEIRA)

Exemplo:

- Converter para binário o número 13_{10}

	Quociente	Resto
$13 \div 2 =$	6	(+ 1)
$06 \div 2 =$	3	(+ 0)
$03 \div 2 =$	1	(+ 1)
		(+ 1)

$$13_{(10)} = 1101_{(2)}$$

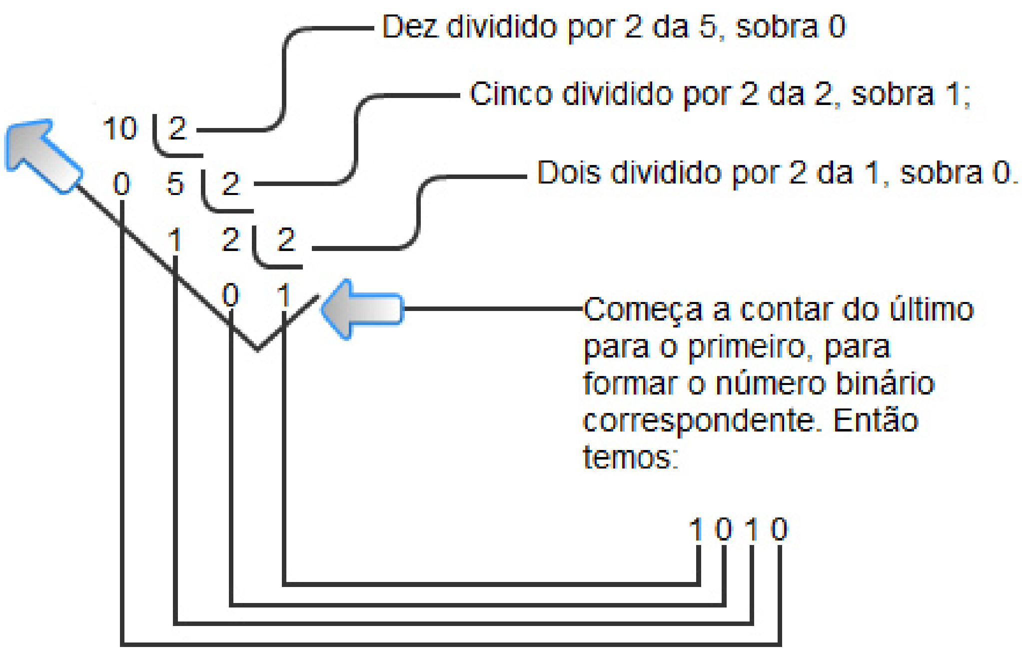
$$
\begin{array}{lllll}
13 & \underline{|\,2\,} & & & \\
1 & 6 & \underline{|\,2\,} & & \\
 & 0 & 3 & \underline{|\,2\,} & \\
 & & 1 & 1 & \underline{|\,2\,}
\end{array}
$$

