



ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO: OUTRAS BASES E OPERAÇÕES

Prof. Dr. Daniel Caetano

2011 - 2

Visão Geral

1

- Conversões em Potência de 2

2

- Conversões Genéricas

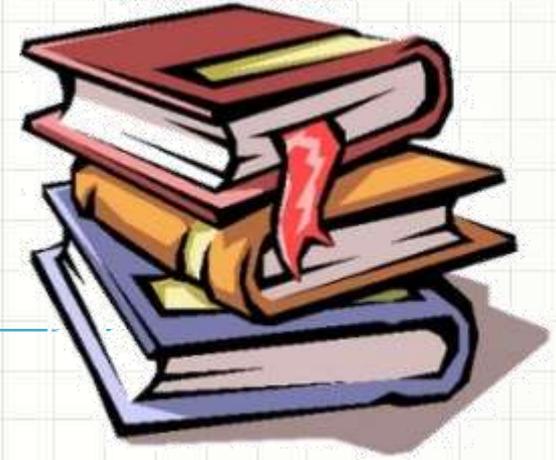
3

- Números Fracionários

4

- Aritmética em Outras Bases

Material de Estudo



Material

Acesso ao Material

Notas de Aula

<http://www.caetano.eng.br/aulas/aoc/>
(Aula 3)

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/aulas/aoc/>
(Aula 3)

Material Didático

-

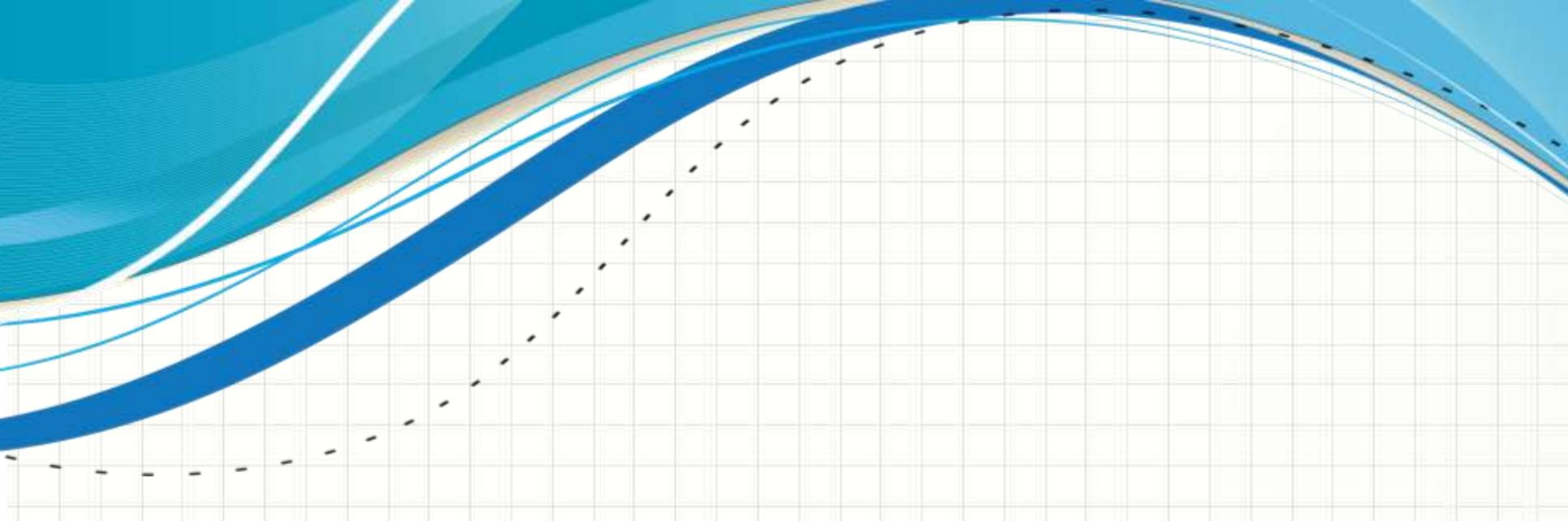
Arquitetura e
Organização dos
Computadores

Biblioteca Virtual, páginas 289 a 292.

Lembretes

- **GRUPOS?**
- **Lista de Exercícios 1!**





CONVERSÕES EM POTÊNCIAS DE 2

Recordando B→D

- Na aula passada vimos que converter 1101b (binário) para decimal ficaria assim:

Casa	3	2	1	0
Dígito Binário	1	1	0	1
Quantidade (Decimal)	1×2^3	1×2^2	0×2^1	1×2^0

- $1101 = 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = \mathbf{13}$
- Ou seja: $\mathbf{1101b = 13}$

Conversão $O \rightarrow D$

- Será que podemos usar a mesma regra de binários para octais, substituindo as potências de 2 por potências de 8?

SIM!

Conversão O→D

- Vamos converter 03721 (octal) para decimal:

Casa	3	2	1	0
Dígito Octal	3	7	2	1
Quantidade (Decimal)	3×8^3	7×8^2	2×8^1	1×8^0

- $3721 = 3*8^3 + 7*8^2 + 2*8^1 + 1*8^0 =$
- $= 3*512 + 7*64 + 2*8 + 1*1 =$
- $= 1.536 + 448 + 16 + 1 = 2001$

- Ou seja: **03721 = 2001**

Conversão $H \rightarrow D$

- Será que podemos usar a mesma regra de binários e octais para hexadecimais, substituindo as potências de 2 e 8 por potências de 16?

