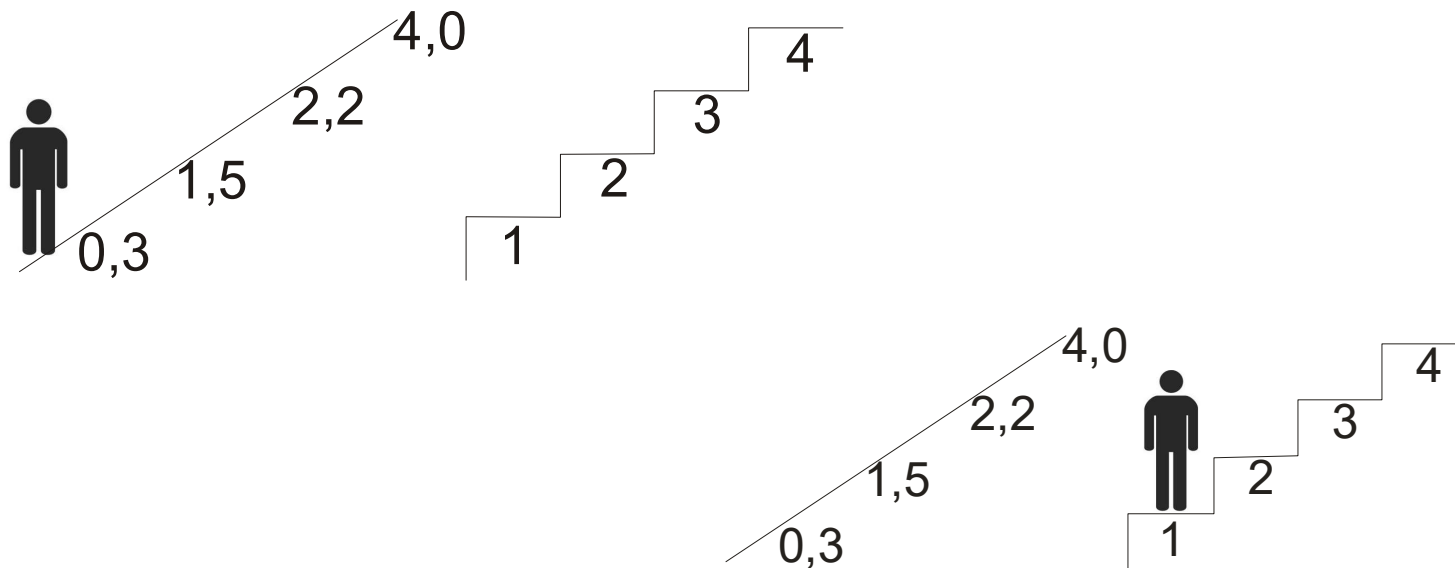


Aula 2

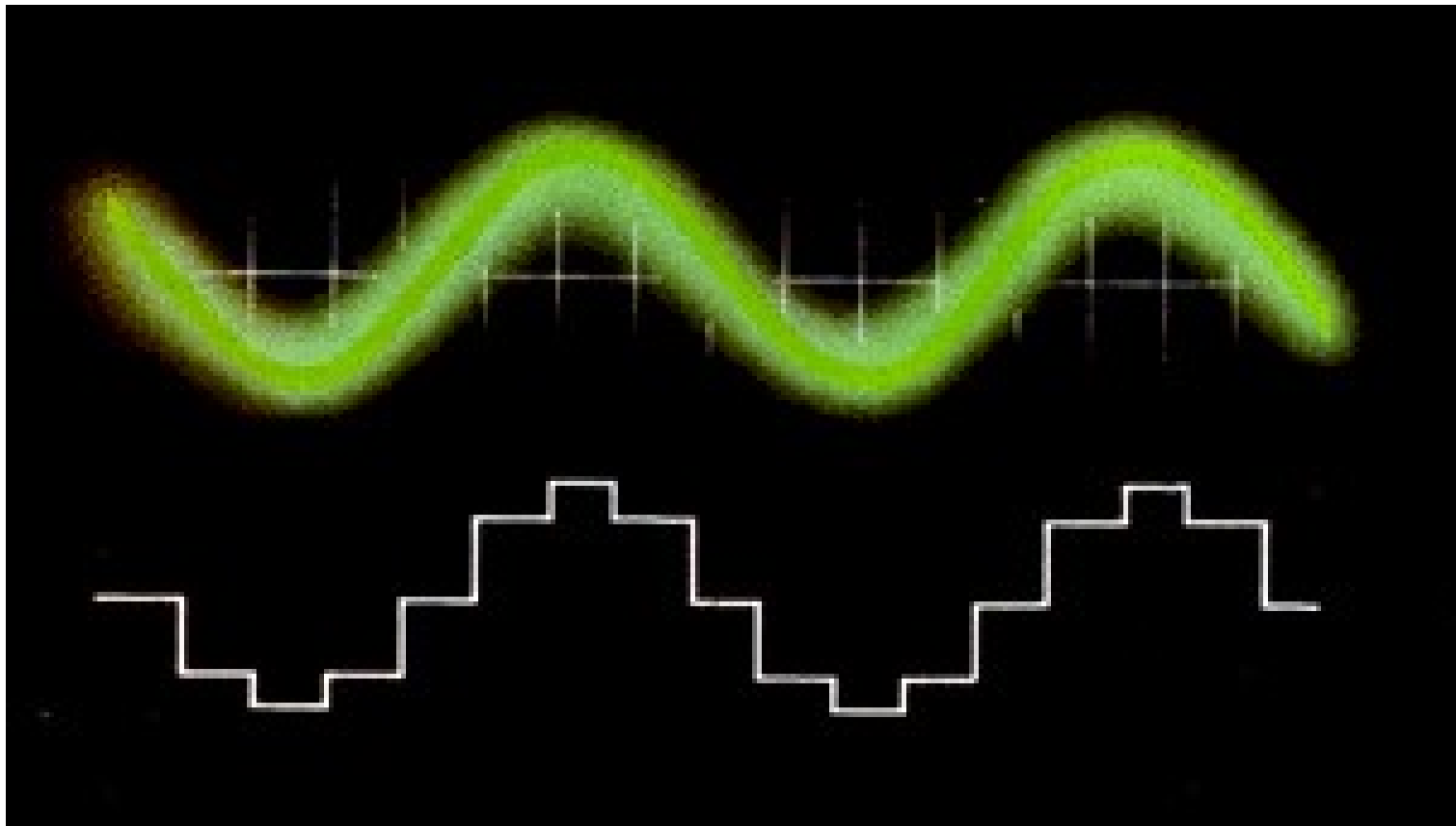
Valores analógicos e valores digitais



Valores analógicos e valores digitais



Valores analógicos e valores digitais

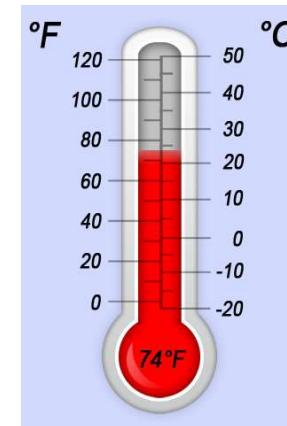


Valores analógicos e valores digitais

Representação Analógica – Analogicamente, uma quantidade é representada por outra que é proporcional à primeira.



deflexão do ponteiro é proporcional à velocidade do veículo.



altura da faixa de mercúrio é proporcional à temperatura do ambiente.

Pode-se observar que estas grandezas variam continuamente dentro de uma faixa de valores, ou seja, pode assumir qualquer valor entre um mínimo e um máximo.

Valores analógicos e valores digitais

Representação Digital – Na representação digital, as quantidades são representadas por símbolos chamados dígitos, e não por valores proporcionais.



Obs: Sabemos que o tempo varia continuamente, e o relógio digital não mostra as variações de maneira contínua; pelo contrário, o valor é apresentado em saltos de um em um segundo ou minuto.

Valores analógicos e valores digitais



relógio analógico mostra as variações de maneira contínua

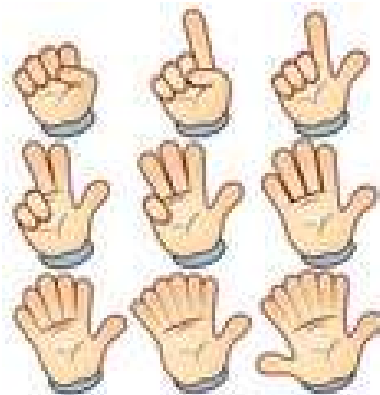


relógio digital não mostra as variações de maneira contínua

Em virtude da natureza discreta da representação digital, as leituras neste sistema não apresentam problemas de ambigüidade, em contraposição ao sistema analógico, em que as leituras deixam margem à interpretação do observador.

