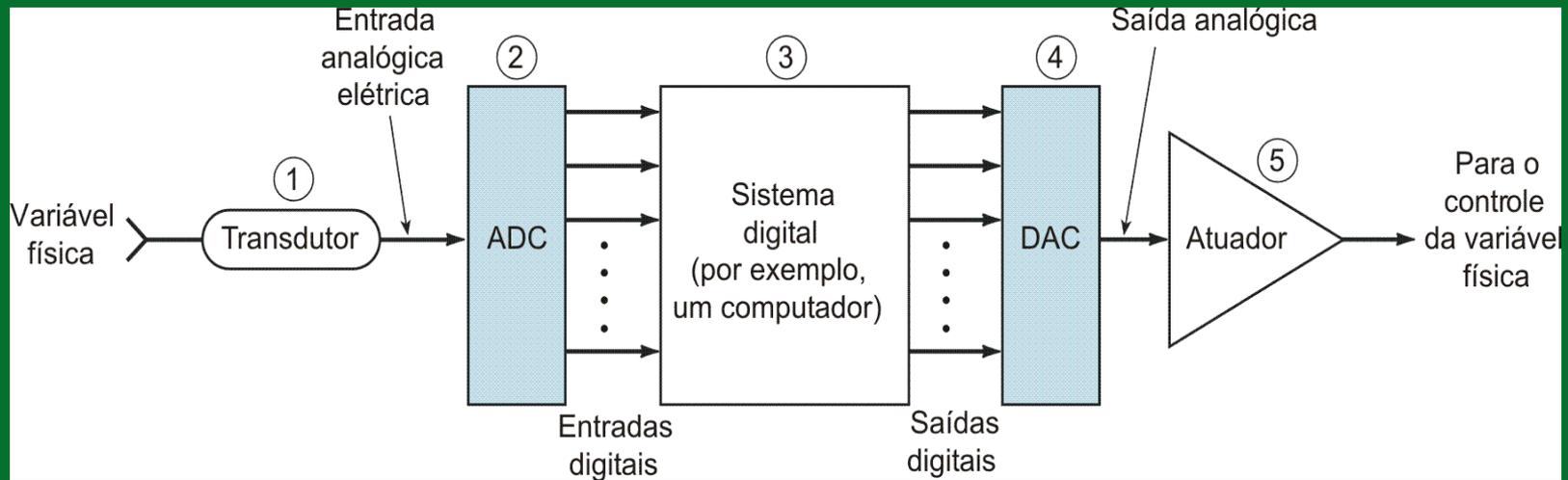


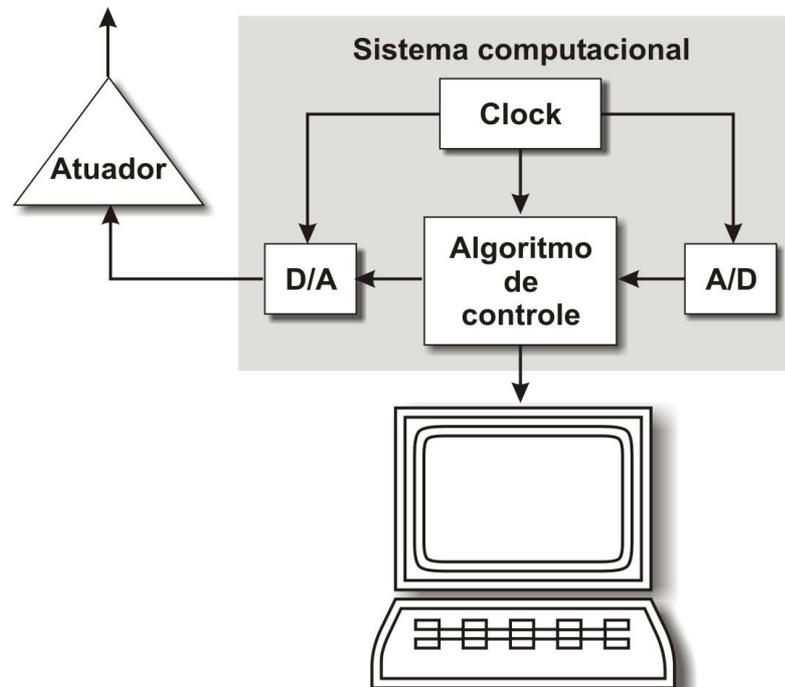
# Arquitetura de um sistema de aquisição de dados

- A informação obtida pelo sistema de medida é analógica.
- Quantidade analógica é aquela que pode assumir qualquer valor de uma faixa contínua de valores, e, mais importante, seu valor exato é significativo.

