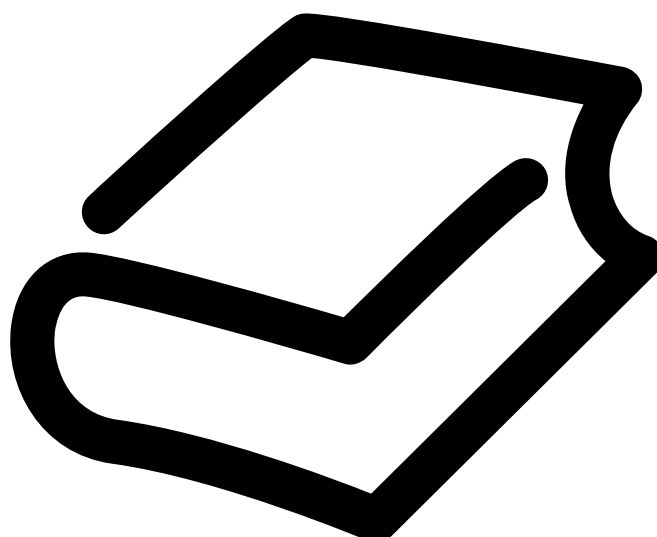


Transmissão de dados

Documento técnico nº3

Edição de Outubro de 2008



A biblioteca técnica da Schneider Electric é muito vasta tendo um elevado número de publicações sobre os mais variados temas :

- Automatismos Industriais, Supervisão e Comunicação
- Distribuição Eléctrica

O Centro de Formação em Portugal optou desde há muito por traduzir e adaptar algumas destas publicações de modo a enriquecer as suas acções de formação com informação mais técnica.

Esta publicação pretende complementar as acções de formação nas áreas da automação industrial/comunicação/diálogo homem-máquina.

Nota:

Declinamos toda a responsabilidade derivada da utilização das informações e esquemas reproduzidos na presente publicação bem como por eventuais erros ou omissões, contidos na presente publicação.

Esta publicação corresponde à compilação e adaptação de diversos documentos relativos a redes de comunicação Industrial da Schneider Electric.

Fátima Borges (Eng^a)

Centro de Formação da Schneider Electric Portugal

Email : fatima.borges@pt.schneider-electric.com

Índice

Introdução	4
Definição da Comunicação	4
História da Comunicação	5
A Normalização	8
A Comunicação industrial.....	10
A transmissão de dados	13
Informações básicas	14
As técnicas de Transmissão.....	17
As perturbações em ambientes industriais	38
Melhorias nas condições da transmissão.....	43
A Instalação.....	44
Glossário	53

Introdução

“A transmissão de dados” é uma matéria cada vez mais importante para qualquer pessoa que opere com equipamentos que estejam inseridos num sistema de comunicação.

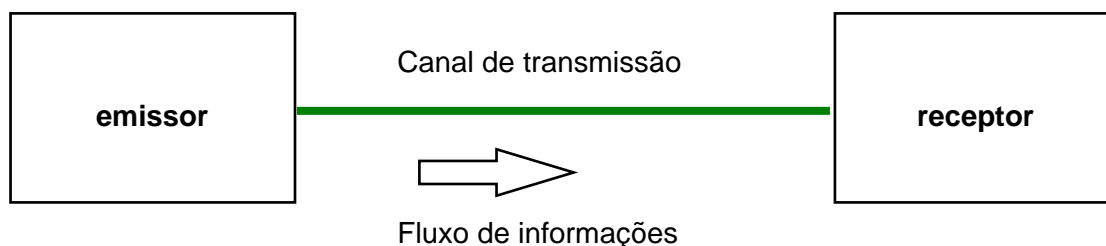
Nos últimos tempos temos assistido a um interesse crescente relativamente a este tema.

O objectivo do presente documento é dar-nos a conhecer alguns dos problemas existentes numa arquitectura de comunicação e encontrar a melhor solução para controlar ou minimizar essas mesmas perturbações.

São abordados no presente documento, temas como: modos de transmissão de dados, perturbações em ambientes industriais, técnicas de transmissão de dados, suportes de transmissão, entre outros, que poderão esclarecer ou clarificar alguns dos aspectos relativos a este assunto.

Definição da Comunicação

Fluxo de informações através de um canal de transmissão entre dois ou mais intervenientes (emissor/receptor), de acordo com uma série de regras pré-definidas e do conhecimento das entidades envolvidas.



INFORMAÇÕES = elementos físicos aos quais foi atribuído um determinado sentido (luz, som, imagem, texto, tensão eléctrica, gesto, relevo, etc).

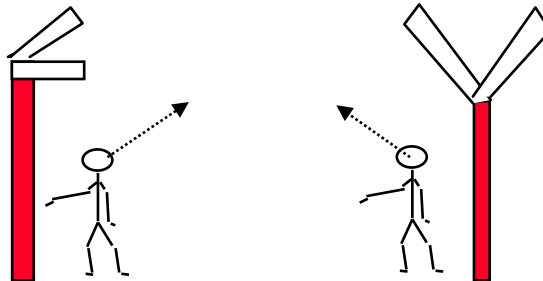
O computador criou uma nova necessidade no mundo das comunicações: a troca de informação digital.

