

# Ambientes Computacionais e Conectividade

## *Bases Numéricas e Portas Lógicas*

- Prof. Hissamu Shirado
- Prof. Maria Ines



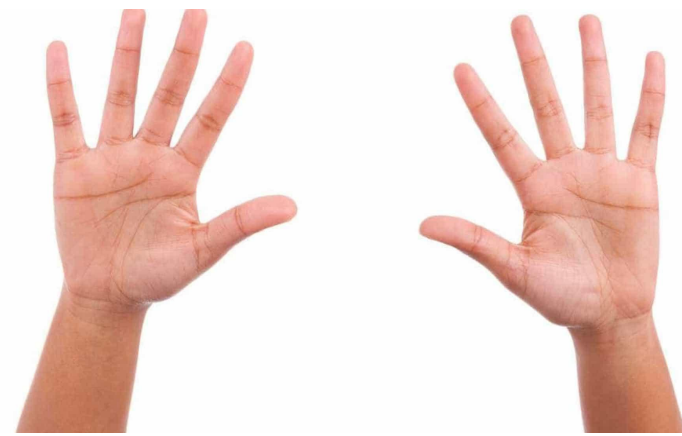
# Objetivos

- Apresentar o sistema de numeração binário;
- Como representar números binários;
- Como converter números binários para decimal e hexadecimal;
- Apresentar o conceito das portas lógicas e algumas de suas aplicações

# Sistema de Numeração

- Números são conceitos que nos são familiares desde a infância.
- Temos os números naturais, os números inteiros, os números reais, e outros.
- No dia a dia, denotamos números usando combinações de dígitos de um conjunto de 10 símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 9 conhecido como **sistema decimal**.
- Mas podemos ter outros sistemas numéricos:
  - Octal : [0,1,2,3,4,5,6,7]
  - Hexadecimal: [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F]

# Sistema de Numeração Decimal



- Características

- 1) Funciona com agrupamentos de **dez**. Esse número dez é chamado de base do sistema;
- 2) O sistema é posicional, isto é, o valor de um algarismo é determinado pela posição que ocupa no numeral;
- 3) O sistema é multiplicativo, isto é, em um numeral cada algarismo representa um número que é múltiplo de uma potência da base dez;
- 4) O sistema é aditivo, isto é, o valor do numeral é dado pela soma dos valores individuais de cada símbolo de acordo com a regra anterior;

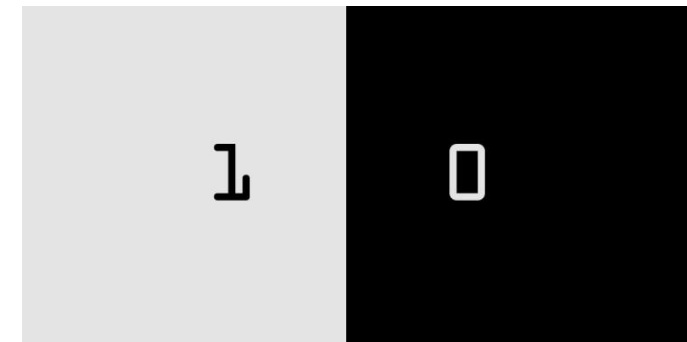
# Sistema de Numeração Decimal

- Por exemplo: 1234

Classe dos milhares			Classe de unidades simples		
		1	2	3	4
6ª Ordem	5ª Ordem	4ª Ordem	3ª Ordem	2ª Ordem	1ª Ordem
Centenas de Milhar	Dezenas de Milhar	Unidades de Milhar	Centenas	Dezenas	Unidades
100.000	10.000	1.000	100	10	1

- Notação polinomial
  - $(1 \times 10^3) + (2 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + (4 \times 10^0)$
  - $1 \times 1000 + 2 \times 100 + 3 \times 10 + 4 \times 1$
  - $1000 + 200 + 30 + 4 = 1234$