SIM!

Conversão H→D

- Vamos converter 0x2F3C (hexa) para decimal:

Casa	3	2	1	0
Dígito Hexadecimal	2	F	3	C
Quantidade (Decimal)	2×16^3	15×16^2	3×16^1	12×16^0

- $2F3C = 2 * 16^3 + 15 * 16^2 + 3 * 16^1 + 12 * 16^0 =$
- $= 2 * 4096 + 15 * 256 + 3 * 16 + 12 * 1 =$
- $= 8.192 + 3.840 + 48 + 12 = 12.092$

- Ou seja: **0x2F3C = 12.092**

Conversão $n \rightarrow D$

- Essa regra é geral?

SIM!

- Conversão para decimais:
 - Multiplica-se cada dígito pela correspondente potência do **número da base**.

Conversão $n \rightarrow D$

- Vamos converter o número **abcd**, na **base n**, para decimal:

Casa	3	2	1	0
Dígito "base n"	a	b	c	d
Quantidade (Decimal)	$a \times n^3$	$b \times n^2$	$c \times n^1$	$d \times n^0$

- $abcd = a * n^3 + b * n^2 + c * n^1 + d * n^0$

Recordando Conversão $D \rightarrow B$

- Regra prática: converter 13 para binário

1b

- $13/2 = 6,5$ **Fracionário!**

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

01b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$

Exato!

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

101b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$
- $3/2 = 1,5$

Fracionário!

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$
- $3/2 = 1,5$
- $1/2 = 0,5$

Fracionário!

Recordando Conversão D→B

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$
- $3/2 = 1,5$
- $1/2 = 0,5$
- 0

Fim!

Conversão $D \rightarrow O$

- Será que podemos usar a mesma regra de binários para octais, substituindo as divisões por 2 por divisões por 8?

SIM!

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

1

- $2001/8 = 250,125\dots$ ou 250 e sobra **1**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

21

- $2001/8 = 250,125\dots$ ou 250 e sobra 1
- $250/8 = 31,25\dots$ ou 31 e sobra **2**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

721

- $2001/8 = 250,125\dots$ ou 250 e sobra 1
- $250/8 = 31,25\dots$ ou 31 e sobra 2
- $31/8 = 3,875\dots$ ou 3 e sobra **7**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

3721

- $2001/8 = 250,125\dots$ ou 250 e sobra 1
- $250/8 = 31,25\dots$ ou 31 e sobra 2
- $31/8 = 3,875\dots$ ou 3 e sobra 7
- $3/8 = 0,375\dots$ ou 0 e sobra **3**

Recordando Conversão D→O

- Regra prática: converter 2001 para octal

03721

- $2001/8 = 250,125\dots$ ou 250 e sobra 1
- $250/8 = 31,25\dots$ ou 31 e sobra 2
- $31/8 = 3,875\dots$ ou 3 e sobra 7
- $3/8 = 0,375\dots$ ou 0 e sobra 3
- 0... **FIM**

Conversão $D \rightarrow H$

- Será que podemos usar a mesma regra de octais para hexadecimais, substituindo as divisões por 8 por divisões por 16?

SIM!

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

C

- $12.092/16 = 755,75\dots$ ou 755 e sobra **12**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

3C

- $12.092/16 = 755,75\dots$ ou 755 e sobra 12
- $755/16 = 47,1875\dots$ ou 47 e sobra **3**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

F3C

- $12.092/16 = 755,75\dots$ ou 755 e sobra 12
- $755/16 = 47,1875\dots$ ou 47 e sobra 3
- $47/16 = 2,9375\dots$ ou 2 e sobra **15**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

2F3C

- $12.092/16 = 755,75\dots$ ou 755 e sobra 12
- $755/16 = 47,1875\dots$ ou 47 e sobra 3
- $47/16 = 2,9375\dots$ ou 2 e sobra 15
- $2/16 = 0,125\dots$ ou 0 e sobra **2**

Recordando Conversão D→H

- Regra prática: converter 12.092 para hexa

0x2F3C

- $12.092/16 = 755,75\dots$ ou 755 e sobra 12
- $755/16 = 47,1875\dots$ ou 47 e sobra 3
- $47/16 = 2,9375\dots$ ou 2 e sobra 15
- $2/16 = 0,125\dots$ ou 0 e sobra 2
- $0/16\dots$ **FIM**

Conversão $D \rightarrow n$

- Será que podemos usar a mesma regra de hexadecimais para a **base n**, substituindo as divisões por 16 por divisões por **n**?

SIM!