Ao nível da indústria, foi o aparecimento dos autómatos programáveis e a sua vulgarização neste meio, que impulsionou a evolução das redes de comunicação digital, a partir de meados da década de 70.

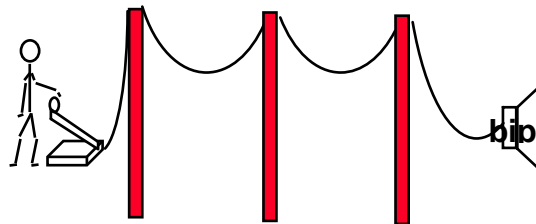
As redes de comunicação digital estão hoje presentes no meio industrial, com diversos níveis de implantação: entre autómatos, entre autómatos e sensores e actuadores, entre autómatos e outros equipamentos (PCs, etc).

História da Comunicação

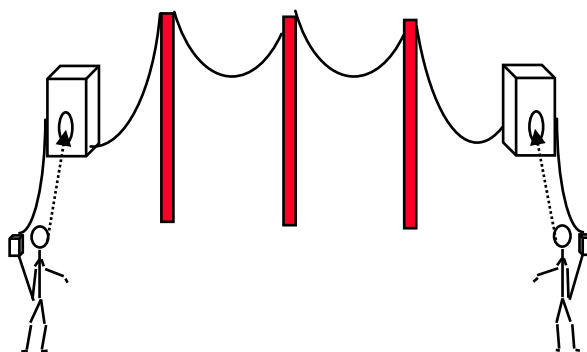
- 1794: Claude Chappe termina a instalação da primeira linha telegráfica entre Paris e Lille.



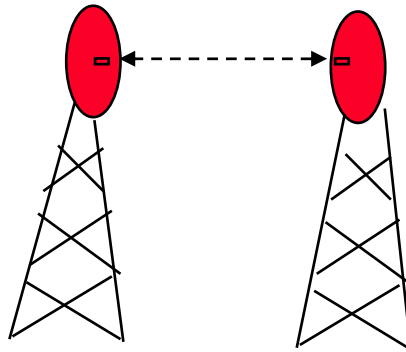
- 1844: primeira comunicação a grande distância realizada em Morse, código criado por Samuel F. B. Morse, utilizando o telégrafo elétrico.



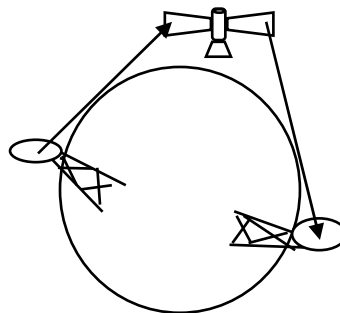
- 1876: invenção do telefone, pelo Dr. Alexander Graham Bell.
"Sr. Watson, venha cá, preciso de si".



- 1897: Ferdinand Braun apresenta o primeiro tubo de raios catódicos, elemento fundamental de um televisor.
- Início de 1900: aparecimento dos teletipos (antepassados dos modems). Utilizavam o código Baudot de 32 caracteres (codificação sobre 5 bits).
- 1927: primeiras emissões públicas de televisão, transmitidas pela BBC, em Inglaterra.
- 1960: desenvolvimento dos caracteres de 8 bits: de 32 caracteres passa-se para 256 caracteres! É o standard ASCII (American Standard Code for Information Interchange).

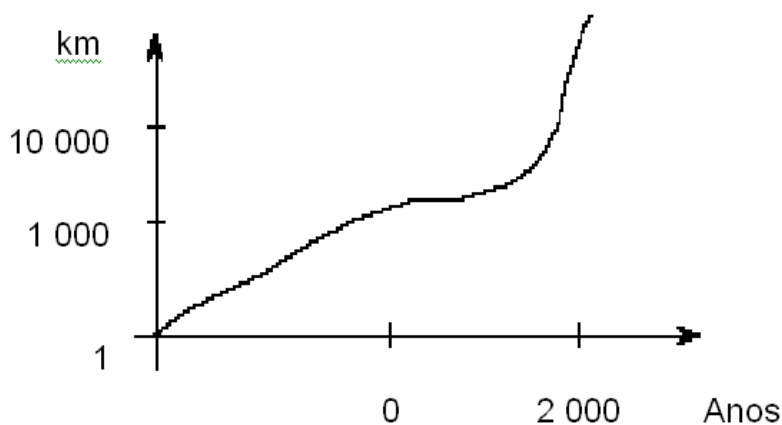


- 1962: Utilização da técnica de digitalização da voz na rede telefónica americana.
- 1962 (10 de Julho): o satélite de telecomunicações Telstar 1, permite realizar a primeira transmissão transatlântica de imagens de televisão.
- Desde 1970: aparecimento de novos modos de telecomunicação, como o Fax ou o Minitel, favorecidos pelo desenvolvimento da informática e mais particularmente da telemática. O último decénio do século XX foi marcado pela chegada das tecnologias numéricas de transmissão.