# Sistema de Numeração Binário

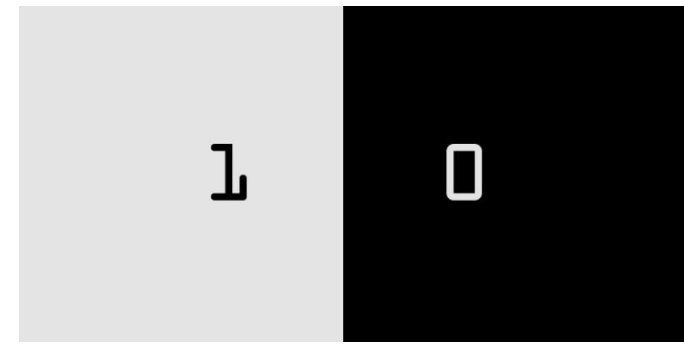


- O computador, como ferramenta de processamento, transforma os dados de entrada em sinais elétricos.
- Cada sinal elétrico é chamado de Bit (Binary digit) ou dígito binário.



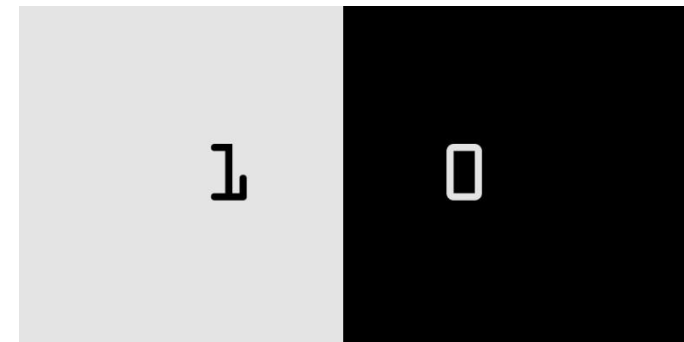
Quem inventou a palavra foi um engenheiro belga, Claude Shannon, em sua obra ***Teoria Matemática da Computação***, de 1948. Nela, Shannon descrevia um bit como sendo uma unidade de informação.

# Sistema de Numeração Binário

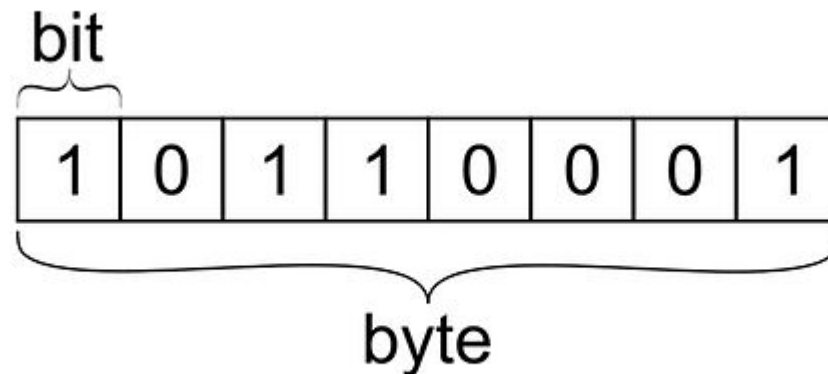


- O sistema binário ou de base 2 é um sistema de numeração posicional como o decimal em que todas as quantidades se representam com base em dois números, ou seja, zero e um (0 e 1).
- Os computadores trabalham internamente com dois níveis de tensão, sendo o seu sistema de numeração natural.

# Bit e Byte

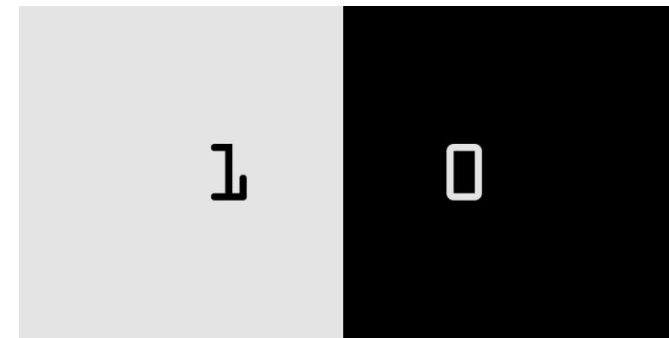


- 8 (oito) bits compõem um byte, uma unidade completa de informação.
- Os bits são geralmente usados como medida de velocidade na transmissão de dados, enquanto os bytes são normalmente associados à capacidade de armazenamento de dados (um disco rígido com memória de 500 gigabytes).