Recordando Conversão $D \rightarrow H$

- Regra prática: converter x_1 para a base n

d

- $x_1/n = x_2$ e sobra **d**

Recordando Conversão $D \rightarrow H$

- Regra prática: converter x_1 para a base n

cd

- $x_1/n = x_2$ e sobra d
- $x_2/n = x_3$ e sobra c

Recordando Conversão $D \rightarrow H$

- Regra prática: converter x_1 para a base n

bcd

- $x_1/n = x_2$ e sobra d
- $x_2/n = x_3$ e sobra c
- $x_3/n = x_4$ e sobra **b**

Recordando Conversão $D \rightarrow H$

- Regra prática: converter x_1 para a base n

abc**d**

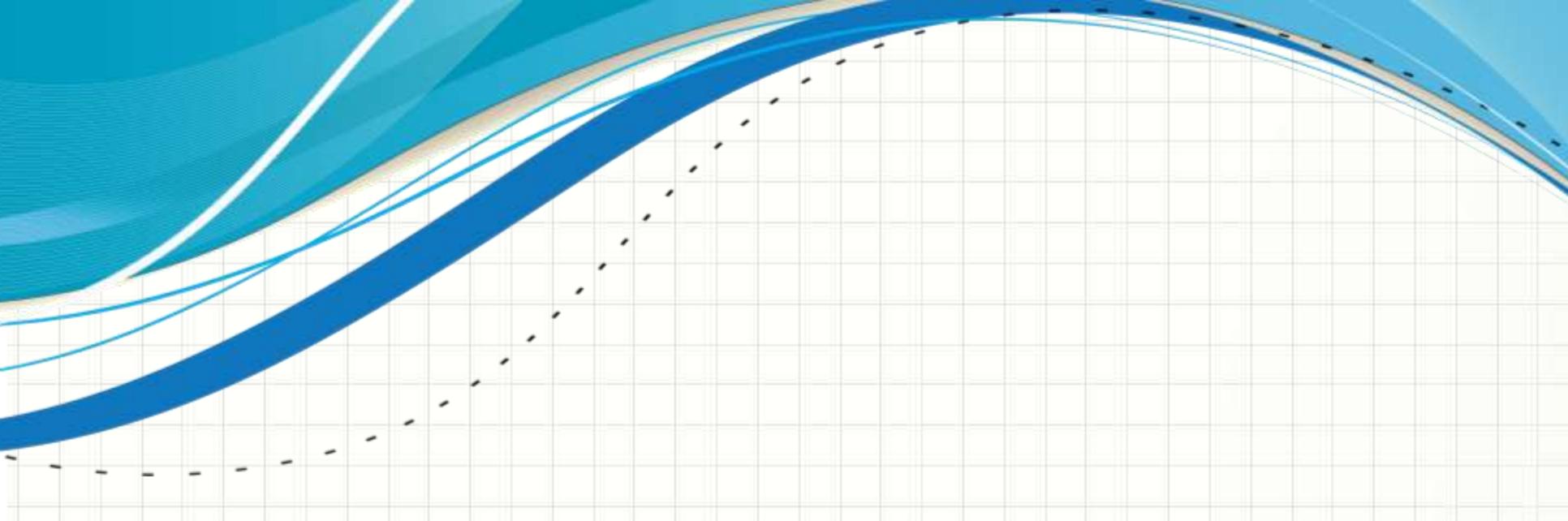
- $x_1/n = x_2$ e sobra d
- $x_2/n = x_3$ e sobra c
- $x_3/n = x_4$ e sobra b
- $x_4/n = 0$ e sobra **a**

Recordando Conversão $D \rightarrow H$

- Regra prática: converter x_1 para a base n

abcd

- $x_1/n = x_2$ e sobra d
- $x_2/n = x_3$ e sobra c
- $x_3/n = x_4$ e sobra b
- $x_4/n = 0$ e sobra a
- $0/n \dots$ **FIM**



CONVERSÕES GENÉRICAS

Conversão $a \rightarrow b$

- Como podemos converter de qualquer base a para qualquer base b?
- Converter da a para decimal
- Converter da decimal para b

- Não tem um jeito mais simples?
- Se for binário \leftrightarrow octal ou binário \leftrightarrow hexadecimal, **sim!**

Conversão $B \leftrightarrow O$

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário				
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101**101**b para octal!

Binário				
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101**101**b para octal!

Binário				101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011**101**101b para octal!

Binário				101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011**101**101b para octal!

Binário			101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de **1011101101b** para octal!

Binário			101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de **1011101101b** para octal!

Binário		011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de **1011101101b** para octal!

Binário		011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de **1011101101b** para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal				5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal			5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal			5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal		3	5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal		3	5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal	1	3	5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 3 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para octal!

Binário	001	011	101	101
Octal	1	3	5	5

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

- **1011101101b = 01355**

Conversão B \leftrightarrow O

- Considere a seguinte tabela
- Converter de Octal para Binário é o processo exatamente inverso!
- Converter de Binário para Octal é o processo exatamente inverso!

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Binário	001	011	101	101
Octal	1	3	5	5

- **1011101101b = 01355**

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário			
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 101110**1101**b para hexadecimal!

Binário			
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 101110**1101**b para hexadecimal!

Binário			1101
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de **1011101101b** para hexadecimal!

Binário			1101
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 10**1110**1101b para hexadecimal!

Binário		1110	1101
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de **1011101101b** para hexadecimal!

Binário		1110	1101
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de **1011101101b** para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			D

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal			D

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal		E	D

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal		E	D

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal	2	E	D

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

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela:
- Observe que existe uma correspondência a cada 4 bits...
- Observe a conversão de 1011101101b para hexadecimal!

