

# **Sistemas Digitais para Computação - SDC**

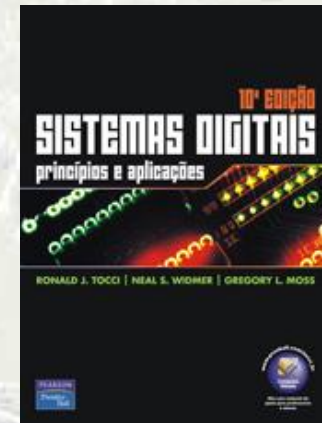
# Programa:

- 1. Conceitos Introdutórios**
- 2. Sistemas de Numeração**
- 3. Funções e Portas Lógicas**
- 4. Álgebra Booleana**
- 5. Simplificação de Circuitos Lógicos**
- 6. Circuitos Combinacionais**
- 7. Flip-Flop**
- 8. Contadores e Registradores**
- 9. Interface com o Mundo Analógico**

# Referências Bibliográficas

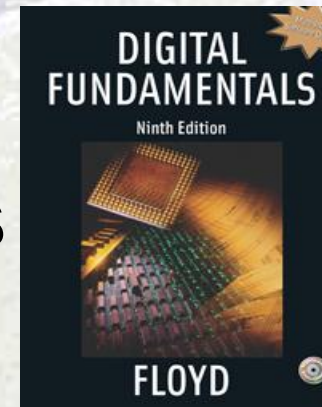
## 1. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações

**Autores: Ronald J. TOCCI  
Neal S. WIDMER**



## 2. Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações

**Autor: Tom FLOYD**





# Metodologia de Ensino e Avaliação

- Aulas teóricas
- Aulas práticas (Laboratório)

## Distribuição de pontos da aula teórica:

- 80 pontos – 2 avaliações (28/09 e 23/11)
- 20 pontos – 5 listas de exercícios

## Distribuição de pontos da aula prática:

- 20 pontos – 1 avaliação escrita (24/11)
- 40 pontos – 1 trabalho prático final

(05/12)

**Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais**  
**ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**

# **Aula 01**

## **Conceitos Introdutórios**

# Representações Numéricas:

Na ciência, nos negócios, na área tecnológica ou em qualquer outro campo, estamos constantemente lidando com **quantidades**.



# Representações Numéricas:

Na ciência, nos negócios, na área tecnológica ou em qualquer outro campo, estamos constantemente lidando com quantidades.

Estas **quantidades** são medidas, monitoradas, guardadas, manipuladas aritmeticamente, observadas ou utilizadas de alguma outra maneira.

# Representações Numéricas:

Na ciência, nos negócios, na área tecnológica ou em qualquer outro campo, estamos constantemente lidando com quantidades.

Estas quantidades são medidas, monitoradas, guardadas, manipuladas aritmeticamente, observadas ou utilizadas de alguma outra maneira.

Existem duas formas de representar o valor numérico destas **quantidades**, que são:



# Representações Numéricas:

Na ciência, nos negócios, na área tecnológica ou em qualquer outro campo, estamos constantemente lidando com quantidades.

Estas quantidades são medidas, monitoradas, guardadas, manipuladas aritmeticamente, observadas ou utilizadas de alguma outra maneira.

Existem duas formas de representar o valor numérico destas **quantidades**, que são:

**ANALÓGICA**

**DIGITAL**

# Representações Analógicas:

Na **representação analógica**, o valor de uma quantidade é proporcional a uma medida de movimento, tensão ou corrente, etc. Exemplos clássicos:

- Velocímetro de ponteiro (Medição de velocidade);
- Termômetro de mercúrio (Medição de temperatura).

# Representações Analógicas:

Na representação analógica, o valor de uma quantidade é proporcional a uma medida de movimento, tensão ou corrente, etc. Exemplos:

- Velocímetro de ponteiro (Medição de velocidade);
- Termômetro de mercúrio (Medição de temperatura).