Conceituando...

Sendo assim, entre zero e o valor máximo, o sinal analógico passa por todos os valores intermediários possíveis (infinitos), enquanto o sinal digital só pode assumir um número pré-determinado (finito) de valores.



Vantagens das Técnicas Digitais

O grande crescimento da eletrônica está relacionado com o uso de técnicas digitais para implementar funções que eram realizadas usando-se os métodos analógicos.

Os principais motivos da migração da tecnologia analógica para a digital são:

Fácil armazenamento de informação. Técnicas de armazenamento digitais podem armazenar bilhões de bits em um espaço físico relativamente pequeno. Já a capacidade de armazenamento de um sistema analógico é extremamente limitada.

Exemplos de meios que registram sinais analógicos.

- ▣ Gravação de som
 - Sistemas mecânicos
 - ▣ Disco de vinil
 - Sistemas magnéticos
 - ▣ Fita
 - ▣ Cartucho (em inglês Cartridge - obsoleto)



Exemplos de meios que registram sinais analógicos.

□ Gravação de imagem

■ Sistemas foto-químicos

□ Fotografia em película (clássica)

□ Filme em película (clássico)

■ Sistemas magnéticos

□ Fita magnética (Quadruplex)

□ Cassette (U-Matic, Beta, VHS, VHS-C, S-VHS, S-VHS-C, Video8, Hi8)



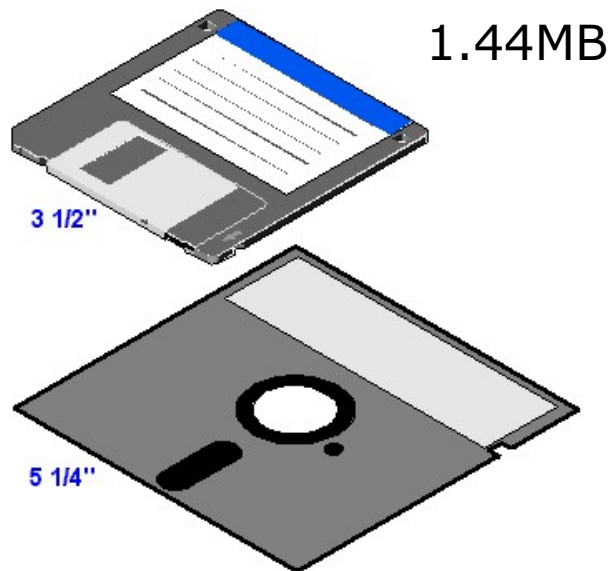
Exemplos de meios que registram sinais digitais.



Fita magnética

Exemplos de meios que registram sinais digitais.

From Computer Desktop Encyclopedia
© 2002 The Computer Language Co. Inc.



Disquete



Hard Disc

Exemplos de meios que registram sinais digitais.

CD (abreviatura de **Compact Disc**, "Disco Compacto")

DVD (abreviatura de **Digital Versatile Disc**, "Disco Digital Versátil")

Blu-ray (Raio Azul - Este formato utiliza um disco diferente, que é gravado e reproduzido com um laser azul-violeta ao invés do tradicional vermelho. O laser azul possui um comprimento de onda menor, o que permite o traçado de uma espiral maior no disco, podendo render até 50 GB de capacidade.

Exemplos de meios que registram sinais digitais.

Holographic Versatile Disc ou HVD

- capacidade, 3,9 TBs,
- velocidade de 1 Gbps.

O disco é composto por duas camadas, que são acessadas através de dois lasers, um verde-azulado (532 nm) e outro vermelho (650 nm).

A primeira camada, a acessada pelo laser verde, contém a informação propriamente dita, já a segunda camada contém um índice dos arquivos (ou dos seus segmentos) e a sua posição na camada de dados, o que permite poupar espaço e têm um ganho bastante significativo na velocidade de leitura.

Exemplos de meios que registram sinais digitais.