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal	2	E	D

- **1011101101b = 0x2ED**

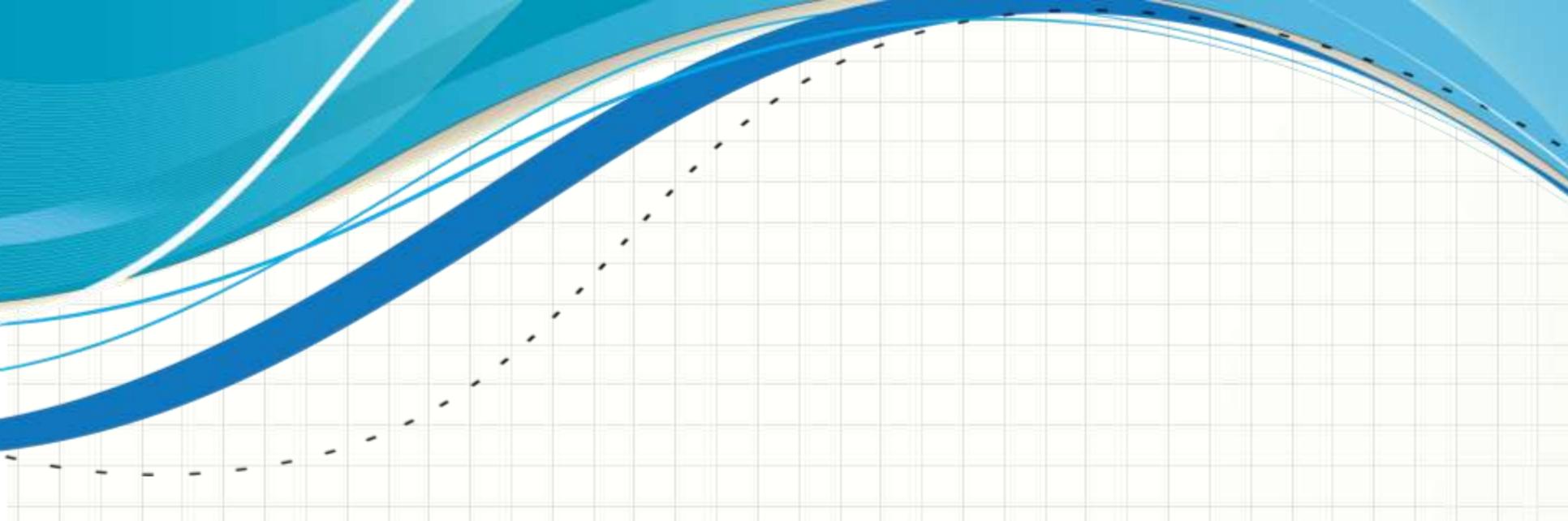
Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Conversão B \leftrightarrow H

- Considere a seguinte tabela
- Converter de Hexadecimal para Binário é o processo exatamente inverso!
- **1011101101b = 0x2ED**

Binário	0010	1110	1101
Hexadecimal	2	E	D

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



NÚMEROS FRACIONÁRIOS EM OUTRAS BASES

Conversão Fracionária B→D

- O processo é o mesmo: converter **1101,1001b** (binário) para decimal:

Casa	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
Dígito Binário	1	1	0	1	1	0	0	1
Quantidade (Decimal)	1×2^3	1×2^2	0×2^1	1×2^0	1×2^{-1}	0×2^{-2}	0×2^{-3}	1×2^{-4}

- $1101,1001 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 +$
 $+ 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} = 13,5625$
- Ou seja: **1101,1001b = 13,5625**

Conversão Fracionária $D \rightarrow B$

- Processo em duas etapas: primeiro converte a parte inteira, depois a parte fracionária
- Por exemplo, vamos converter 13,5625 para binário.
- A parte inteira é convertida exatamente da mesma forma que vimos antes

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - A$

- Regra prática: converter 13 para binário

1b

- $13/2 = 6,5$ **Fracionario!**

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - A$

- Regra prática: converter 13 para binário

01b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$

Exato!

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - A$

- Regra prática: converter 13 para binário

101b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$
- $3/2 = 1,5$

Fracionario!

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - A$

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$
- $3/2 = 1,5$
- $1/2 = 0,5$

Fracionário!

Conversão Fracionária $D \rightarrow B$ - A

- Regra prática: converter 13 para binário

1101b

- $13/2 = 6,5$
- $6/2 = 3,0$
- $3/2 = 1,5$
- $1/2 = 0,5$
- 0

Fim!

Conversão Fracionária $D \rightarrow B$

- A parte fracionária é convertida com multiplicações por 2
- O preenchimento é da esquerda para a direita

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - B$

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,1

- $0,5625 * 2 = 1,125$

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - B$

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,10

- $0,5625 * 2 = 1,125$
- $0,125 * 2 = 0,250$

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - B$

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,100

- $0,5625 * 2 = 1,125$
- $0,125 * 2 = 0,250$
- $0,250 * 2 = \mathbf{0,500}$

Conversão Fracionária $D \rightarrow B - B$

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,1001

- $0,5625 * 2 = 1,125$
- $0,125 * 2 = 0,250$
- $0,250 * 2 = 0,500$
- $0,500 * 2 = \mathbf{1,000}$