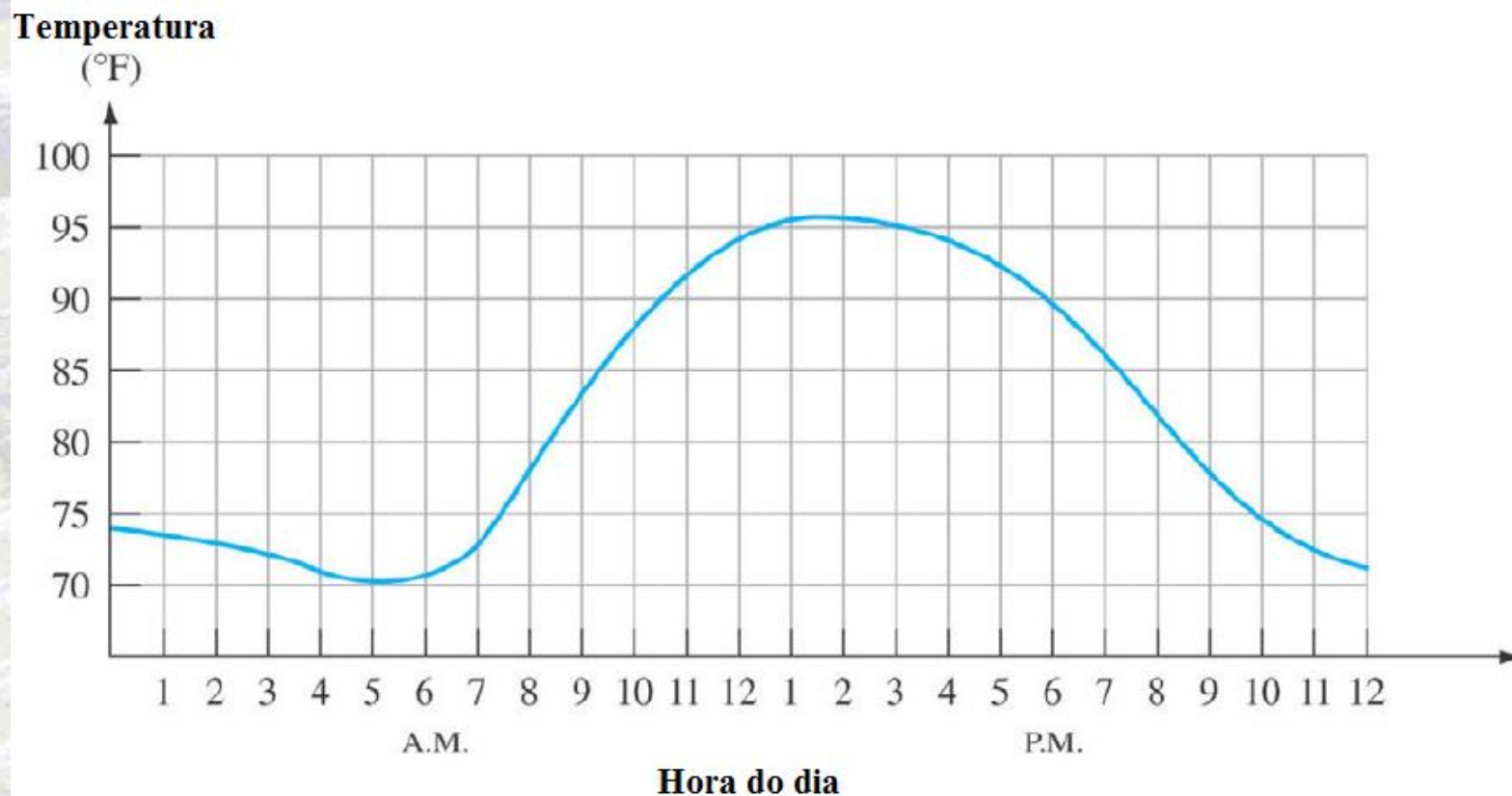
**OBS:** Quantidades representadas na forma **analógica** podem variar em um intervalo contínuo de valores.

Exemplo: a velocidade de um carro pode assumir qualquer valor no intervalo entre 0 e 160km/h.



# Representações Analógicas:

Curva **contínua** de variação da temperatura de um dia.



# Representações Digitais:

Na **representação digital**, o valor de uma quantidade é representado por dígitos.

Exemplos clássicos (com dígitos decimais):

- Velocímetro digital;
- Relógio digital.

# Representações Digitais:

Na representação digital, o valor de uma quantidade é representado por dígitos.