Cartões de memória



Exemplos de meios que registram sinais digitais.

Pen drive



Os principais motivos da migração da tecnologia analógica para a digital são:

- ❑ Os sistemas digitais são mais fáceis de ser projetados. Isso porque os circuitos utilizados são circuitos de chaveamento, nos quais não importam os valores exatos de tensão ou corrente, mas apenas a faixa – Alta (High) ou Baixa (Low) – na qual eles se encontram.
- ❑ Maior precisão e exatidão. Nos sistemas analógicos, a precisão é limitada porque os valores de tensão e corrente são diretamente dependentes dos valores dos componentes do circuito, além de serem muito afetados por ruídos.
- ❑ As operações podem ser programadas. É relativamente fácil e conveniente desenvolver sistemas digitais cuja operação possa ser controlada por um conjunto de instruções previamente armazenadas, denominado programa. Os sistemas analógicos também podem ser programados, mas a variedade e a complexidade das operações envolvidas são bastante limitadas.

Os principais motivos da migração da tecnologia analógica para a digital são:

- ❑ Os circuitos digitais são menos afetados por ruídos. Flutuações espúrias na tensão (ruído) não são tão críticas em sistemas digitais, desde que o ruído não tenha amplitude suficiente que dificulte a distinção entre um nível Alto e um nível Baixo.
- ❑ Os circuitos digitais são mais adequados à integração. É verdade que o desenvolvimento da tecnologia de integração (CIs) também beneficiou os circuitos analógicos, mas a sua relativa complexidade e o uso de dispositivos que não podem ser economicamente integrados (capacitores de grande capacitância, resistores de precisão, indutores, transformadores) não permitiram que os circuitos analógicos atingissem o mesmo grau de integração dos circuitos digitais.

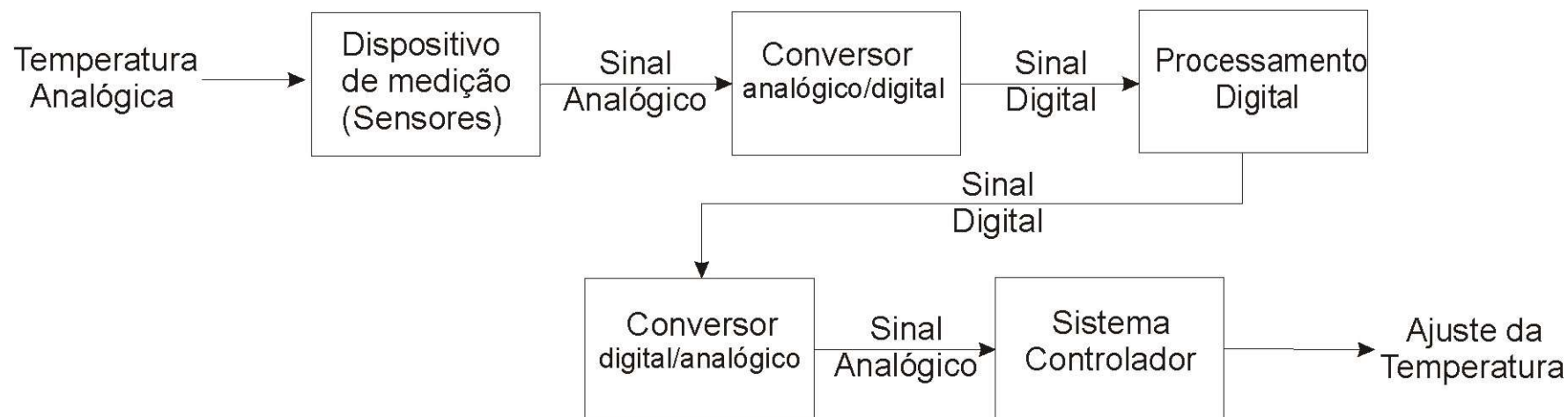
Limitação das técnicas digitais

- Na verdade, há apenas uma grande desvantagem ao se utilizar as técnicas digitais:

