



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**Docente: Rildo Afonso de Almeida**

**Circuitos Lógicos**



## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.4 - Conversão de Números Binários Fracionários em Decimais

Até agora, tratamos de números inteiros. E se aparecesse um número binário fracionário? Como procederíamos para saber a quantidade que ele representa?

Para responder isso, vamos recordar primeiramente como se procede no sistema decimal. Utilizaremos, então um número decimal fracionário qualquer, por exemplo o número 10,5. Aplicando a regra básica de formação de um número, verificamos o que ele significa:

$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$
1	0	5

## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.4 - Conversão de Números Binários Fracionários em Decimais

$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$
1	0	5

Da tabela resulta:

$$1 \times 10^1 + 0 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} = 10,5$$

Para números binários agimos da mesma forma. Para exemplificar vamos transformar em decimal o número:  $101,101_2$

## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.4 - Conversão de Números Binários Fracionários em Decimais

Para números binários agimos da mesma forma. Para exemplificar vamos transformar em decimal o número:  $101,101_2$

$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$
1	0	1	1	0	1

Podemos escrever:

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

$$= 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \frac{1}{4} + 1 \times \frac{1}{8} =$$

$$4 + 1 + 0,5 + 0,125 = 5,625_{10} \quad \therefore 101,101_2 = 5,625_{10}$$

## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.4 - Conversão de Números Binários Fracionários em Decimais

Vamos realizar mais um exemplo:  $1010,1101_2$

$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	$2^{-4}$
1	0	1	0	1	1	0	1

Podemos escrever:

$$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4}$$

$$1 \times 8 + 1 \times 2 + 1 \times \frac{1}{2} + 1 \times \frac{1}{4} + 1 \times \frac{1}{16}$$

$$8 + 2 + 0,5 + 0,125 + 0,0625 = 10,8125_{10}$$

$$\therefore 1010,1101_2 = 10,8125_{10}$$



## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.4 - Conversão de Números Binários Fracionários em Decimais

#### Exercícios

- 1 – Converta o número binário  $111,001_2$  em decimal.
- 2 – Converta o número binário  $100,11001_2$  em decimal.
- 3 – Converta o número binário  $1110,1001_2$  em decimal.



## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.5 - Conversão de Números Decimais Fracionários em Binários

Podemos também converter números decimais fracionários em binários, para isso, vamos utilizar uma regra prática.

- Como exemplo, vamos transformar o número 8,375 em binário. Este número significa:  $8 + 0,375 = 8,375$ .
- Vamos transformar primeiramente a parte inteira do número, como já

explicado anteriormente:

$$\frac{8}{2} = 4 + \text{o resto é } 0 \quad \text{LSB}$$

$$\frac{4}{2} = 2 + \text{o resto é } 0$$

$$\frac{2}{2} = 1 + \text{o resto é } 0$$

$$\frac{1}{2} = 0 + \text{o resto é } 1 \quad \text{MSB}$$

$$\therefore 8_{10} = 1000_2$$



## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.5 - Conversão de Números Decimais Fracionários em Binários

O passo seguinte é transformar a parte fracionária. Para tal, utilizaremos a regra que consiste na multiplicação sucessiva das partes fracionárias resultantes pela base, até atingir zero. O número fracionário convertido será composto pelos algarismos inteiros resultantes tomados na ordem das multiplicações. Temos então:

	0,375	parte fracionária
	$\times 2$	base do sistema
0 =>> é o primeiro algarismo	<hr/> 0,750	
	$\times 2$	
1 =>> é o segundo algarismo	<hr/> 1,500	





## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.5 - Conversão de Números Decimais Fracionários em Binários

	$0,375$	parte fracionária
	$\times 2$	base do sistema
$0 \Rightarrow$	$0,750$	
	$\times 2$	
$1 \Rightarrow$	$1,500$	

Quando atingirmos o número 1, e a parte do número após a virgula não for nula, separamos esta última e reiniciamos o processo:

$0,500$	
$\times 2$	
$1,000$	$1 \Rightarrow$ é o terceiro algarismo

O processo para por aqui, pois a parte do número depois da virgula é nula.



## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.5 - Conversão de Números Decimais Fracionários em Binários

Assim sendo, podemos escrever:  $0,011_2 = 0,375_{10}$

Para completarmos a conversão, efetuaremos a composição da parte inteira com a fracionária:

$$1000,011_2 \quad \therefore \quad 8,375_{10} = 1000,011_2$$



## 2 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

### 2.1.5 - Conversão de Números Decimais Fracionários em Binários

#### Exercícios

- 1 – Converta o número  $3,380_{10}$  em binário.
- 2 – Converta o número  $5,52_{10}$  em binário.
- 3 – Converta o número  $57,3_{10}$  em binário.



## Bibliografia Básica

1-TOCCI, R. J.; Widmer, N. S.; Moss, G. L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 12ª ed. Pearson, São Paulo, 2019.

2-HAUPT, A.; Dachi, E. **Eletrônica digital**. Editora Blucher, São Paulo, 2016.

3-IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital**. 34ª Ed. Érica, São Paulo, 2002.



## **Bibliografia Complementar**

1-TAUB, H. **Circuitos digitais e microprocessadores**. McGraw Hill do Brasil, São Paulo, 1984.

2-BIGNEEL, J. W.;DONOVAN, R. L. **Eletrônica digital**. Makron Books, 2 V, São Paulo, 1988.

3-MALVINO, A. P.;LEACH, D. P. **Eletrônica digital – princípio e aplicações**. McGraw Hill, 1 V, São Paulo, 1988.

4-MELO, M. **Eletrônica digital**. São Paulo: Makron Books, 1993.

5-MENDONCA, A. **Eletrônica digital: curso prático e exercícios**. Rio de Janeiro: MZ, 2004.