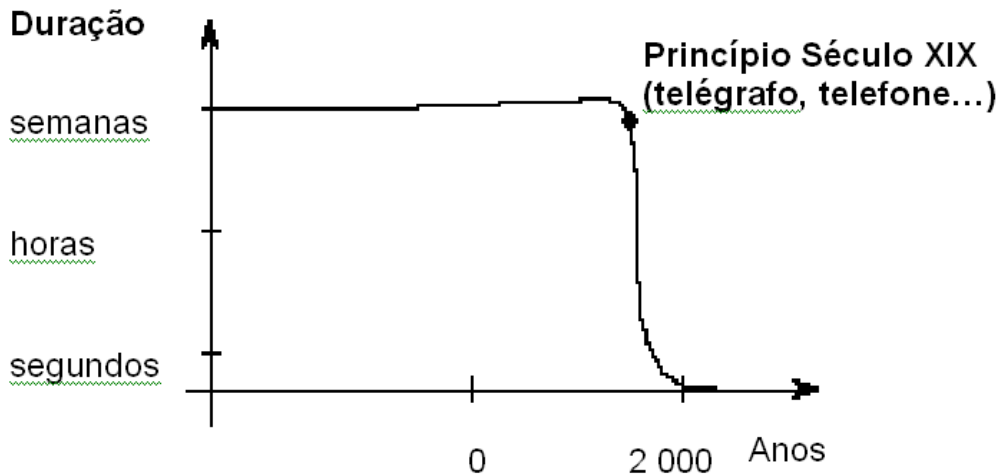


Alguns gráficos elucidativos, da evolução de algumas das principais características da comunicação, ao longo dos séculos:

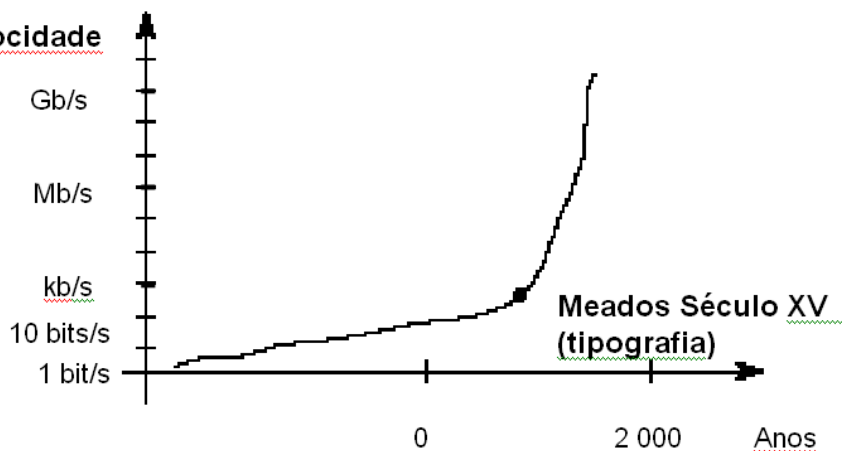
Distância



Duração



Velocidade



A Normalização

Definição

- Conjunto de regras destinadas a satisfazer uma necessidade dum forma semelhante.
A normalização num domínio técnico assegura:
 - uma redução dos custos de projecto e estudo
 - uma racionalização da fabricação
 - uma garantia dum mercado mais vasto
- Para o consumidor, a normalização é uma garantia de interfuncionamento, de independência relativamente a um fornecedor e da perenidade dos investimentos.
- Em telecomandos, a normalização teve origem em diversos agrupamentos, desde os agrupamentos de construtores aos organismos internacionais «institucionais». Dum modo geral, a normalização não se impõe excepto a proveniente do ETSI (European Telecommunication Standard Institute) que normaliza as redes públicas e os seus meios de acesso.

Porquê e para quê?

- Necessidade de harmonizar a tecnologia de modo a assegurar a compatibilidade entre os equipamentos.
- Acto voluntarista com uma representação no seio da Organização das Nações Unidas (ONU) dispendo de 2 organismos que lhe estão ligados:
 - ISO: “International Standardization Organisation” que publica as normas em todos os domínios da Informática (Redes, Bases de Dados, Sistemas de Exploração, ...)
 - ITU : “International Telecommunication Union” ou UIT em português, que controla o domínio das telecomunicações (atribuição das frequências rádio, redes telefónicas, etc.) e que antes se designava por CCITT « Comité Consultatif International pour la Télégraphie et la Téléphonie » (1 de Março de 1993)

Representações continentais e nacionais da ISO e da ITU

Continentais

- ANSI (American National Standard Institute)
- CEN / CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique)
- CEPT (Conférence Européenne des Postes et Télécommunications)
-
- ETSI (European Telecommunication Standard Institute)

Nacionais

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- AFNOR (Association Française de Normalisation)
- EIA / TIA (Electronic Industries Association / Telephony Industries Association),...