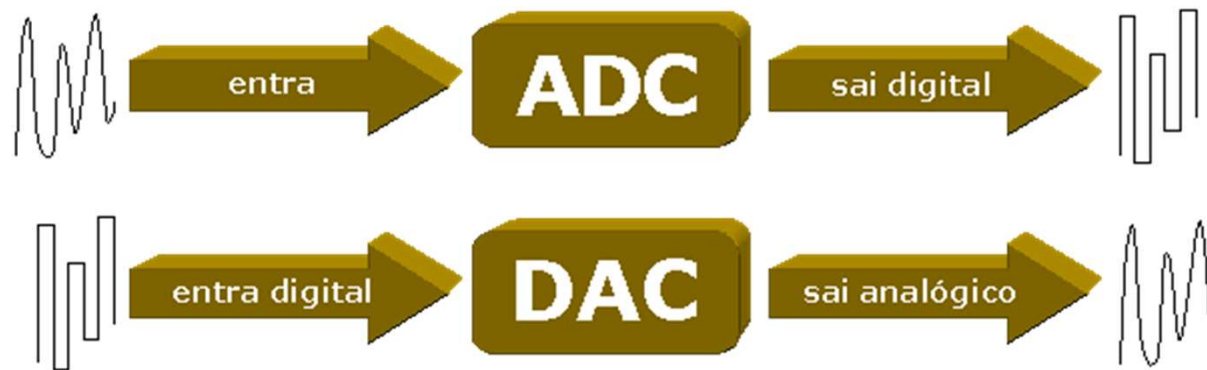
o mundo é quase totalmente analógico.

- Grandezas que comprovam isso são a temperatura, a pressão, a posição, a velocidade, o nível de um líquido e a vazão.
- Para obter as vantagens das técnicas digitais quando se trabalha com entradas e saídas analógicas, três passos devem ser seguidos:
 - 1) Converter as entradas analógicas do mundo real para o formato digital.
 - 2) Realizar o processamento da informação digital.
 - 3) Converter as saídas digitais de volta ao formato analógico.