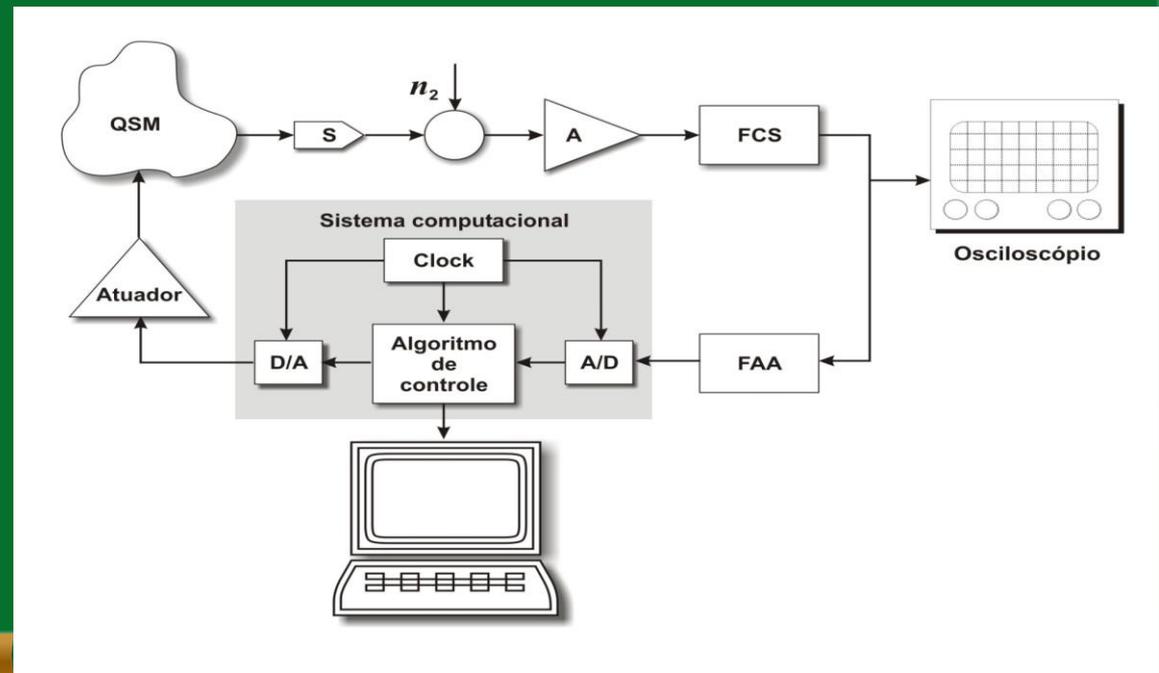
- Um sistema de aquisição de dados transforma a informação analógica proveniente do sistema de medidas em uma informação digital.
- Quantidade digital é aquela que é especificada entre duas possibilidades, tal como 0 e 1 , baixo ou alto. Em outras palavras a quantidade digital é de natureza discreta.

# Exemplo de um sistema de aquisição de dados





# Juntado as partes



# Arquitetura de um sistema de medida

- QSM – Quantidade Sendo Medida
- $n_1$  – ruído tipo 1
- S – Transdutor ou sensor
- $n_2$  - Ruído tipo 2
- |A> - Amplificador
- Filtro de condicionamento do sinal
- Filtro antialiasing
- $n_3$  - Ruído tipo 3
- ADC – conversor analógico digital
- DC - Sistema digital ou computador digital

# Sistemas de aquisição de dados

- Mundo analógico versus mundo Digital
- Conversão digital analógica
- Conversão analógica digital
- Microprocessadores
- Interface de sensores com computadores
- Interface de sensores com microcomputadores