Conversão Fracionária D → B - B

- Regra prática: converter 0,5625 para binário

0,1001_b

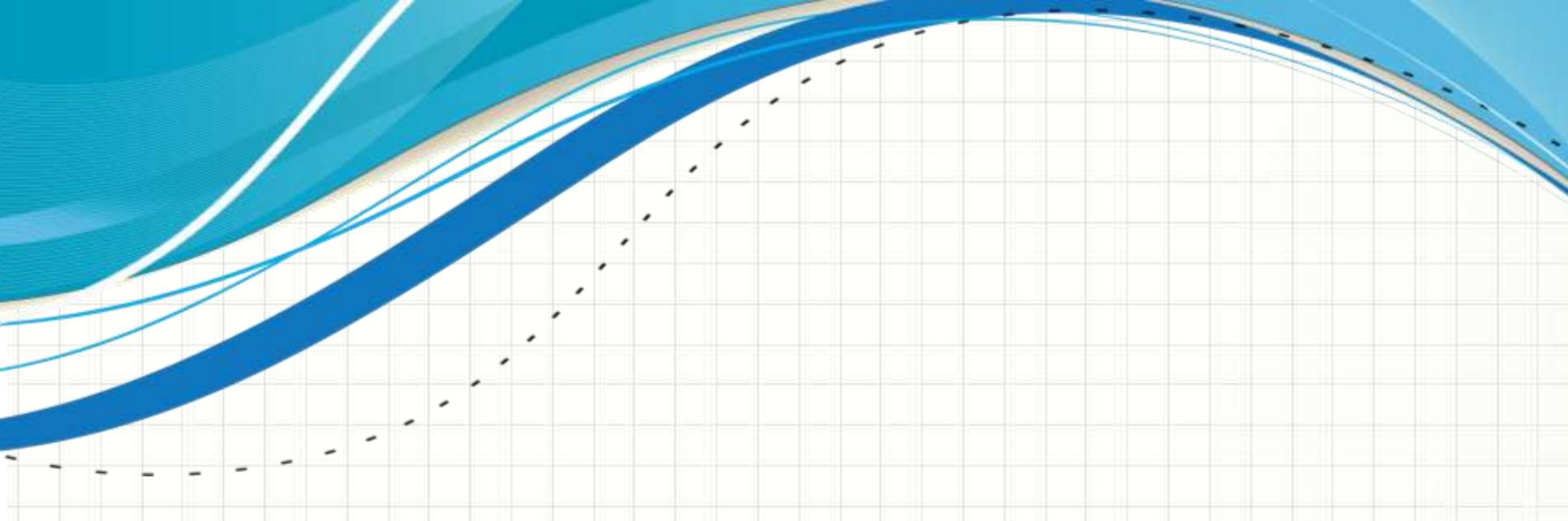
- $0,5625 * 2 = 1,125$
- $0,125 * 2 = 0,250$
- $0,250 * 2 = 0,500$
- $0,500 * 2 = 1,000$
- $0,000 * 2$ **FIM**

Conversão Fracionária $D \rightarrow B$

- $13 = 1101b$
- $0,5625 = 0,1001b$

Então...

- $13,5625 = 1101,1001b$



ARITMÉTICA EM OUTRAS BASES

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r|l} 1 & 5 \\ + & 7 \\ \hline \end{array}$$

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r|l} 1 & 5 \\ + & 7 \\ \hline \end{array}$$

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 7 \\ \hline 22 \end{array}$$

**Não cabe em um
dígito decimal
(até 9)...**

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 7 \\ \hline 22 \end{array}$$

Subtrair o
“número da base”
(neste caso, 10)...

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r} 1 \ 5 \\ + \ 7 \\ \hline \textcircled{2} \end{array}$$

Subtrair o
“número da base”
(neste caso, 10)...

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 7 \\ \hline 2 \end{array}$$

E proceder com o
“vai 1”

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \quad 5 \\ + \quad 7 \\ \hline \quad 2 \end{array}$$

E proceder com o
“vai 1”

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r|l} & 1 \\ & 1 \ 5 \\ + & 7 \\ \hline & 2 \end{array}$$

Como fazemos conta na base 10?

- Vejamos essa soma:

$$\begin{array}{r|l} & 1 \\ & 5 \\ + & 7 \\ \hline 2 & 2 \end{array}$$

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b		+	5
<hr/>						<hr/>		

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b		+	5
<hr/>						<hr/>		

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma

	1	1	0	1	b
+	0	1	0	1	b
<hr/>					
			2		

Não cabe em um dígito binário (até 1)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma

	1	1	0	1	b
+	0	1	0	1	b
<hr/>					
			2		

Subtrair o
“número da base”
(neste caso, 2)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma

	1	1	0	1	b
+	0	1	0	1	b
<hr/>					
			0		

Subtrair o
“número da base”
(neste caso, 2)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma

$$\begin{array}{r} 1101_k \\ + 0101_k \\ \hline 0 \end{array}$$

E proceder com o
"vai 1"

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma

			1		
	1	1	0	1	b
+	0	1	0	1	b
<hr/>					
			0		

E proceder com o
"vai 1"

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

			1					
	1	1	0	1	b	1	3	
+	0	1	0	1	b	+	5	
<hr/>								
				0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

			1				
	1	1	0	1	b	1	3
+	0	1	0	1	b	+	5
<hr/>							
			1	0			

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

			1					
	1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b		+	5
<hr/>							<hr/>	
			1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o seguinte exemplo binário:

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 0 \\ + 0 \ 1 \ 0 \\ \hline 2 \ 1 \ 0 \end{array}$$

Não cabe em um
dígito binário
(até 1)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o seguinte:

			1	
	1	1	0	
+	0	1	0	
<hr/>				
	2	1	0	

Subtrair o
"número da base"
(neste caso, 2)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o seguinte:

			1	
	1	1	0	
+	0	1	0	
<hr/>				
	0	1	0	

Subtrair o
"número da base"
(neste caso, 2)...