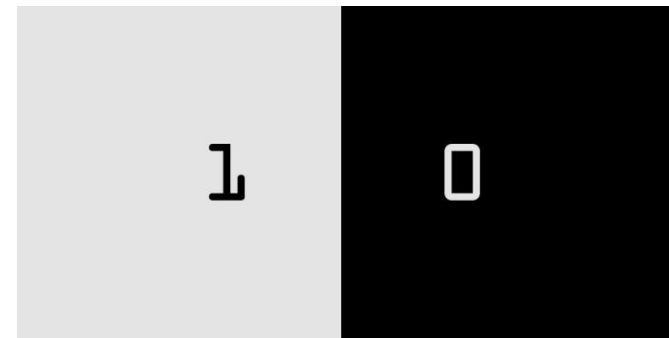
# Bit e Byte



- Num sistema binário usam-se só dois dígitos (0 e 1) para representar qualquer número.
- Comparado com o sistema de base decimal, a relação é a seguinte:

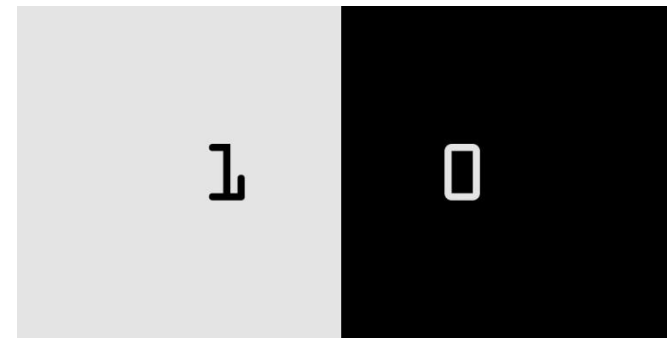
Sistema decimal									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sistema binário									
0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010

# Bit e Byte



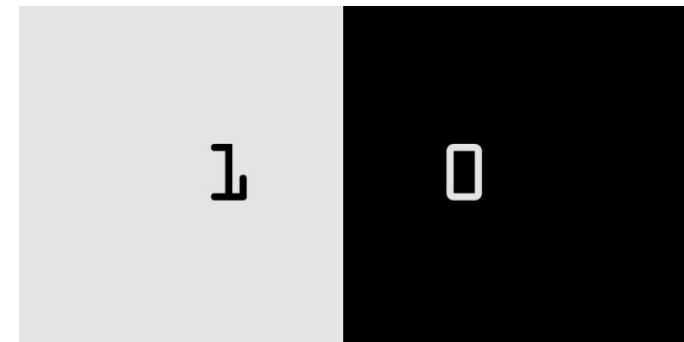
- Os bits não servem apenas para representar números, mas para qualquer coisa que precise ser informada a um computador.
- Podem representar uma letra ou uma vírgula, até a cor que iremos usar na apresentação de dados, uma imagem, som ou vídeo. Tudo no computador é representado apenas por ‘zeros e uns’;
- Cada uma dessas informações é transformada em um código binário e interpretada pelo sistema.

# Bit e Byte



- Tal qual no sistema numérico decimal, cada posição de “bit” (dígito) de um número binário tem um ‘*peso*’ particular, o qual determina a magnitude daquele número.
- O peso de cada posição é determinado por alguma potência da base do sistema numérico. No caso do sistema binário, a base é 2;
- Para calcular o valor total do número, considere os “bits” específicos e os pesos de suas posições.

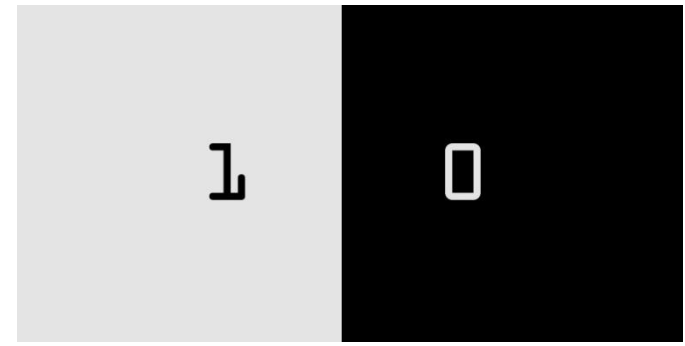
# Conversões



- Utilizando a notação polinomial é possível fazer cálculos de conversão de qualquer base.
  - Binária para Decimal
  - Octal para Decimal
  - Hexadecimal para Decimal
  - ...