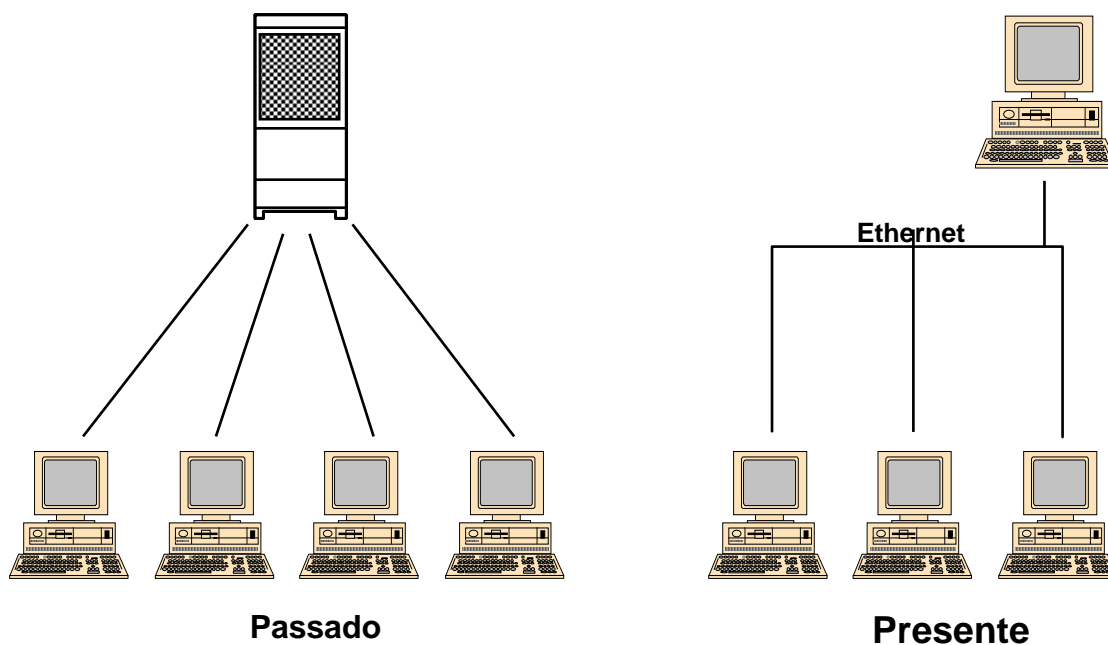
Exemplo de funcionamento da normalização

A maior parte dos organismos de normalização colaboram entre si e participam nos trabalhos dos 2 organismos federadores (ISO e ITU).

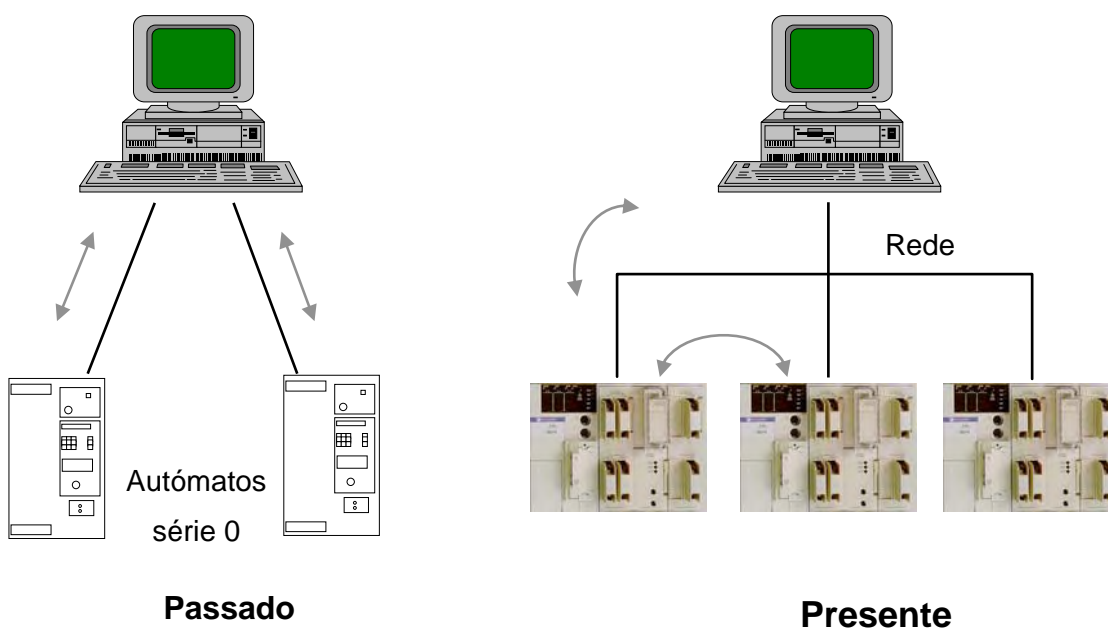
- ECMA (European Computer Manufacturer Association) submete as suas especificações ao ETSI sob a forma de projecto para aprovação.
- ETSI por seu lado submete estas especificações aos seus membros, compostos por construtores e industriais.