Exemplos clássicos (com dígitos decimais):

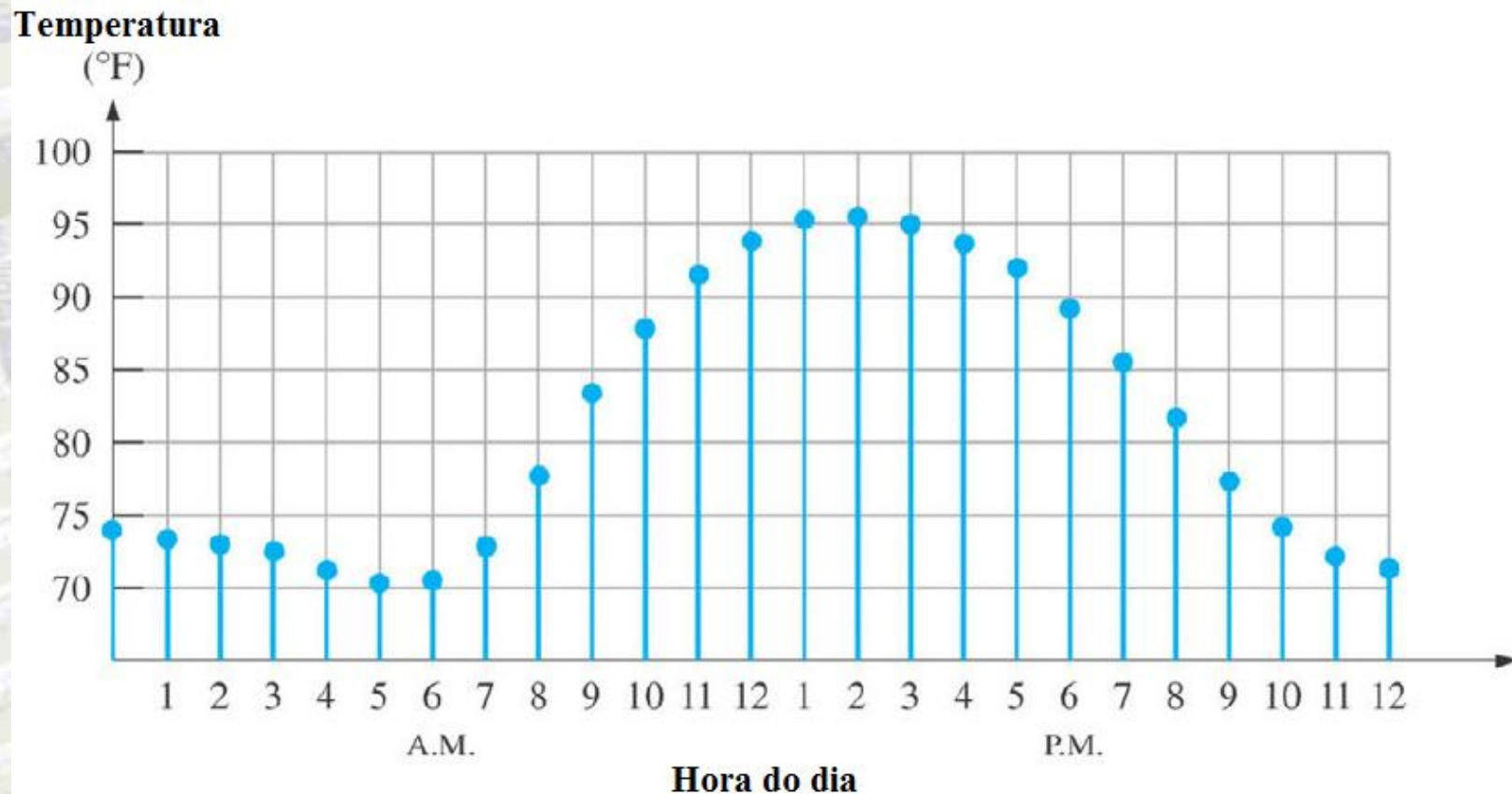
- Velocímetro digital;
- Relógio digital.

**OBS:** A velocidade de um carro ou mesmo as horas do dia variam continuamente, entretanto, a indicação do relógio digital varia em passos (discretos) de minutos ou segundos.



# Representações Digitais:

Curva **discreta** de variação da temperatura de um dia.



# Definição de Sistema Digital:

Um **sistema digital** é a combinação de dispositivos projetados para lidar com informações **lógicas** ou com quantidades físicas representadas de forma **digital**, isto é, estas quantidades só podem assumir **valores discretos**.