$$13_{(10)} = 1101_{(2)}$$

Centro Universitário de Belo Horizonte

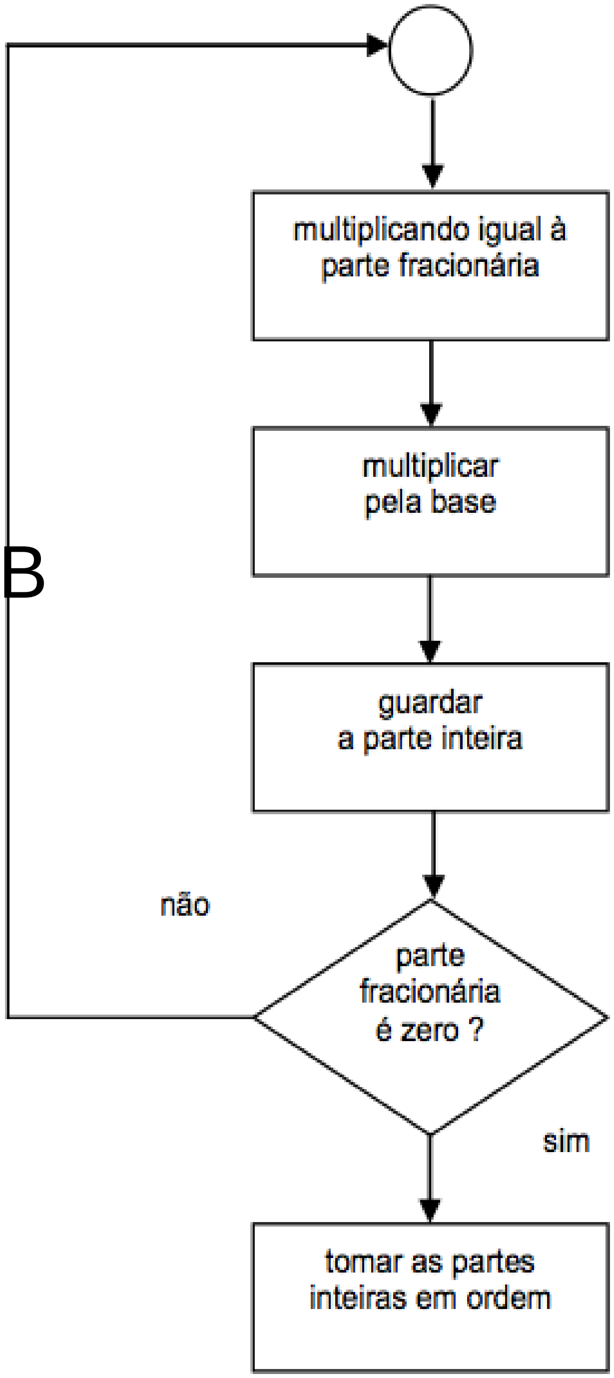
CONVERTER DE DECIMAL PARA UMA BASE B (PARTE INTEIRA)

Exemplo:



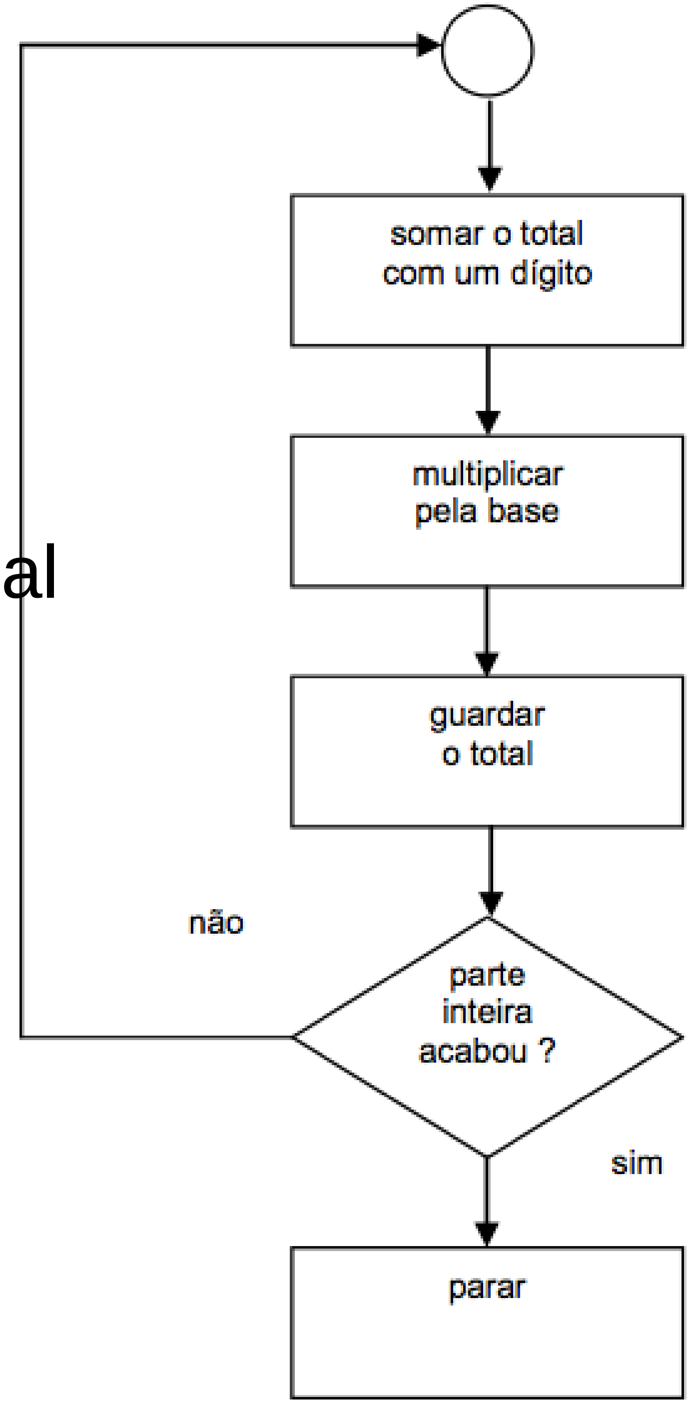
CONVERTER DE DECIMAL PARA UMA BASE B (PARTE FRACIONÁRIA)