A Comunicação industrial

Ao nível da empresa:



Ao nível fábrica :



Conceito CIM

Este conceito tem por objectivo auxiliar na definição mais correcta das soluções de comunicação a adoptar, podendo assim constituir-se um sistema automatizado com uma arquitectura hierarquizada.

O CIM está estruturado numa pirâmide com 5 níveis:

Nível 0: Inicialmente este nível não existia. Surgiu da divisão do “antigo” nível 0. Há troca de informações ao nível dos sensores e actuadores. As aplicações típicas são pequenos processos e máquinas com interfaces de entradas/saídas - **Sensorbus**.

Os tempos de reacção são da ordem dos milisegundos, as distâncias máximas de 200 metros e a natureza das informações trocadas é o *bit*.

Exemplo: Bus AS-i.

Nível 1: Comando de pequenas máquinas e processos, com possibilidade de comunicação com outros equipamentos (variadores de velocidade, etc) - **Devicebus**.

Os tempos de reacção são da ordem das dezenas de milisegundos, as distâncias máximas da ordem do milhar de metros e a natureza das informações trocadas é a *word*.

Exemplo: FipIO, Profibus DP.

Nível 2: Comunicação entre unidades centrais de processamento (CPUs) e sistemas de supervisão - **Fieldbus**.

Os tempos de reacção são da ordem das centenas de milisegundos, as distâncias máximas de cerca de 10 km e a natureza das informações trocadas são mensagens.

Exemplo: Modbus Plus, Profibus FMS.

Nível 3: Comunicação entre os sistemas de supervisão e os sistemas informáticos de gestão (produção, etc) - **Databus**.

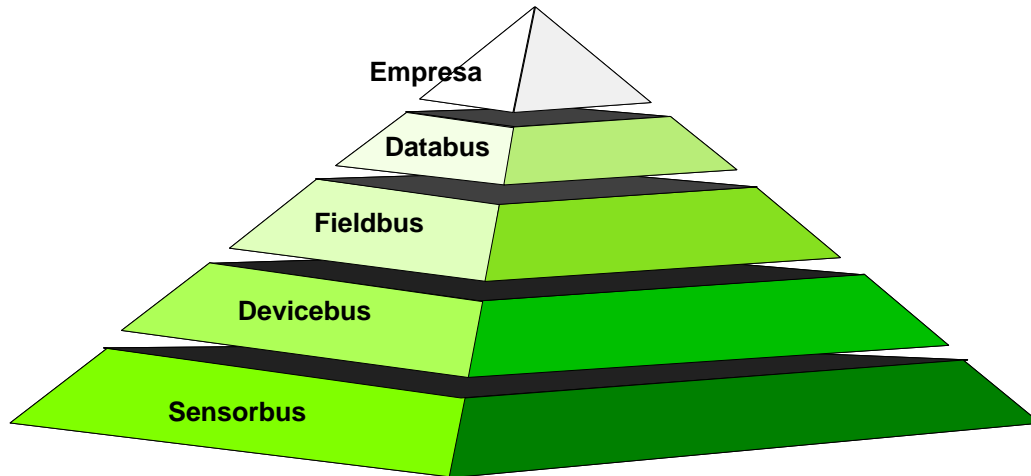
Os tempos de reacção são da ordem dos segundos, as distâncias máximas de cerca de 100 km e a natureza das informações trocadas são ficheiros com grande volume de informação.

Exemplo: Ethernet.

Nível 4: É o nível superior da pirâmide e está reservado aos sistemas informáticos distantes e com trocas de informação avultadas.

Estes sistemas destinam-se à planificação e gestão global da empresa.

Exemplo: Internet.



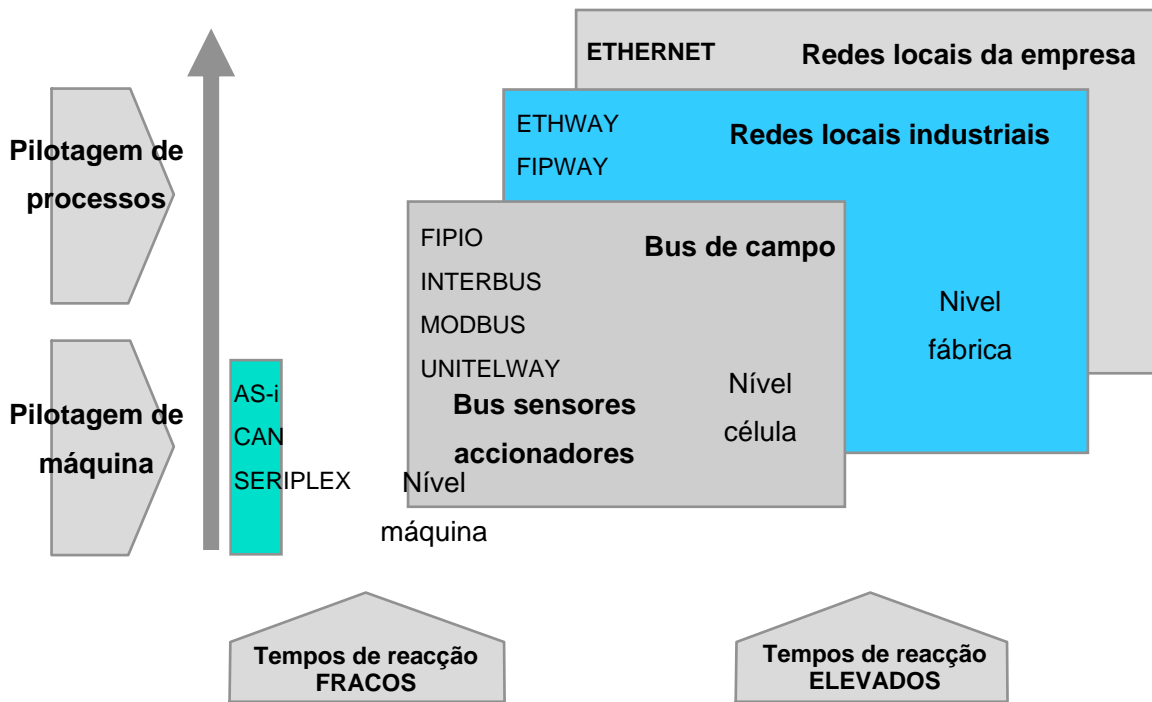
Conceito de organização dos métodos produtivos de uma unidade de produção industrial.