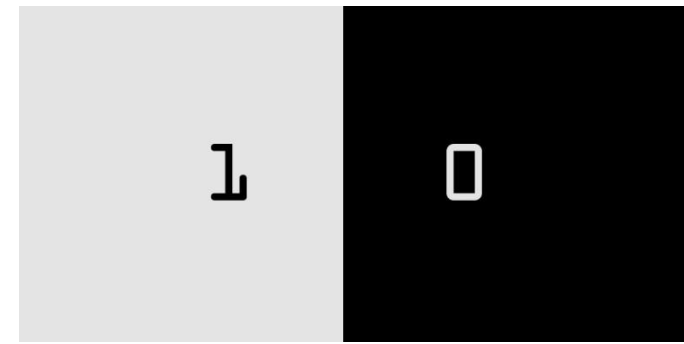
$$a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + a_{n-2} b^{n-2} + \dots + a_0 b^0$$

# Conversão Binário para Decimal



- Para determinar o valor decimal do número binário  $(1111011)_2$ , multiplique cada “bit” por seu peso posicional e some os resultados, ou seja utiliza a notação polinomial.
- $(1111011)_2$
- $(1 \times 2^6) + (1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
- $(1 \times 64) + (1 \times 32) + (1 \times 16) + (1 \times 8) + (0 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1)$
- $64 + 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1$
- $(123)_{10}$

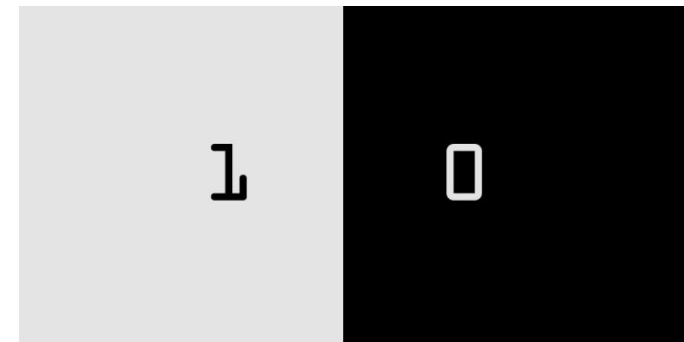
# Conversão para Binário



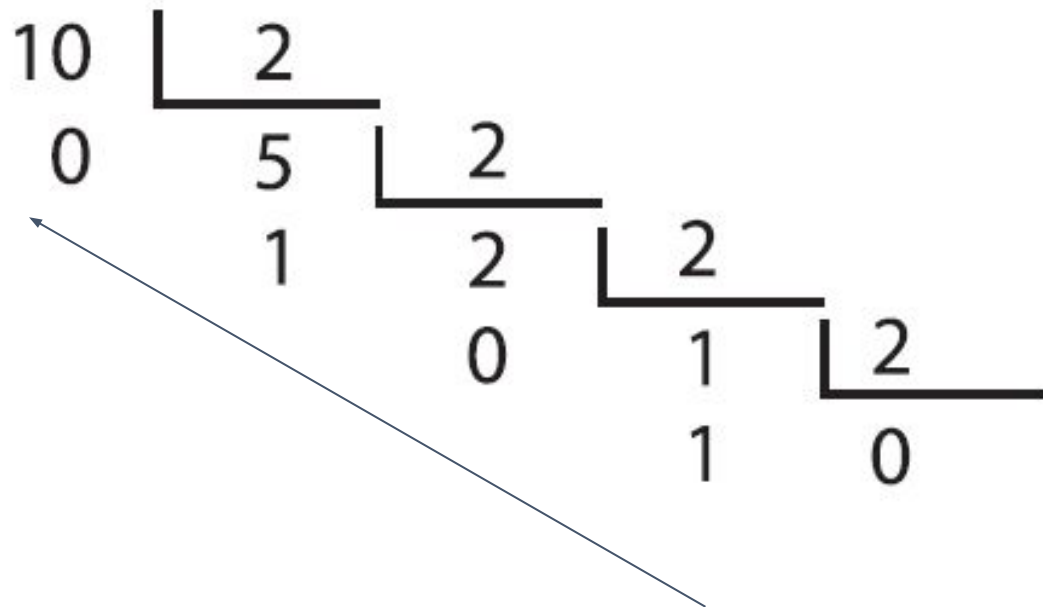
- Para converter um número para binário basta dividir sucessivamente pelo valor da base. Ex: 2, 8 ou 16.
- Se for binário divide por 2, se for octal por 8, se for hexa por 16.
- Os quocientes que vão sendo obtidos, até que o quociente de uma das divisões seja 0.