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o seguinte:

			1	
	1	1	0	
+	0	1	0	
<hr/>				
	0	1	0	

E proceder com o
"vai 1"

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer o seguinte:

	1		1	
	1	1	0	
+	0	1	0	
<hr/>				
	0	1	0	

E proceder com o "vai 1"

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	¹		¹					
	1	1	0	1	b	1	3	
+	0	1	0	1	b	+	5	
<hr/>							<hr/>	
		0	1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	¹		¹				
	1	1	0	1	b	1	3
+	0	1	0	1	b	+	5
<hr/>							
	2	0	1	0			

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1			1					
		1							
		1	1	0	1	b		1	3
	+	0	1	0	1	b		+	5
<hr/>									
		0	0	1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1					
	1	1	0	1	b	1	3	
+	0	1	0	1	b	+	5	
<hr/>							<hr/>	
	0	0	1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1					
	1	1	0	1	b	1	3	
+	0	1	0	1	b	+	5	
<hr/>							<hr/>	
1	0	0	1	0				

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

	1			1					
		1	1	0	1	b		1	3
+	0	1	0	1	b			+	5
<hr/>									
	1	0	0	1	0	b			

Como fazemos conta na base 2?

- Vamos fazer outra soma, agora em binário:

1	1		1					
	1	1	0	1	b	1	3	
+	0	1	0	1	b	+	5	
<hr/>							<hr/>	
1	0	0	1	0	b	1	8	

Como fazemos conta na base 2?

- Valor decimal em binário:

$$10010_b = 18?$$

1	0	1	0	1	0		1	3
							+	5
<hr/>								
1	0	0	1	0	b		1	8

SIM!

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

	0	x	2	5
+	0	x	3	C
<hr/>				

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

	0	x	2	5
+	0	x	3	C
<hr/>				

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

	0	x	2	5
+	0	x	3	C
<hr/>				
				17

Temporariamente
representado em
Decimal, para simplificar

Como fazemos conta na base 16?

...na, agora em hexa:

**Não cabe em um
dígito hexa
(até 15)...**

2	5
3	C
<hr/>	
	17

Temporariamente
representado em
Decimal, para simplificar

Como fazemos conta na base 16?

...na, agora em hexa:

Subtrair o
“número da base”
(neste caso, 16)...

2	5
3	C
<hr/>	
	17

Temporariamente
representado em
Decimal, para simplificar

Como fazemos conta na base 16?

...na, agora em hexa:

Subtrair o
“número da base”
(neste caso, 16)...

2	5
3	C
<hr/>	
	1

Como fazemos conta na base 16?

...na, agora em hexa:

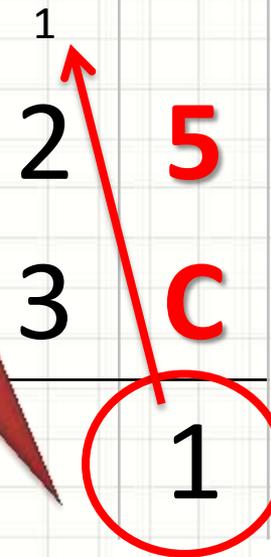
E proceder com o
“vai 1”

2	5
3	C
<hr/>	
	1

Como fazemos conta na base 16?

...na, agora em hexa:

E proceder com o
“vai 1”



Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

			¹	
	0	x	2	5
+	0	x	3	C
<hr/>				
				1

Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

			¹	
	0	x	2	5
+	0	x	3	C
<hr/>				
			6	1

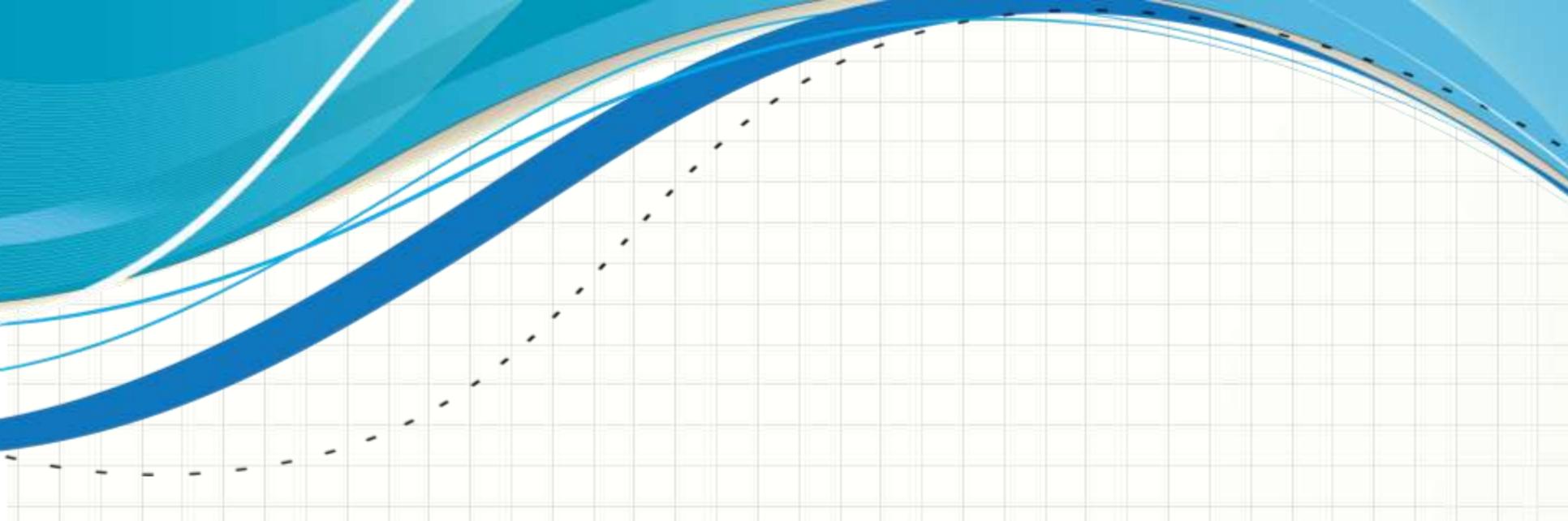
Como fazemos conta na base 16?

- Vamos fazer outra soma, agora em hexa:

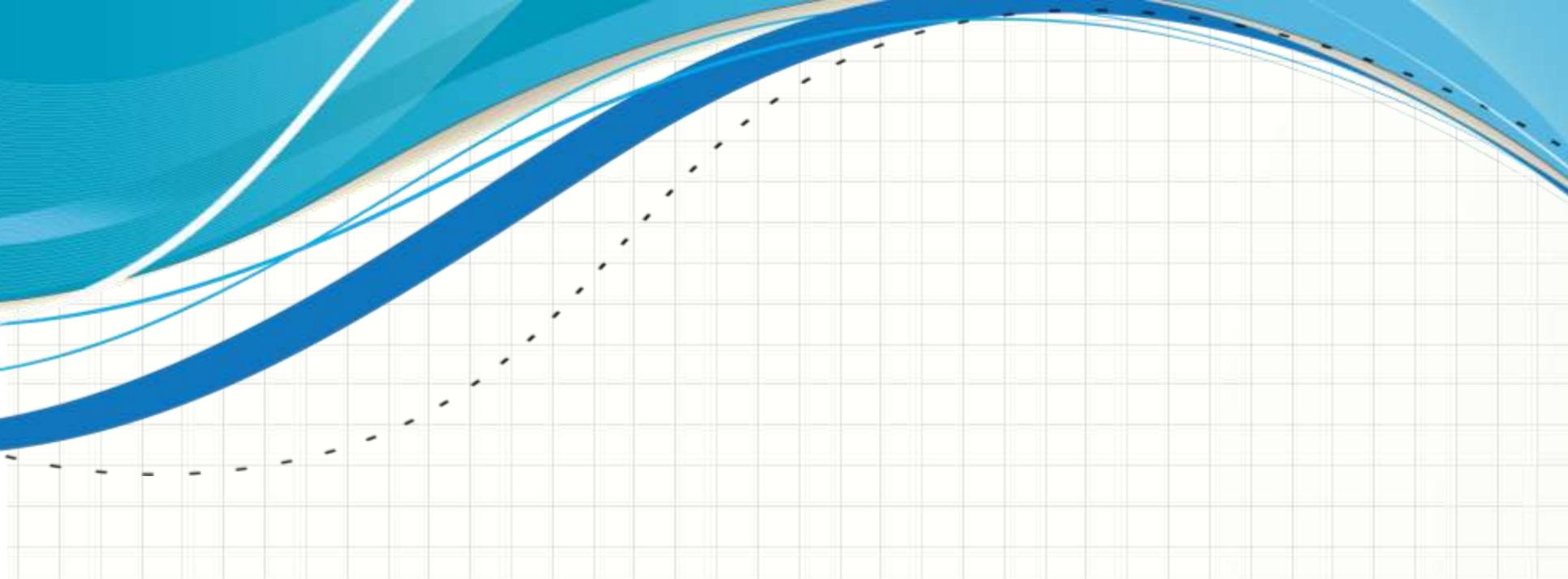
			1	
	0	x	2	5
+	0	x	3	C
<hr/>				
	0	x	6	1

Outros cálculos em outras bases

- Outros cálculos (subtração, multiplicação, divisão...) são similares aos da base 10
- Nas notas de aula estão presentes a subtração e a multiplicação... Verifique!