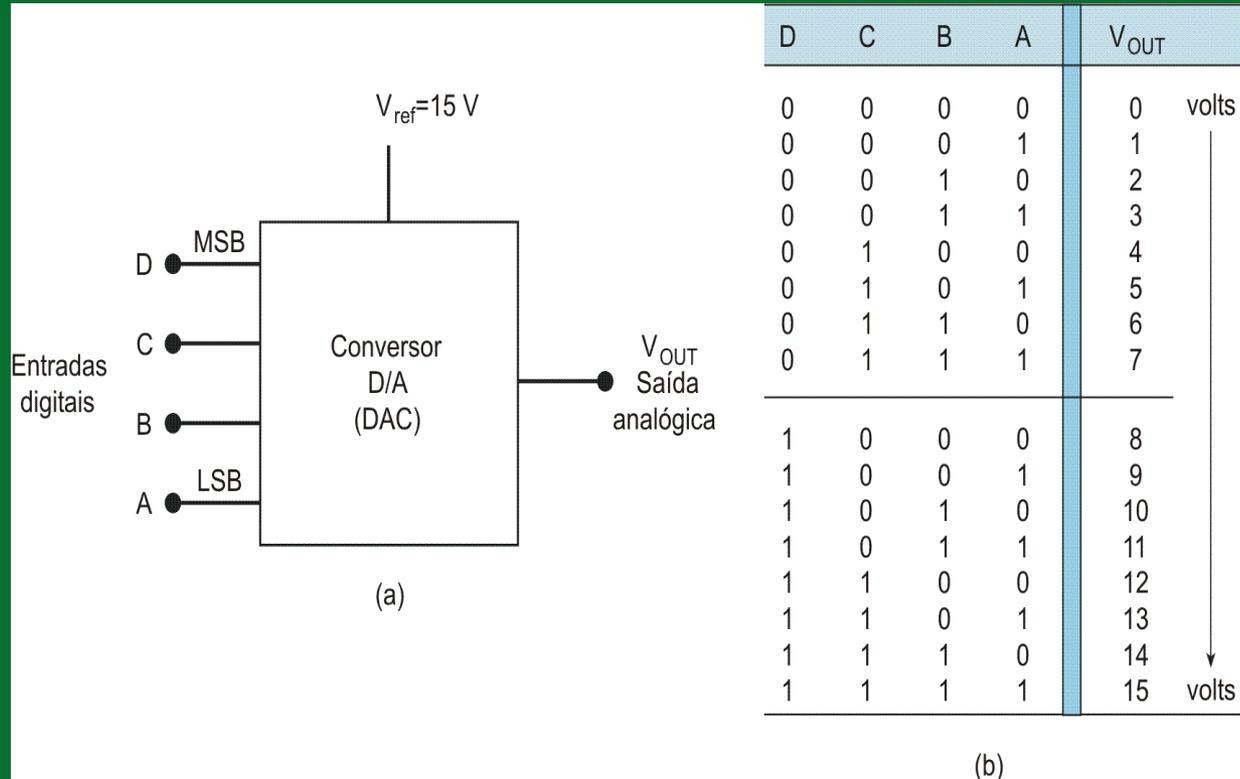
# Mundo analógico x Digital

- Quantidade analógica é aquela que pode assumir qualquer valor de uma faixa contínua de valores, e , mais importante, seu valor exato é significativo
- Quantidade digital é aquela que é especificado entre duas possibilidades, tal como 0 e 1 , baixo ou alto. Em outras palavras a quantidade digital é de natureza discreta.

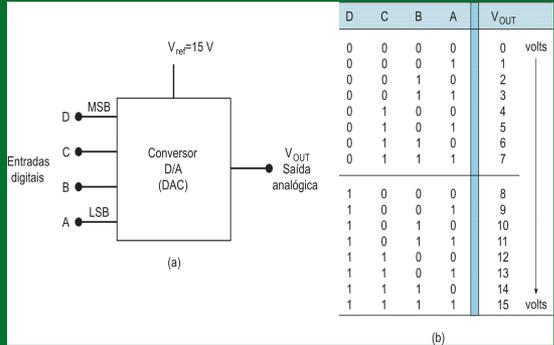
## Conversor Digital-analógico (D/A)

- Basicamente a conversão D/A é o processo em que um valor representado por um código digital é convertido para uma tensão ou corrente proporcional ao valor digital.
- Um D/A possui:
  - Saída de fundo de escala
  - Esta saída depende de uma referencia e do número de bits do D/A

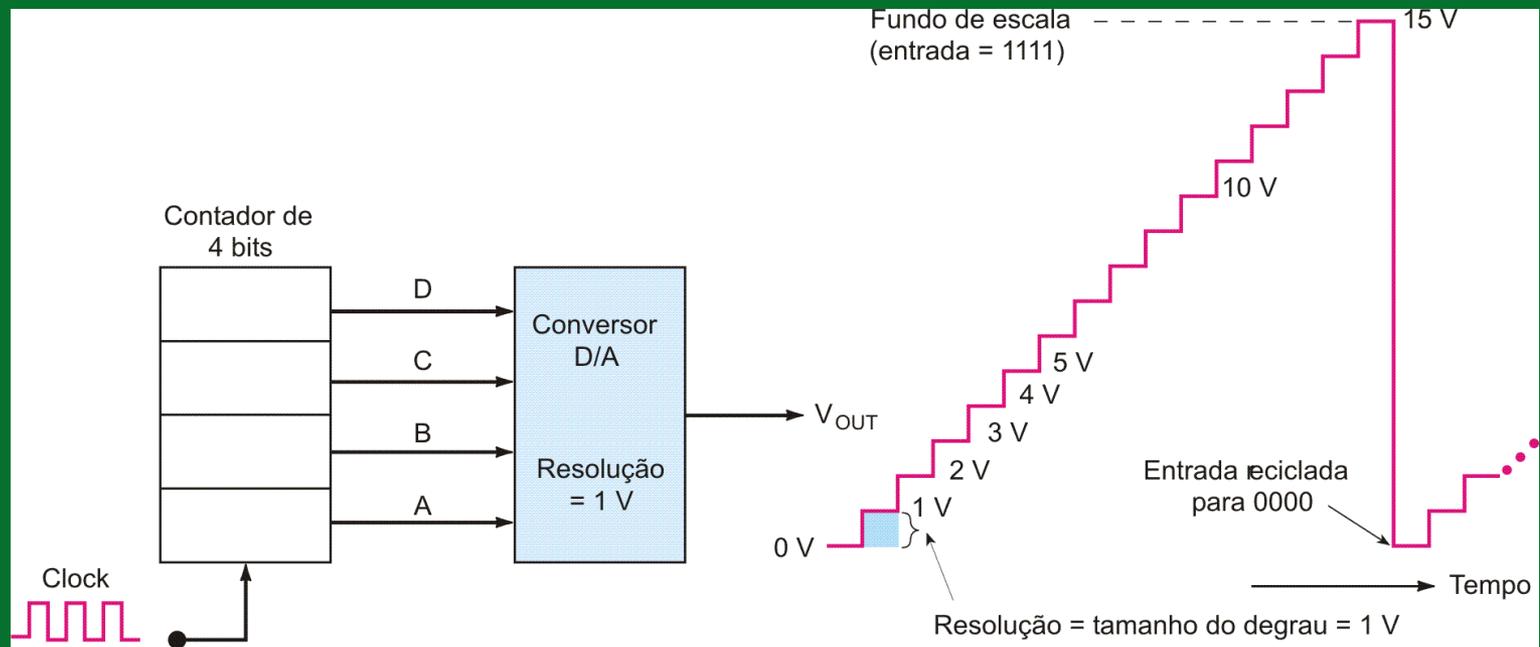
# DAC de quatro bits com saída de tensão.