- Automatização de máquinas e processos.
- Organização e otimização da troca de dados entre as funções da empresa.
- Gestão do fluxo de matérias e produtos.

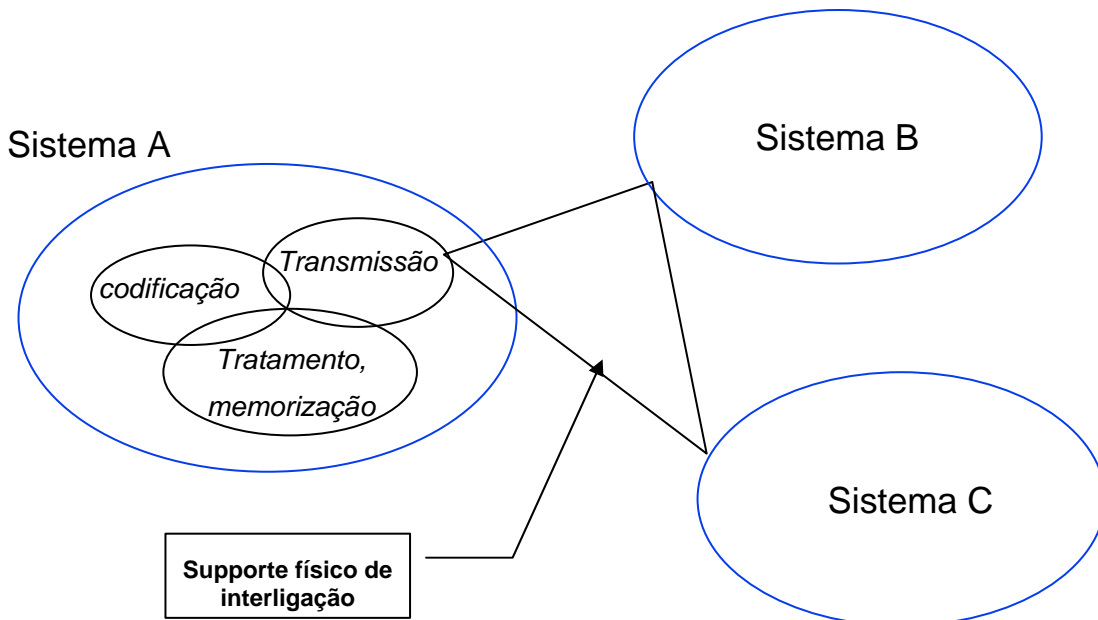
Consequências para a produção:

- Melhoria do processo.
- Otimização dos meios e velocidade de produção.
- Controlo de qualidade.
- Motivação do pessoal.
- Controlo de custos.

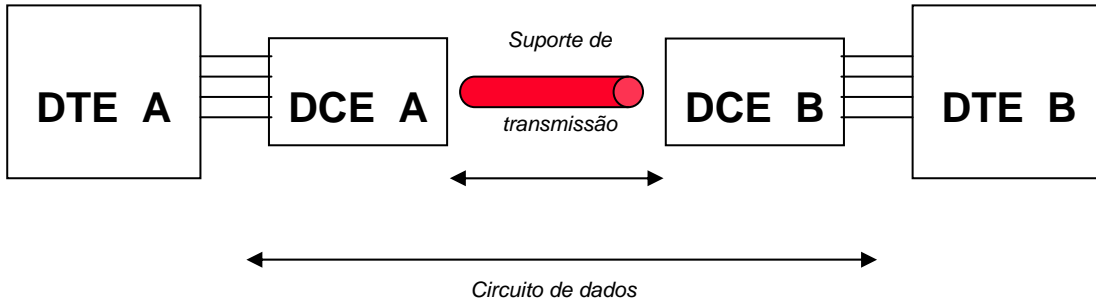
A transmissão de dados



Conceitos de base



Informações básicas



- **DTE : Equipamento Tratamento dos Dados**
 - Geração dos dados a transmitir (por ex. PC)
 -
- **DCE : Equipamento Circuito de Dados**
 - transformação dos dados em sinais adaptados ao suporte de transmissão (por ex. Modem)

Critérios de qualidade

Taxa de Erros

Relação entre o número de bits errados recebido durante um período de observação e o número total de bits transmitidos durante o mesmo período.