- Converter $2{,}375_{10}$ Para Base B



CONVERTER DE UMA BASE 2 PARA DECIMAL (PARTE INTEIRA)

- Converter 1101_2 para decimal
- Ou
- Usar **Notação Posicional**



CONVERTER DE UMA BASE 2 PARA DECIMAL (PARTE INTEIRA)

Exemplo

- Converter para decimal o número 1101_2

$$1101_{(2)} = 13_{(10)}$$

$(0 + 1)$	$\times 2 =$	2
$(2 + 1)$	$\times 2 =$	6
$(6 + 0)$	$\times 2 =$	12
$12 + 1$	$=$	13

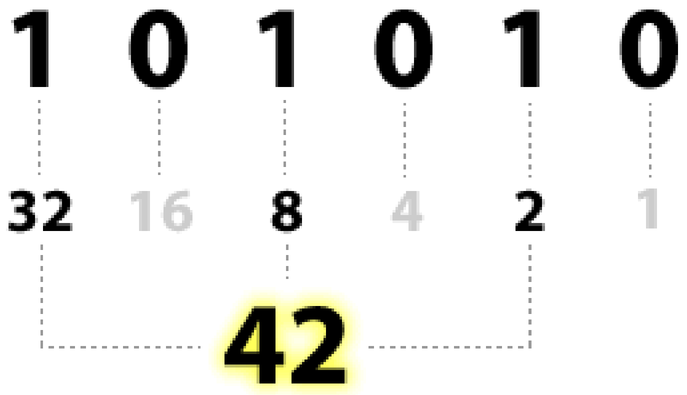
$$1x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 = 13_{(10)}$$

Centro Universitário de Belo Horizonte

CONVERTER DE UMA BASE 2 PARA DECIMAL (PARTE INTEIRA)

Exemplo

- Converter para decimal o número 101010_2



EXERCÍCIOS

19/02/2014

Prof. André Montevecchi / Profa. Anna Tostes

uni-bh
Centro Universitário
de Belo Horizonte

EXERCÍCIOS

1. Escreva um algoritmo (pode ser portugol) para converter um número decimal inteiro em binário.

(Decimal → Binário)

2. Escreva um algoritmo para converter um número binário (parte inteira) em decimal.

(Binário → Decimal)

uni-bh
Centro Universitário de Belo Horizonte

EXERCÍCIOS

Escrever em notação posicional e o valor decimal:

a) $1110101_{(2)}$
b) $1101_{(2)}$
c) $110101_{(2)}$
d) $10010_{(2)}$
e) $111_{(2)}$

uni-bh
Centro Universitário
de Belo Horizonte

EXERCÍCIOS

Converter para os binários equivalentes:

a) 125
b) 0,35
c) 12,7
d) 25,25
e) 103,412

Centro Universitário de Belo Horizonte

Obrigado!