Controle de temperatura em um sistema refrigerador

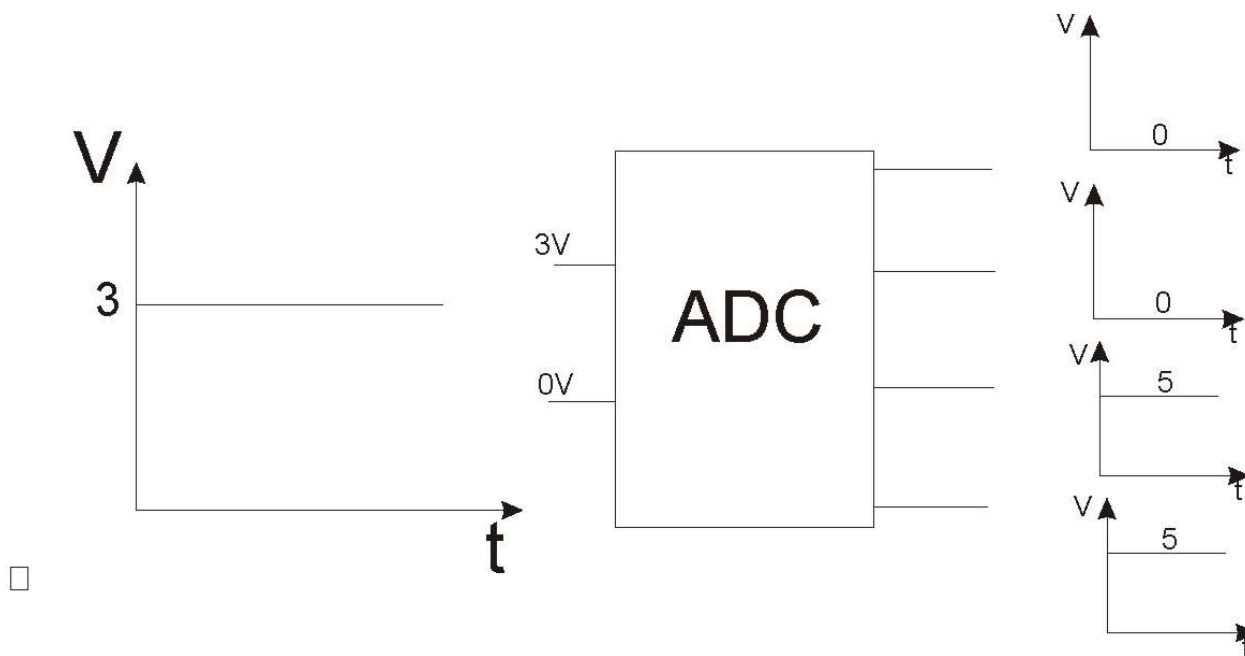


Conversores ADC e DAC

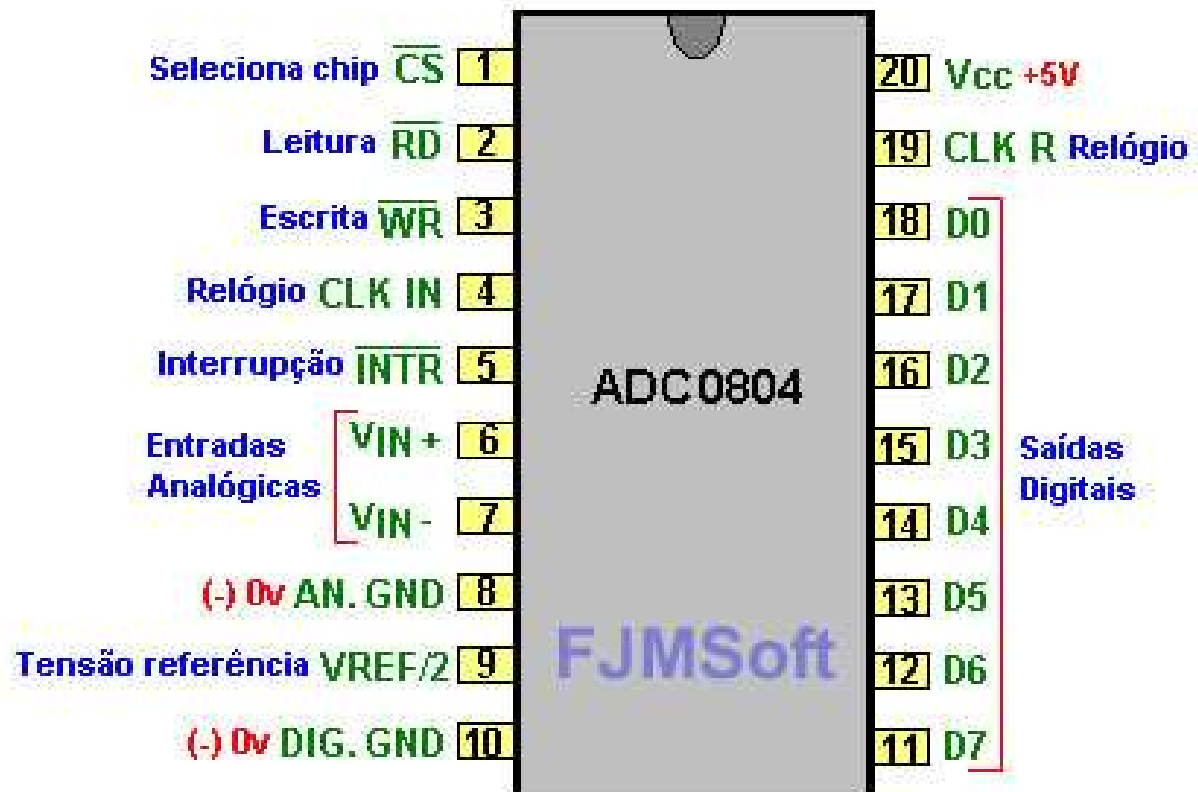


ADC - Analog to digital converter
DAC - Digital to Analog converter

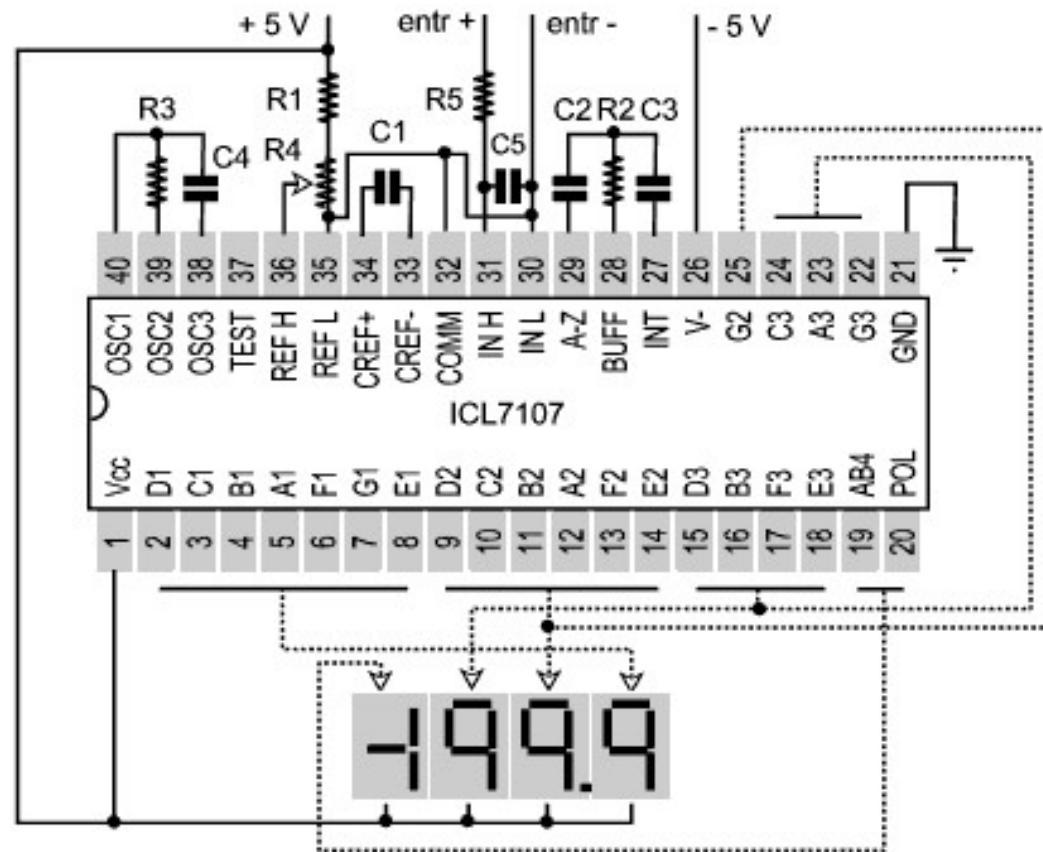
Conversor Analógico/Digital



Conversor Analógico/Digital



Conversor Analógico/Digital 7 segmentos



Digitalização da Informação

- ❑ Para simplificar ainda mais o processamento de sinais digitais, utiliza-se a técnica de numeração binária, que usa apenas dois símbolos para a representação de números.