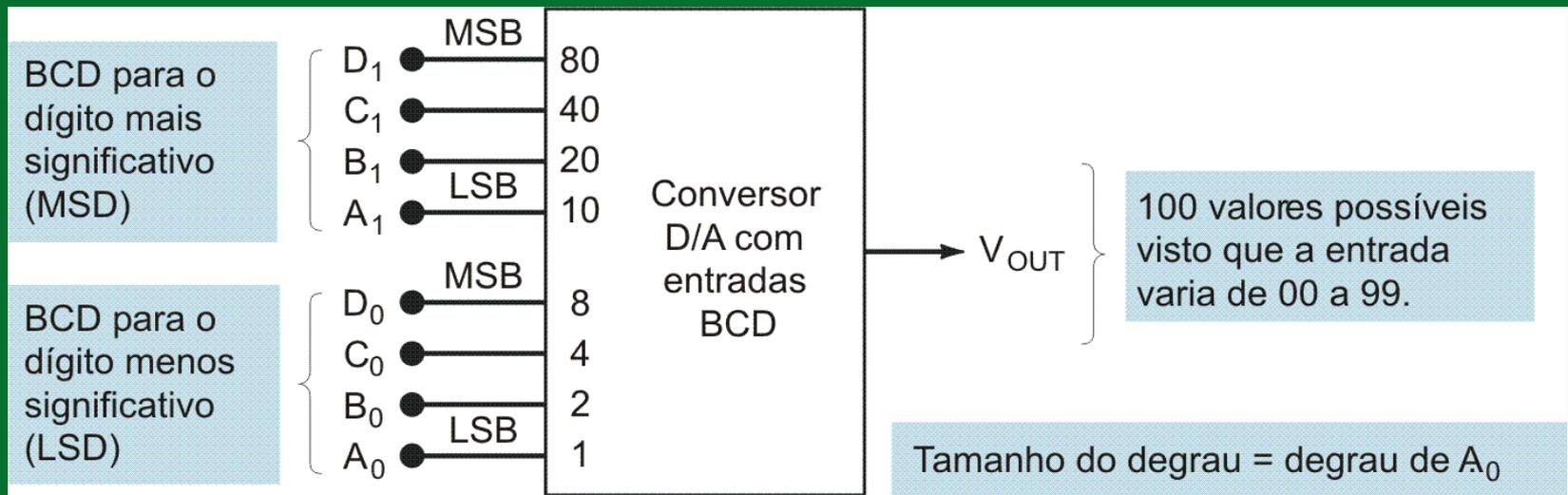
# DAC de quatro bits com saída de tensão.

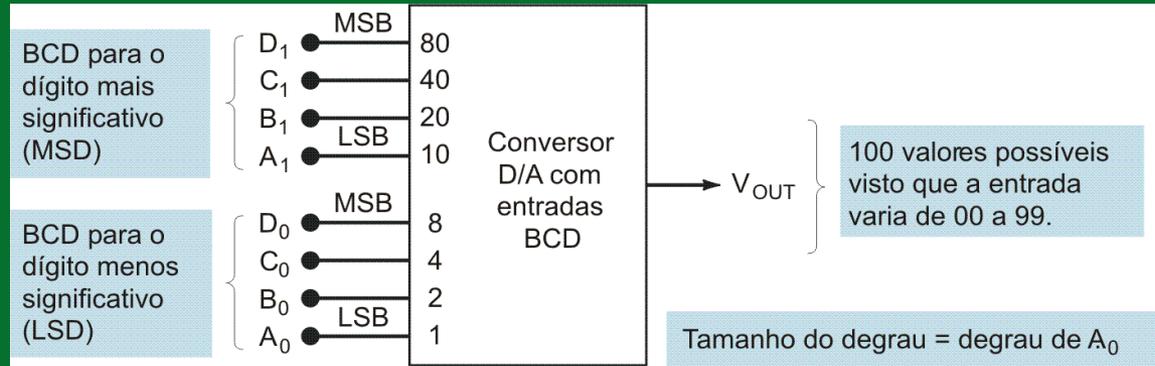


# Formas de onda de saída de um DAC com as entradas sendo acionadas por um contador binário.



DAC usando o código de entrada BCD. Esse conversor aceita uma entrada de dois dígitos e gera 100 valores analógicos possíveis de saída.