$$\begin{array}{lcl} \text{dividendo} \rightarrow & 10 & \leftarrow \text{divisor} \\ & \underline{2} & \\ \text{resto} \rightarrow & 0 & \leftarrow \text{quociente} \\ & 5 & \end{array}$$

# Conversão para Binário



- Para converter um número decimal para binário basta dividir sucessivamente por 2 e os quocientes que vão sendo obtidos, até que o quociente de uma das divisões seja 0. Vamos converter o número 10 para binário.
- O resultado é a sequência de baixo para cima de todos os restos obtidos  
 $(10)^{10} = 01010 = (1010)^2$



# Exercícios

- 1) Vimos que em um sistema binário usam-se somente dois dígitos (0 e 1) para representar qualquer número. Converta os números abaixo de decimal para binário.

**a)**  $(20)^{10}$

**b)**  $(170)^{10}$



# Exercícios

- 2) Agora vamos converter os números de binário para decimal.
- a)  $(10100)^2$
- b)  $(101100101)^2$

# Operações com Números Binários

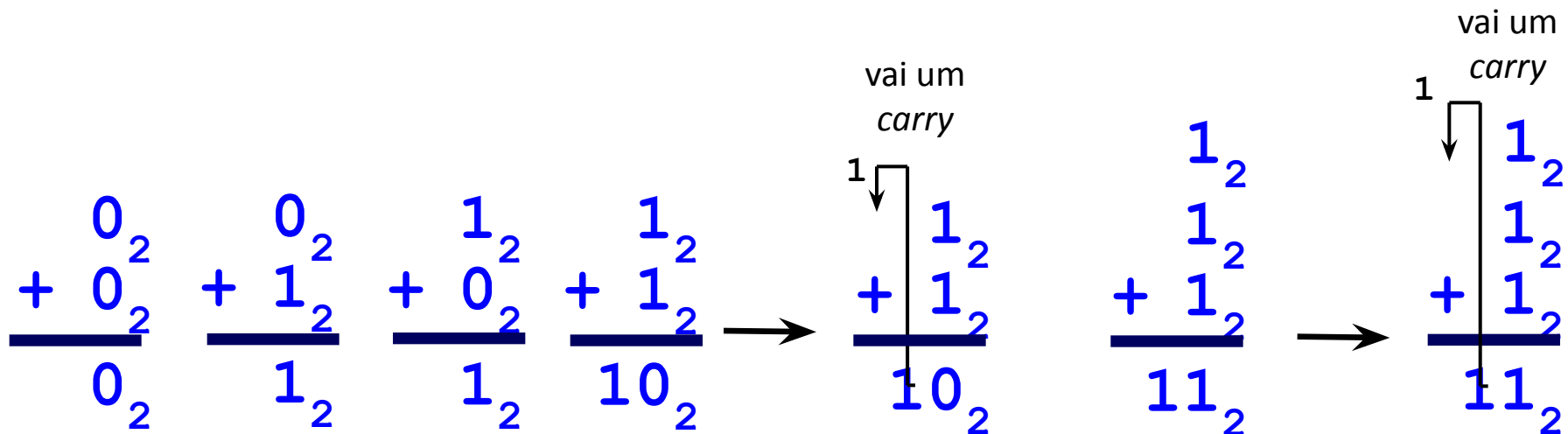
- As operações matemáticas com números binários seguem as mesmas regras das operações com números decimais.
  - Troca e destroca
    - (lembra do pegar emprestado? Do vai um)



# Adição Binária

- Regras básicas:

- $0 + 0 = 0$
- $0 + 1 = 1$
- $1 + 0 = 1$
- $1 + 1 = 0 \Rightarrow 10$  ( $1 + 1$  é igual a 0 e “vai 1”)
- $1 + 1 + 1 = 1 \Rightarrow 11$  ( $1 + 1 + 1$  é igual a 1 e “vai 1”)