Disponibilidade

Avaliação da proporção de tempo durante o qual a transmissão é possível.

Débito binário

Número de bits transmitidos por segundo.

Rapidez de modulação

Número de símbolos transmitidos por unidade de tempo. Exprime-se em bauds (diferente do débito binário).

Nota: Para os sinais multivalentes: baud \neq bits/s.

Características dos suportes de transmissão

Banda passante

- Certos sinais propagam-se correctamente ao longo do suporte de transmissão. Outros nem sequer o conseguem atravessar:

- Atenuação
- Distorsão



↪ **Banda passante:**

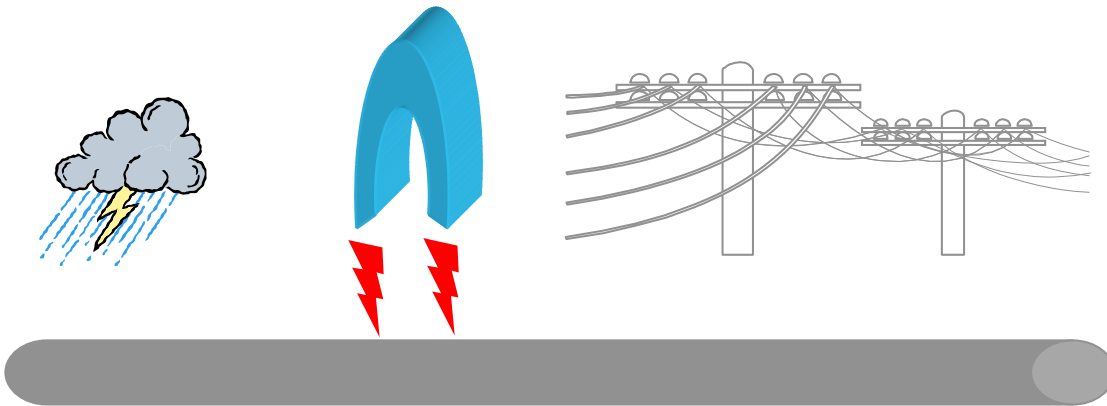
Banda de frequências dos sinais cuja potência na saída, após a travessia do suporte, é superior a um determinado nível.

↪ **Consequência:**

Quanto maior é a banda passante do suporte de transmissão, mais informações por unidade de tempo se poderá transportar.

Ruídos e distorções

- Os suportes de transmissão deformam os sinais que transportam, mesmo quando estes têm frequências adaptadas. As fontes de ruído perturbam os sinais e as distorções podem revelar-se perigosas para o reconhecimento dos sinais na saída.



Consequências no débito máximo

- Teorema de Shannon:**

Expressão do máximo débito binário em função da banda passante W dum canal e da relação do sinal sobre o ruído S/B do mesmo canal :

$$D_{\max} = W \log_2 (1+S/B)$$

Exemplo :

Através dum linha telefónica de banda passante 300-3400 Hz (ou seja 3100 Hz de banda passante) e da relação S/B igual a 1000, obtém-se um débito máximo de:

$$D_{\max} = 3100 \log_2 (1+1000) = 30900 \text{ bits/s (aproximadamente).}$$

As técnicas de Transmissão

Apresentação das transmissões

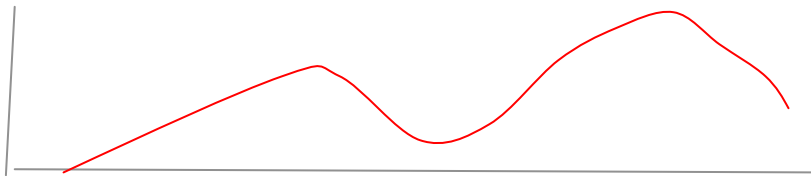
A transmissão de dados são trocas de informações através de um qualquer suporte físico, adequado à velocidade de transmissão e quantidade de informação a trocar, de forma a que a degradação das informações seja evitada.

Para garantir a boa qualidade de transmissão há uma série de funcionalidades que devem ser realizadas, tais como a identificação dos equipamentos, o controlo de fluxo da transmissão, a sincronização entre estações e a detecção de erros de transmissão, assim como a sua eventual correcção.

Definição

As transmissões de dados referem-se a qualquer comunicação dum sinal electromagnético:

- sob forma analógica



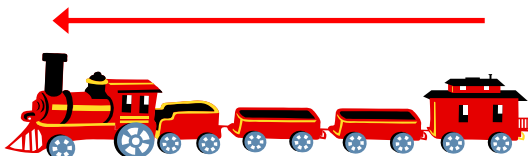
- sob forma digital



de modo a transmitir uma informação através dum suporte físico, explorando ao máximo a capacidade desse suporte e evitando a degradação das informações transmitidas.