# exemplo

- Um conversor D/A de 5 bits tem saída em corrente. Para uma entrada digital de 10100, uma corrente de saída de 10mA é produzida. Qual será a corrente de saída para uma entrada digital de 11101
- Qual é o maior valor de tensão de saída de um conversor D/A de 8 bits que produz 1V para uma entrada digital de 00110010?

exemplo



- Resolução de um D/A (Tamanho do degrau)

A resolução de um D/A é definida como a menor alteração que pode ocorrer na saída analógica como resultado de uma mudança na entrada digital.

A resolução depende do fundo de escala do D/A e do número de bits.

Resolução =  $k = V_{\text{ref}} / (2^n - 1)$ .

Onde  $n$  é o número de bits

$V_{\text{ref}}$  é a voltagem de referencia (ou fundo de escala do D/A).

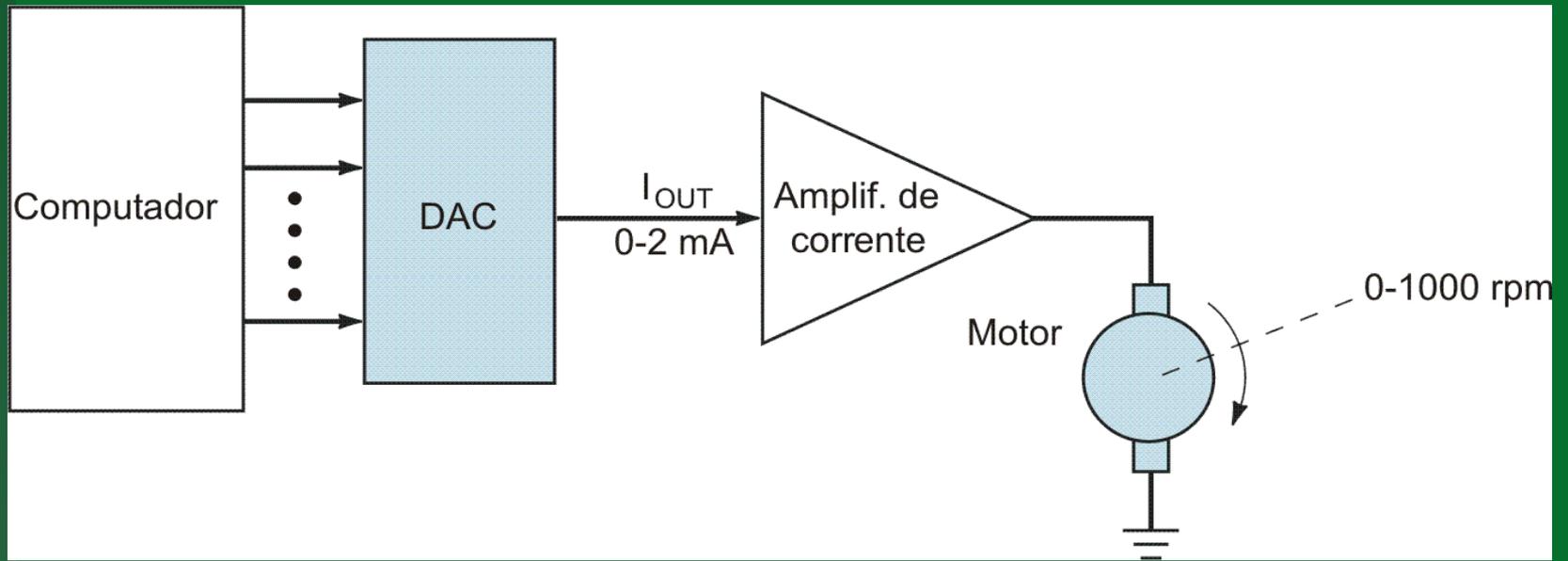
# exemplo

- Um conversor D/A de 5 bits produz  $V_{out}=0.2V$  para uma entrada digital de 00001. Determine:
  - O valor de  $v_{out}$  par uma entrada de 11111
  - A resolução
  - Descreva o sinal de saída do tipo escada deste conversor

# Exercício Pro LAR

- A figura mostra um computador controlando a velocidade de um motor de um centrífuga. A corrente analógica de 0 a 2mA do conversor D/A é amplificada para produzir velocidades no motor de 0 a 1000rpm. Quantos bits deveriam ser usados se o computador tivesse que ser capaz de produzir uma velocidade no motor que estivesse, no máximo, a 2rpm da velocidade desejada?