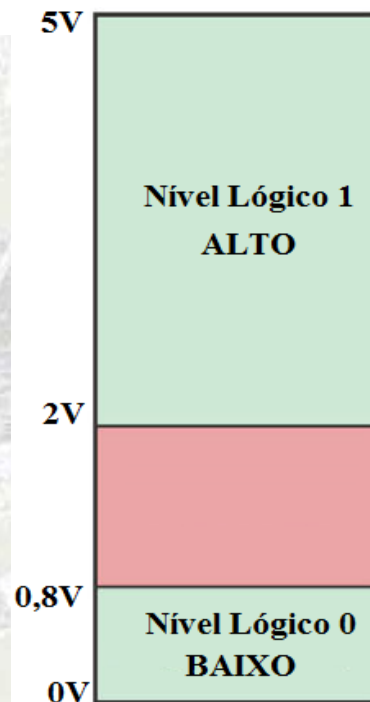
**Analógica = Contínua**

**Digital = Discreta**

# Vantagens dos Sistemas Digitais:

- Os sistemas digitais são mais fáceis de projetar, pois não são necessários os valores exatos, mas apenas um estado (Sim ou Não, Alto ou Baixo, Ligado ou Desligado, Aberto ou Fechado, etc);

Ex: Na lógica TTL.





# Vantagens dos Sistemas Digitais:

- Os sistemas digitais são mais fáceis de projetar, pois não são necessários os valores exatos, mas apenas um estado (Sim ou Não, Alto ou Baixo, Ligado ou Desligado, Aberto ou Fechado, etc);
- Maior exatidão e precisão, pois podem ser inseridos quantos dígitos de precisão forem necessários;

# Vantagens dos Sistemas Digitais:

- Os sistemas digitais são mais fáceis de projetar, pois não são necessários os valores exatos, mas apenas um estado (Sim ou Não, Alto ou Baixo, Ligado ou Desligado, Aberto ou Fechado, etc);
- Maior exatidão e precisão, pois podem ser inseridos quantos dígitos de precisão forem necessários;
- Maior capacidade de armazenamento;

# Vantagens dos Sistemas Digitais:

- Os sistemas digitais são mais fáceis de projetar, pois não são necessários os valores exatos, mas apenas um estado (Sim ou Não, Alto ou Baixo, Ligado ou Desligado, Aberto ou Fechado, etc);
- Maior exatidão e precisão, pois podem ser inseridos quantos dígitos de precisão forem necessários;
- Maior capacidade de armazenamento;
- **Maior imunidade a ruídos.**



# Vantagens dos Sistemas Digitais:

- Os sistemas digitais são mais fáceis de projetar, pois não são necessários os valores exatos, mas apenas um estado (Sim ou Não, Alto ou Baixo, Ligado ou Desligado, Aberto ou Fechado, etc);
- Maior exatidão e precisão, pois podem ser inseridos quantos dígitos de precisão forem necessários;
- Maior capacidade de armazenamento;
- Maior imunidade a ruídos.

**Só há vantagens nos sistemas digitais ????**

# Desvantagem do Sistema Digital

**O mundo real é quase totalmente analógico.**

A maioria das grandezas físicas (originalmente analógica) são frequentemente as entradas e saídas, monitoradas, operadas e controladas em um sistema.