# Adição Binária



- Ex. sem sinal:

- $101 + 011$

troca/ vai um  
*carry*

$$\begin{array}{r} \phantom{+} 101_2 \\ + 011_2 \\ \hline 1000_2 \end{array}$$

The diagram illustrates the binary addition of  $101_2$  and  $011_2$ . The numbers are aligned by their least significant bits. A horizontal line separates the addends from the sum. The sum is  $1000_2$ . Three arrows point from the carry bits (1s) in the second, third, and fourth columns to the text "troca/ vai um carry".

■  $5 + 3 = 8$

# Sistema Hexadecimal

O sistema hexadecimal é um sistema alfanumérico de base 16;

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F]

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]

Apesar de estranho a uma primeira vista, o sistema hexadecimal segue as mesmas regras básicas vistas até agora; observe:

- **3A**: No sistema hexadecimal, isso é igual a  $3 * 16^1 + 10 * 16^0 = 58$  em decimal.
- **1F**: No sistema hexadecimal, isso é igual a  $1 * 16^1 + 15 * 16^0 = 31$  em decimal.
- **7B**: No sistema hexadecimal, isso é igual a  $7 * 16^1 + 11 * 16^0 = 123$  em decimal.

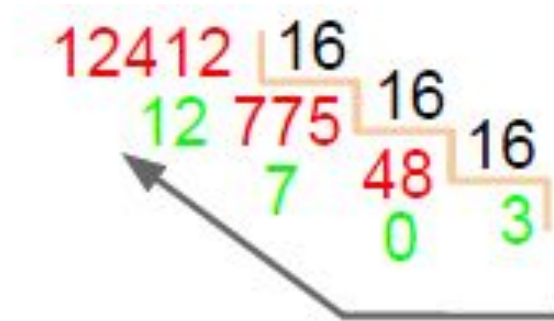
# Sistema Hexadecimal

O sistema hexadecimal é um sistema alfanumérico de base 16;

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F]

[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]

Apesar de estranho a uma primeira vista, o sistema hexadecimal segue as mesmas regras básicas vistas até agora; observe:

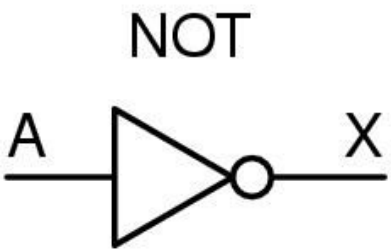


12412 Decimal = 307C Hexadecimal

# Portas Lógicas

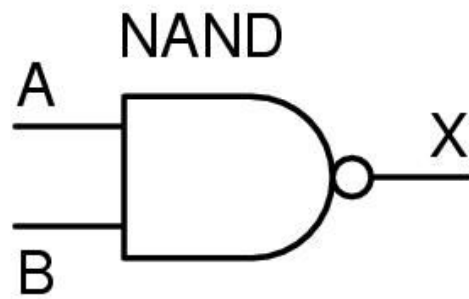
- Agora, diante de tudo isso você pode estar se perguntando: Como toda essa matemática é usada em um computador. A resposta está naquilo que chamamos de Portas Lógicas;
  - Dispositivos que operam e trabalham com um ou mais sinais lógicos de entrada para produzir uma e somente uma saída, dependente da função implementada no circuito.

# Portas Lógicas



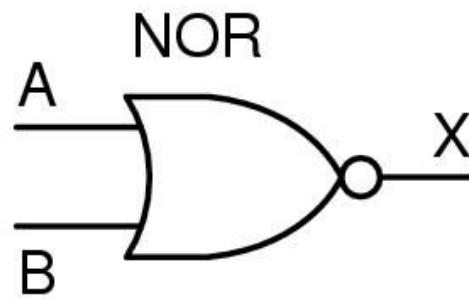
A	X
0	1
1	0

(a)



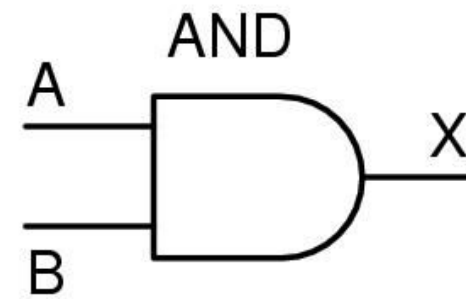
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(b)