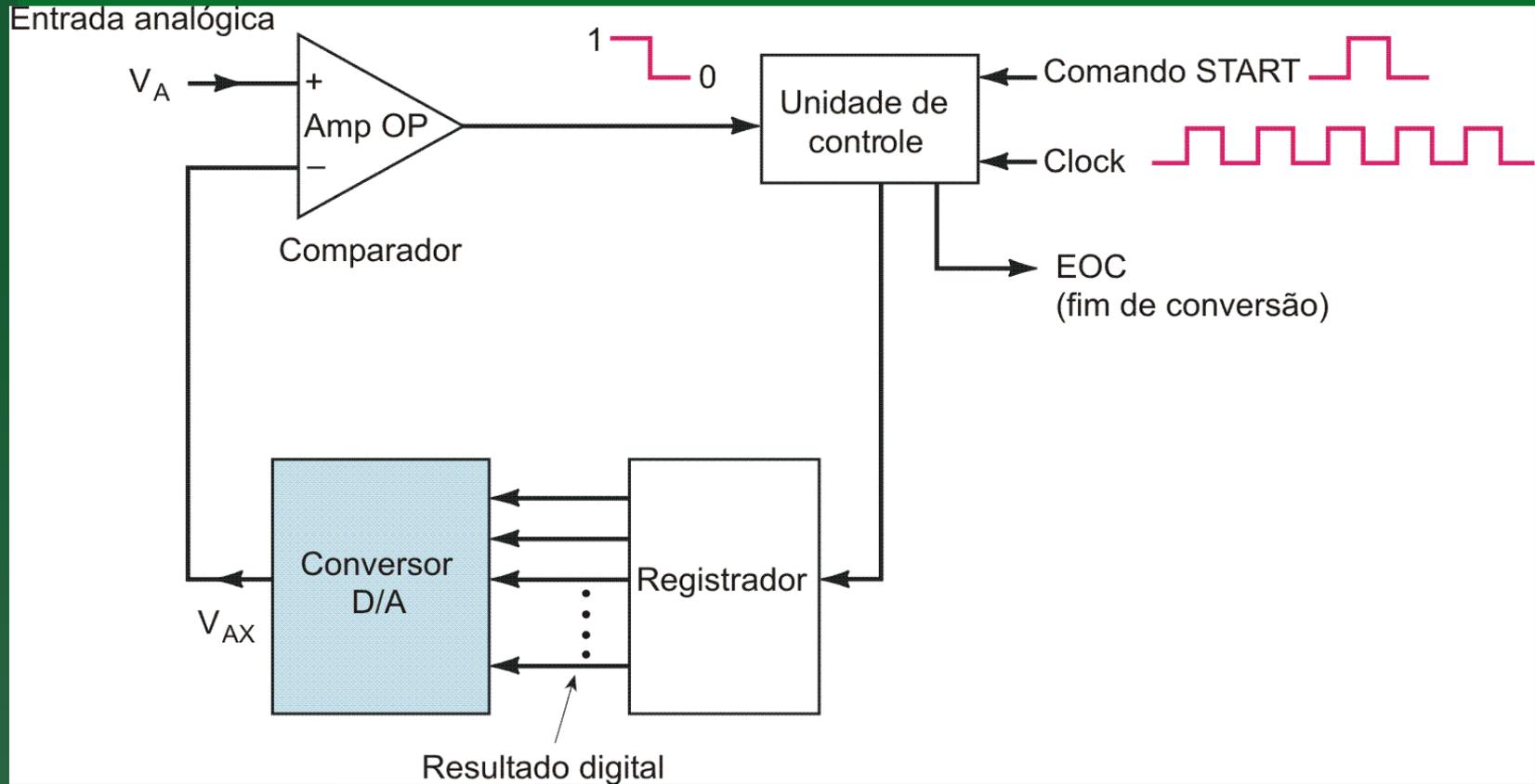
# Exemplo



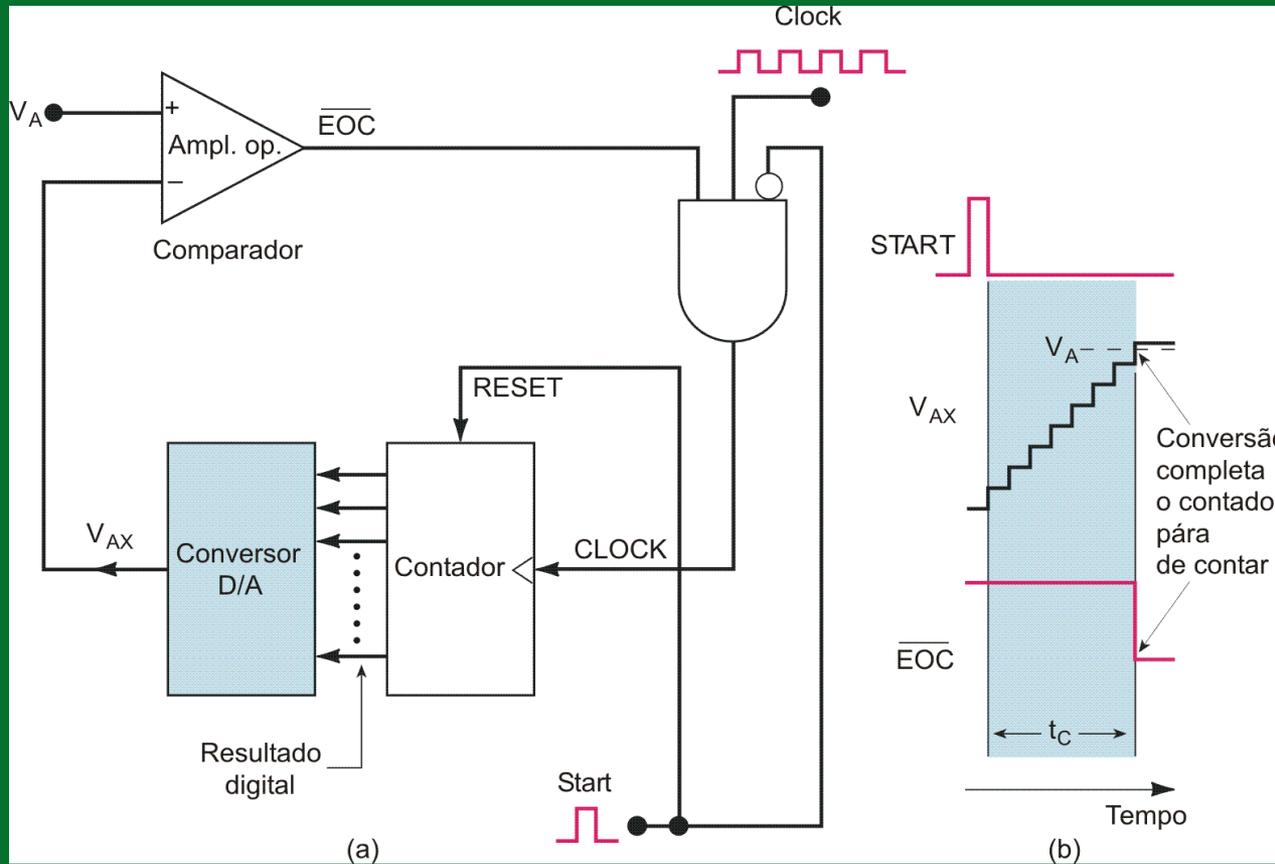
# Conversão analógica digital A/D

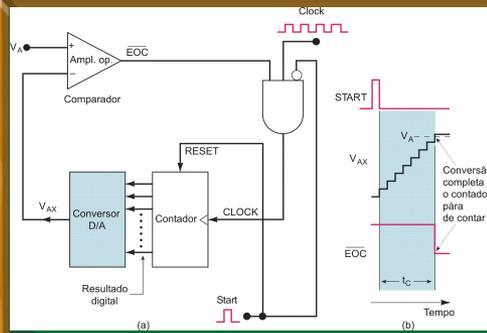
- Um A/D recebe uma tensão analógica de entrada e depois de um certo tempo produz uma saída digital que representa a entrada analógica.
- Muitos A/D utilizam um D/A como parte do processo de digitalização. A operação básica de um A/D pode ser vista na figura