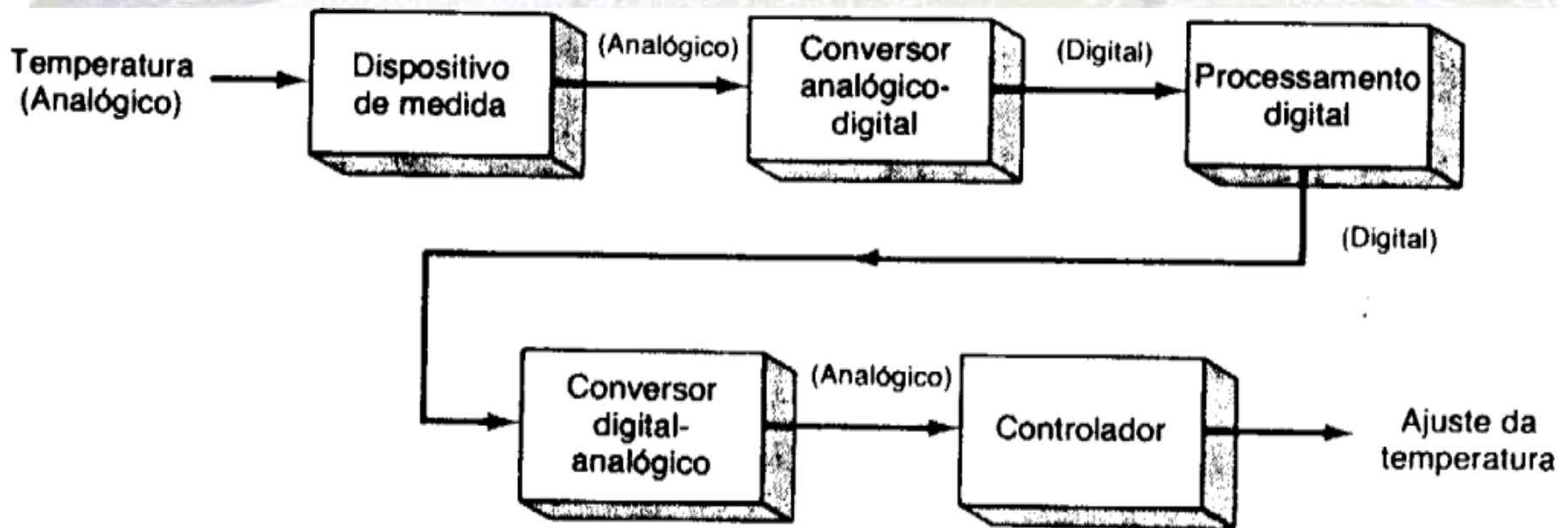
# Limitações das Técnicas Digitais

**Para tirar proveito das técnicas digitais quando lidamos com entradas e saídas analógicas, três etapas devem ser executadas:**

1. Converter o “mundo real” das entradas analógicas para a forma digital
2. Processar (ou operar) a informação digital
3. Converter as saídas digitais de volta para o mundo real, em sua forma analógica

# Limitações das Técnicas Digitais

**Diagrama de blocos para um sistema de controle de temperatura:**



Obs.: Em determinadas situações, o uso de técnicas analógicas é mais simples e econômica. Exemplo: amplificação de sinais



# Modelo de Sistema Digital

## Modelo de Sistema Digital:

As informações processadas em um sistema digital são classificadas em:

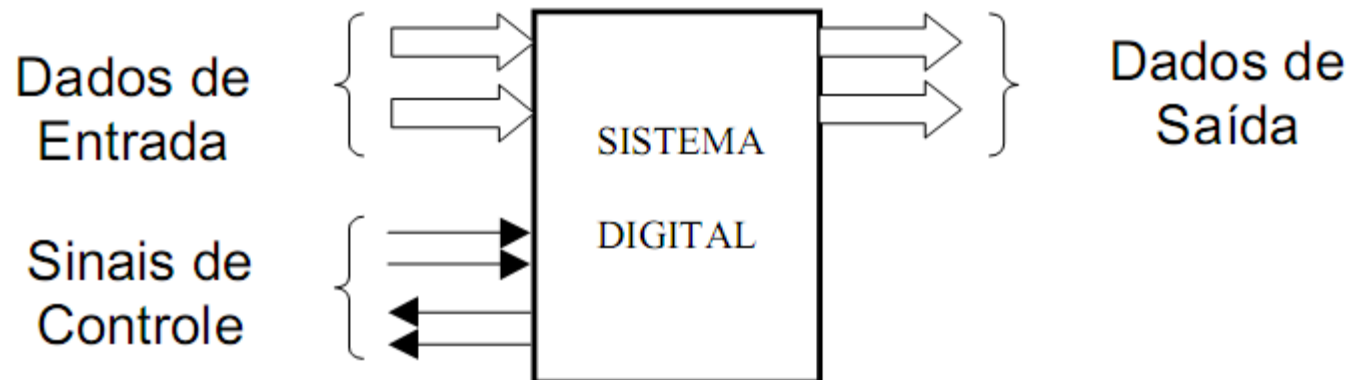
1. Sinais de dados, podem ser de entrada e saída, geralmente se constituem como um vetor de bits (byte)
2. Sinais de controle: são sinais do tipo pulso

# Modelo de Sistema Digital

## Modelo de Sistema Digital:

A informação de controle pode ser de dois tipos :

1. Comandos: São sinais utilizados para selecionar e iniciar processamentos, e podem ser externos ou internos ao sistema;
2. Estado: São sinais que informam as condições ocorridas durante o processamento dos dados. São também denominados de sinais de status.



# Modelo de Sistema Digital

## Modelo de Sistema Digital:

A Análise e Projeto de Sistemas Digitais é convertida na Análise e Projeto de Circuitos Lógicos. Os circuitos lógicos podem ser classificados em dois tipos:

- Circuitos Combinacionais: As saídas em qualquer instante de tempo dependem apenas dos valores das entradas nesse instante de tempo. A Estrutura de Processamento utiliza, normalmente, este tipo de circuito.
- Circuitos Seqüenciais: As saídas em um dado instante de tempo dependem não só dos valores das entradas nesse instante de tempo, mas também dos valores em instantes anteriores: ou seja, estes circuitos possuem memória. A Estrutura de Controle utiliza, normalmente, este tipo de circuito.

# O futuro é “Digital”