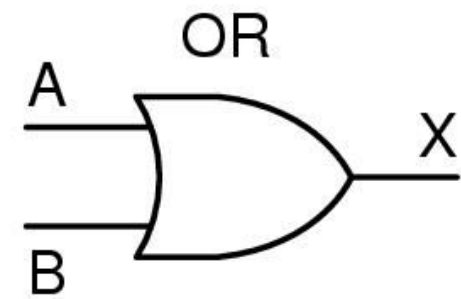
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(c)



A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(d)

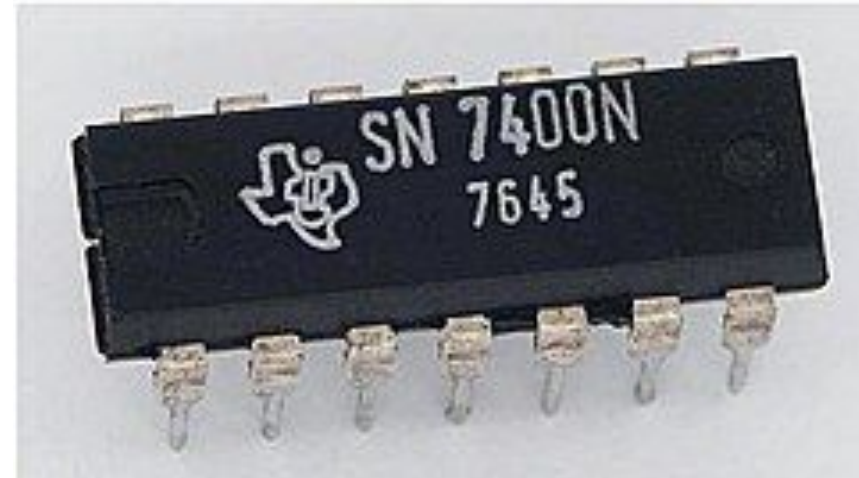
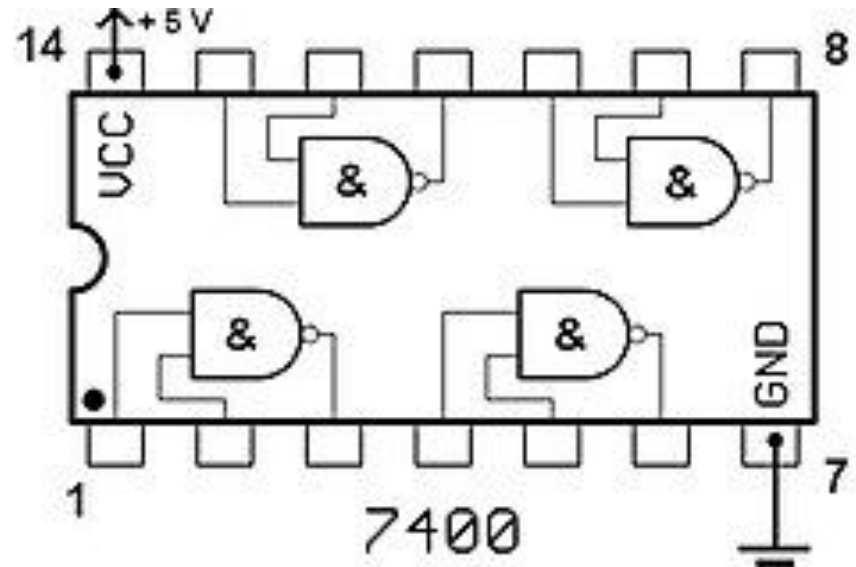


A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(e)



# Portas Lógicas



# Spoilers

Alguns de vocês podem estar se perguntando onde esses conhecimentos se aplicam no contexto dessa UC:

1. As conversões entre sistemas numéricos são essenciais para entender as máscaras de sub-rede e criação de sub-redes;
2. O endereçamento IPv6 usa um sistema alfanumérico que mistura letras e números - hexadecimal;
3. Os endereços físicos conhecidos como MAC são também representados em hexadecimal;

Estudaremos tudo isso mais a frente no curso!

Fim