- ❑ Se for utilizada a numeração binária, ter-se-á um *Conjunto Universo* com apenas dois elementos distintos para representar os sinais desejados.
- ❑ Isso quer dizer que num dispositivo digital eletrônico teremos o processamento de elementos que se apresentam em apenas dois valores.
- ❑ A esses conjuntos dá-se o nome de **BITs** (**BI**nary **DigiT**) e **BYTES** (conjunto de 8 bits).

Abreviações para quantidades binárias

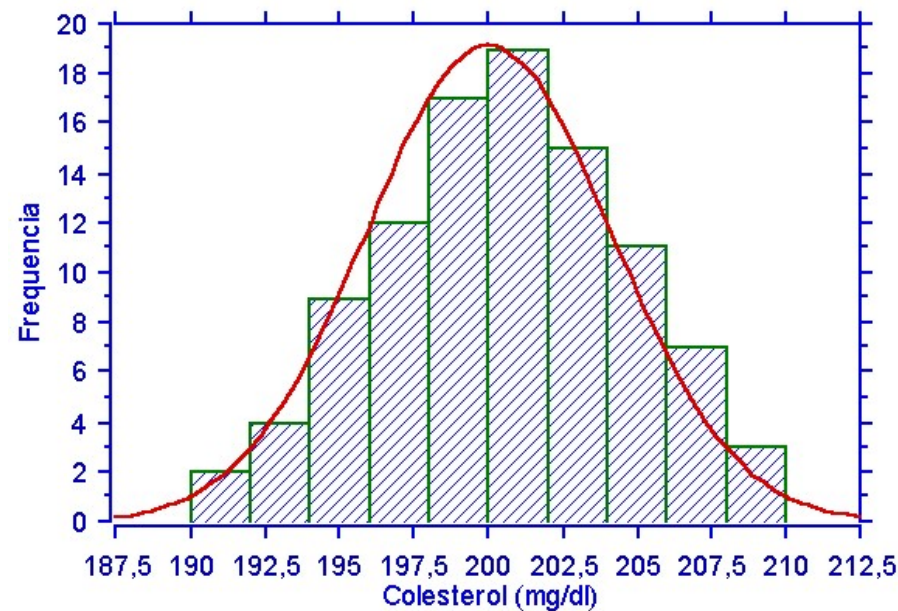
Ao se trabalhar com sistemas binários, são utilizadas abreviações para certas potências de dois, como detalhadas na tabela a seguir.