ENTREGA DOS GRUPOS DE TRABALHO



CONCLUSÕES

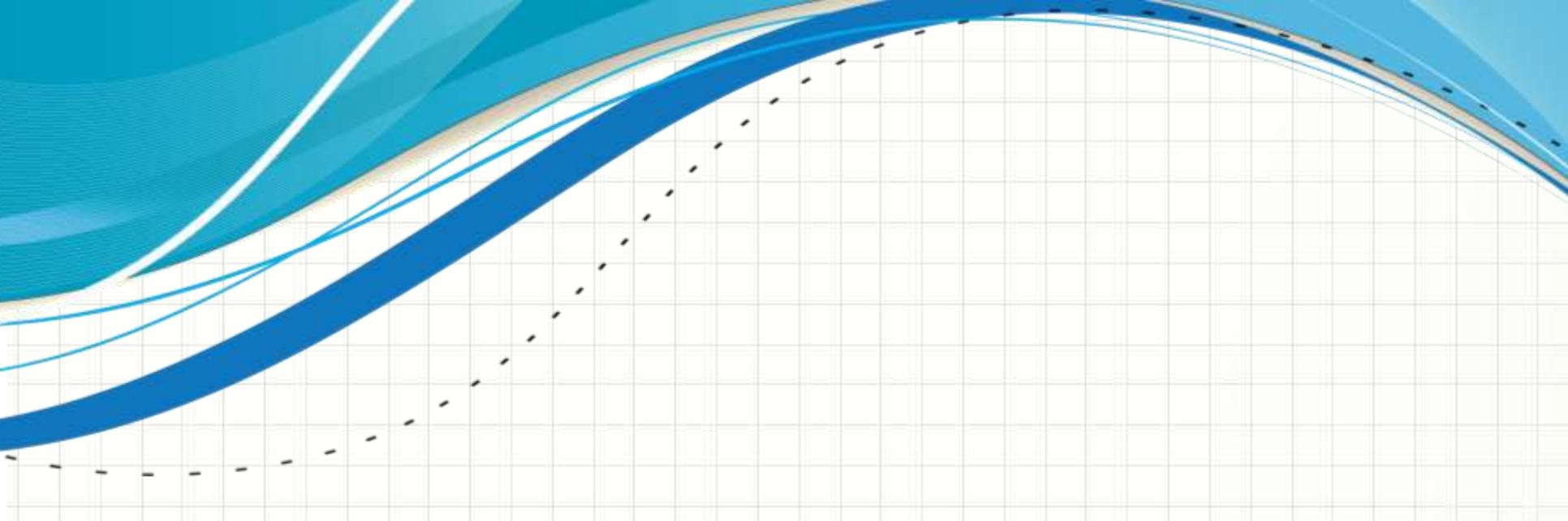
Resumo

- É possível converter as representações numéricas entre si, usando a base 10 como intermediária
- Os processos de conversão são similares
- É possível realizar operações em outras bases, com o mesmo processo da base decimal
- **TAREFA PARA PRÓXIMA AULA**
 - Lista 1!

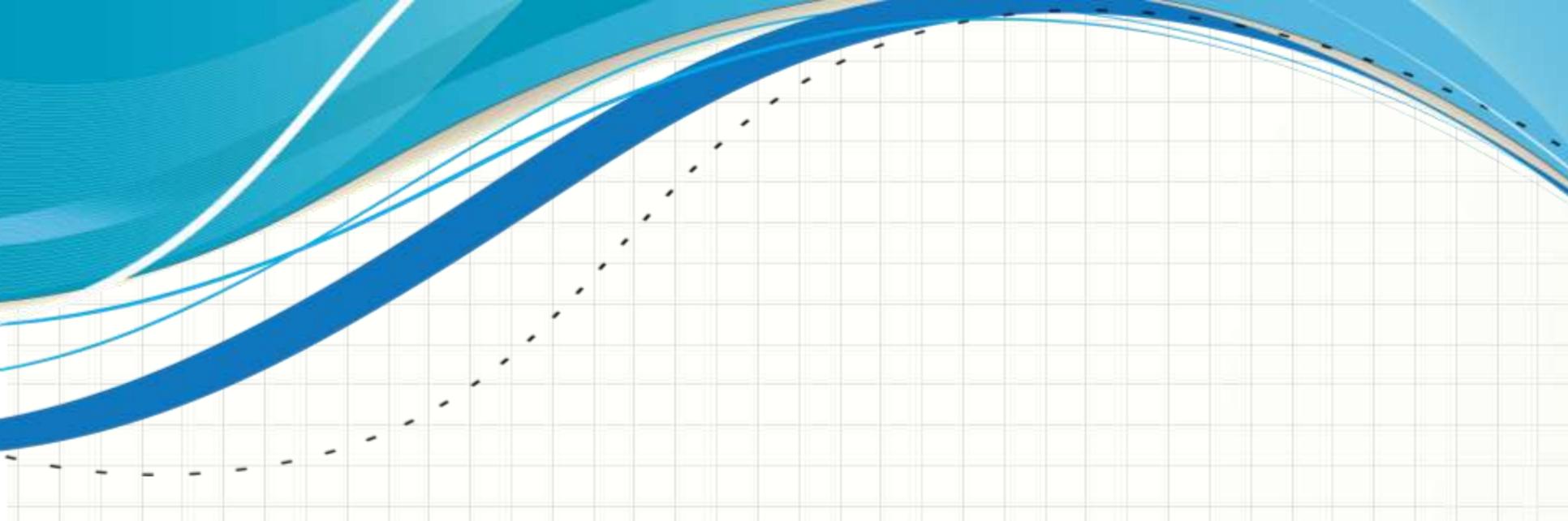
Próxima Aula



- Como são representados outros tipos de números?
 - Como representar números negativos?



PERGUNTAS?



**BOM DESCANSO
A TODOS!**