# Diagrama geral de uma classe de ADCs.

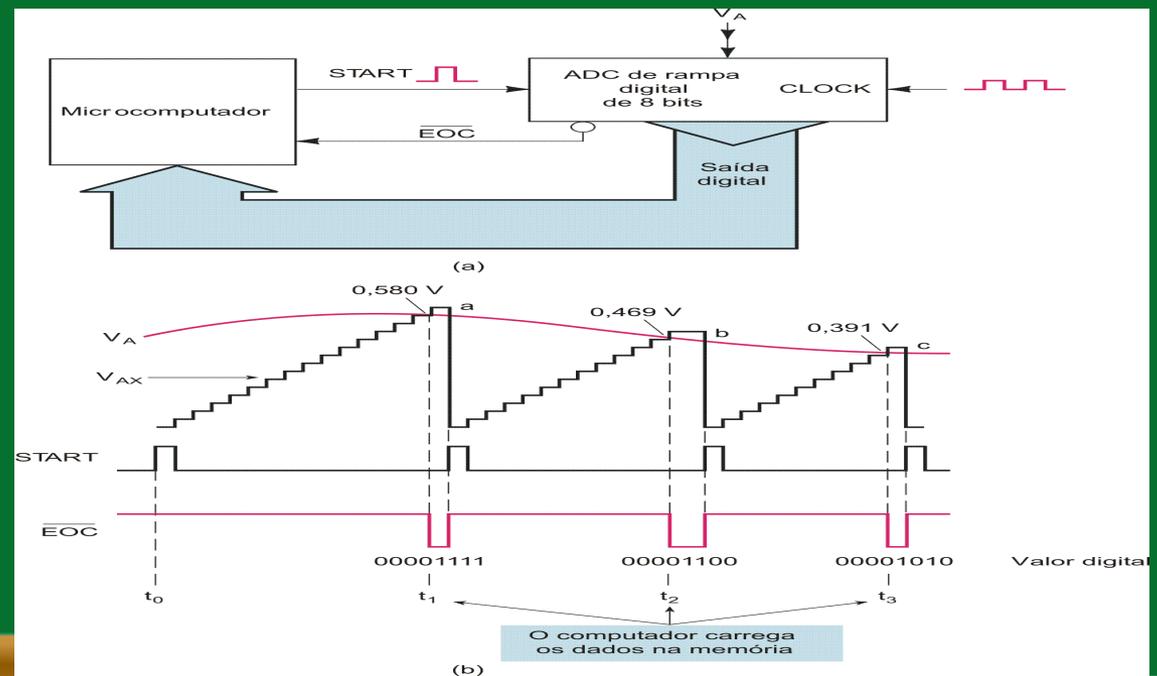


# ADC de rampa digital.

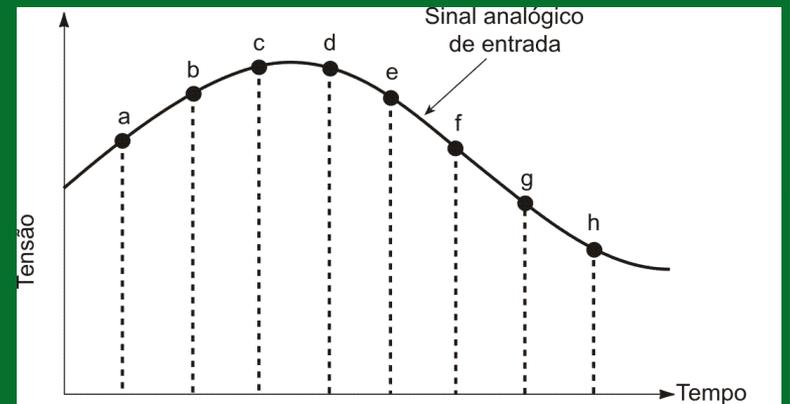




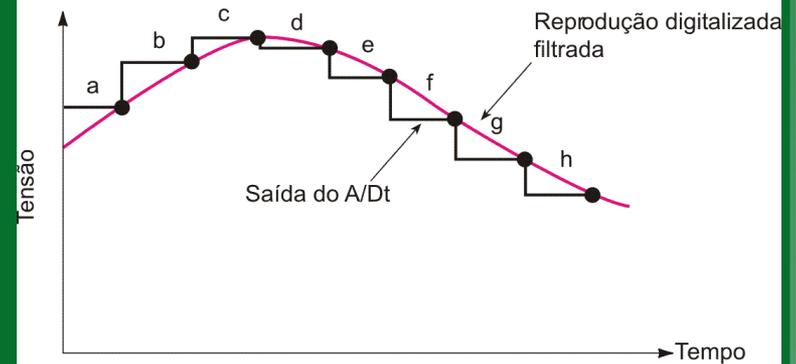
- A. Sistema típico computacional de aquisição de dados;
- B. Formas de ondas mostrando como o computador inicia cada novo ciclo de conversão e então carrega, no final da conversão, o dado digital na memória.



(a) Digitalizando um sinal analógico; (b) Reconstruindo o sinal analógico a partir dos dados digitais.

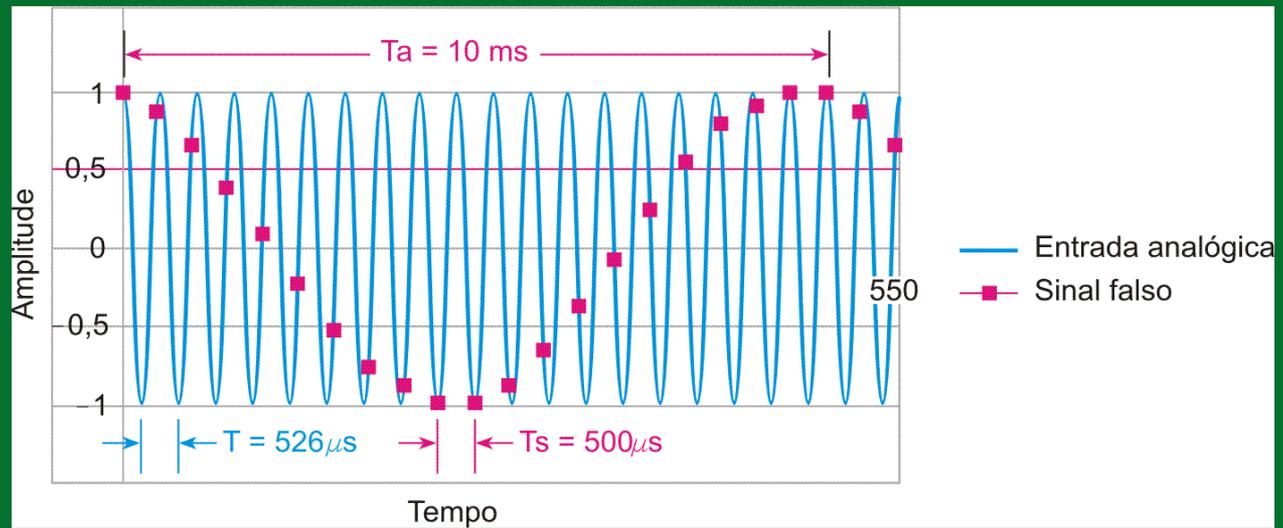


(a)



(b)

# Um sinal falso devido a subamostragem.



# Teorema da amostragem

- O teorema da amostragem impõe que em um experimento de aquisição de dados a frequência de amostragem dos dados deve ser no mínimo duas vezes maior que a maior frequência presente no sinal a ser amostrado.  
Ou Seja
- $F_a > 2F_{\max}$ .

# ProLar

- 1 – Ler os seguintes capítulos do Livro
  - 10.1 até 10.2
  - 10.8 até 10.10
- e resolver e exercícios do estudo dirigido.

## Exercícios:

- 10.1 a 10.7; 10.9 a 10.12
- 10.16, 10.17 10.23 a 10.25 e 10.27
- 10.30 e 10.32