Número de Bits	Valor	Abreviação
10 Bits	$2^{10} = 1.024$	1 Kb (Kilobit)
16 Bits	$2^{16} = 65.536$	64 Kb (Kilobit)
20 Bits	$2^{20} = 1.048.576$	1 Mb (Megabit)
30 Bits	$2^{30} = 1.073.741.820$	1 Gb (Gigabit)

O sistema de numeração binário é o mais importante sistema de numeração em sistemas digitais. Porém, outros sistemas também são muito utilizados, sendo necessária uma maneira de se converter os valores de um sistema para outro.

Digitalização

A representação de um sinal analógico é uma curva, enquanto que um sinal digital pode ser visto como um histograma.



Desta maneira, é óbvio que um sinal digital é muito mais fácil de reproduzir que um sinal analógico (a cópia de um cassete de áudio provoca perdas...).

Digitalização

A transformação de um sinal analógico em sinal digital é chamada **Digitalização**.

A digitalização contém duas atividades paralelas:

- a **amostragem** (em Inglês *sampling*) e;
- a **quantificação**.

A amostragem consiste em colher amostras periódicas de um sinal analógico.

A quantificação consiste em atribuir um valor numérico para cada amostra colhida.

A qualidade do sinal digital dependerá de dois fatores:

- a frequência de amostragem (chamada **taxa de amostragem**): quanto mais larga ela for (ou seja, que as amostras são coletadas em pequenos intervalos de tempo) mais o sinal digital será fiel ao original;
- o número de bits em que codificamos os valores (chamado **resolução**): trata-se, na realidade, do número dos diversos valores que uma amostra pode comportar. Quanto maior, melhor a qualidade.

Digitalização

Com digitalização pode-se garantir a qualidade de um sinal, ou então, reduzi-la voluntariamente para:

- diminuir o custo do armazenamento
- diminuir o custo da digitalização
- diminuir o tempo de processamento
- levar em conta o número de valores necessários conforme o aplicativo
- levar em conta as limitações materiais

Teorema de Shannon

"Seja um sinal, limitado em banda, e seu intervalo de tempo dividido em partes iguais, de forma que se obtenham intervalos tais que, cada subdivisão compreenda um intervalo com período T segundos, onde T é menor do que $1/2 \cdot f_m$, e se uma amostra instantânea é tomada arbitrariamente de cada subintervalo, então o conhecimento da amplitude instantânea de cada amostra somado ao conhecimento dos instantes em que é tomada a amostra de cada subintervalo contém toda a informação do sinal original."

Onde f_m é a maior frequência, em Hertz do sinal em questão.

Conversor analógico-digital

Um conversor analógico-digital (ADC) é um aparelho para a conversão de valores digitais em um fenômeno que varia no tempo. Quando os valores numéricos podem ser armazenados em formato binário (isto é, por um computador), chamamos de dados multimídia.

Um computador chamado "multimídia" é uma máquina capaz de digitalizar documentos (papel, áudio, vídeo, etc).

Os principais periféricos que contêm conversores analógico-digitais são:

- as placas de aquisição de vídeo
- os scanners
- as placas de captura de som (quase todas as placas de som)
- o mouse, a tela e todo o mecanismo de mira
- os leitores (óticos - leitor de CD-ROM, magnéticos - disco rígido)
- os modems (na recepção)

Conversor digital-analógico

Os conversores digital-analógicos transformam um sinal digital em sinal analógico.

Assim sendo, em um computador multimídia, encontramos conversores digital-analógicos para a maioria das saídas:

- saídas de áudio das placas de som
- sintetizador musical
- impressora
- modem (na emissão)