Os modos de exploração

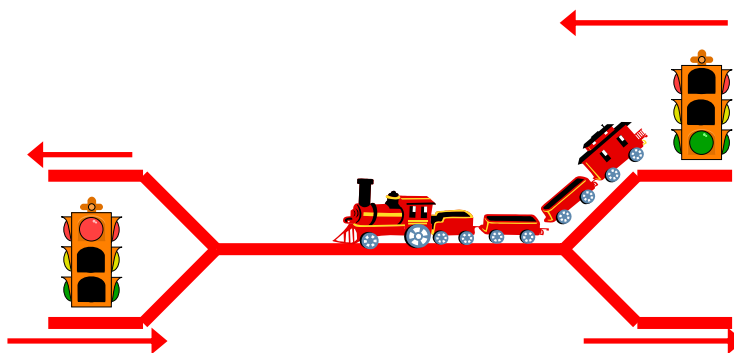
- **SIMPLEX**
(modo simples)



Também conhecido como modo de transmissão unidireccional.

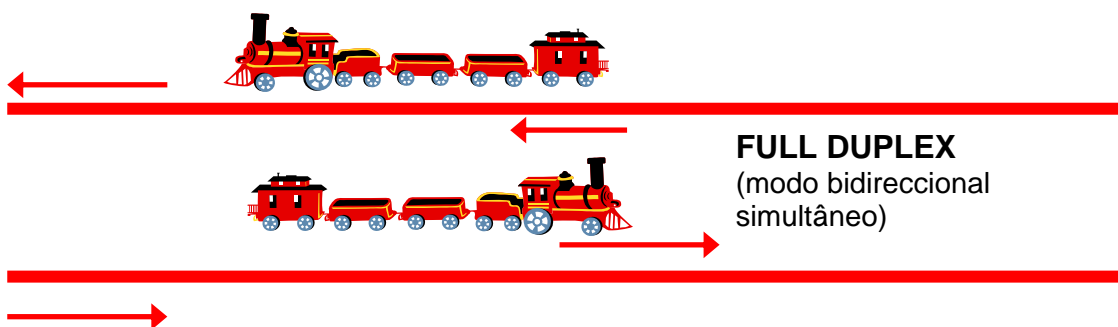
As estações são exclusivamente emissores ou receptores.

- **HALF DUPLEX**
(modo bidireccional alternado)



Também conhecido com modo de transmissão bidireccional alternado.

As estações são emissores ou receptores, de uma forma alternada.



- **FULL DUPLEX**
(modo bidireccional simultâneo)

Também conhecido como modo de transmissão bidireccional simultâneo.

As estações são simultaneamente emissores e receptores.

Transmissão paralela

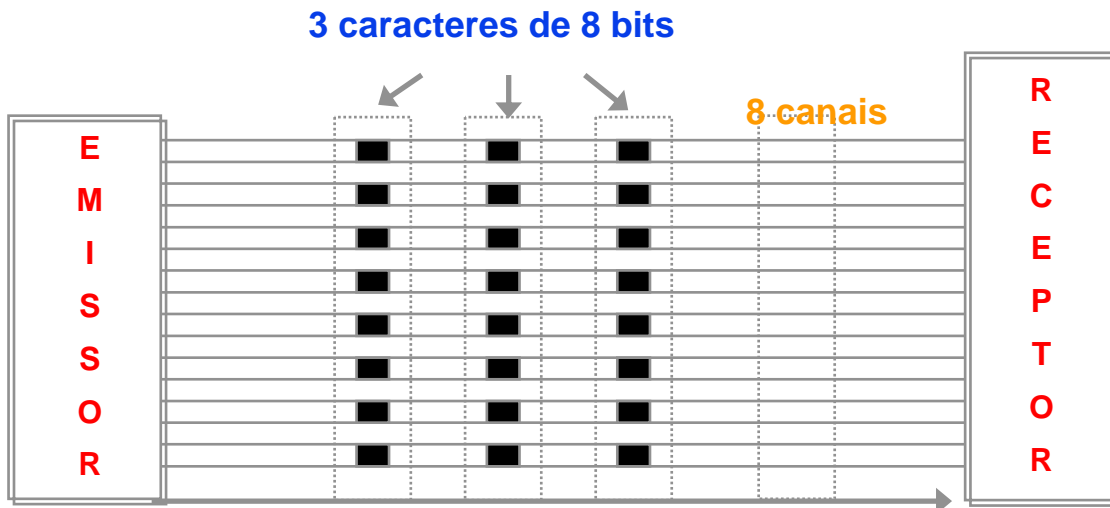
Definição

A transmissão paralela opera em vários bits simultaneamente enquanto que a transmissão série opera nos bits transmitidos sucessivamente.

Em virtude de cada condutor ter tendência para perturbar os seus vizinhos, a qualidade do sinal degrada-se rapidamente.

A transmissão de dados paralela é menos comum mas mais rápida do que a transmissão série. A maior parte dos dados são organizados em bytes, conjuntos de 8 bits.

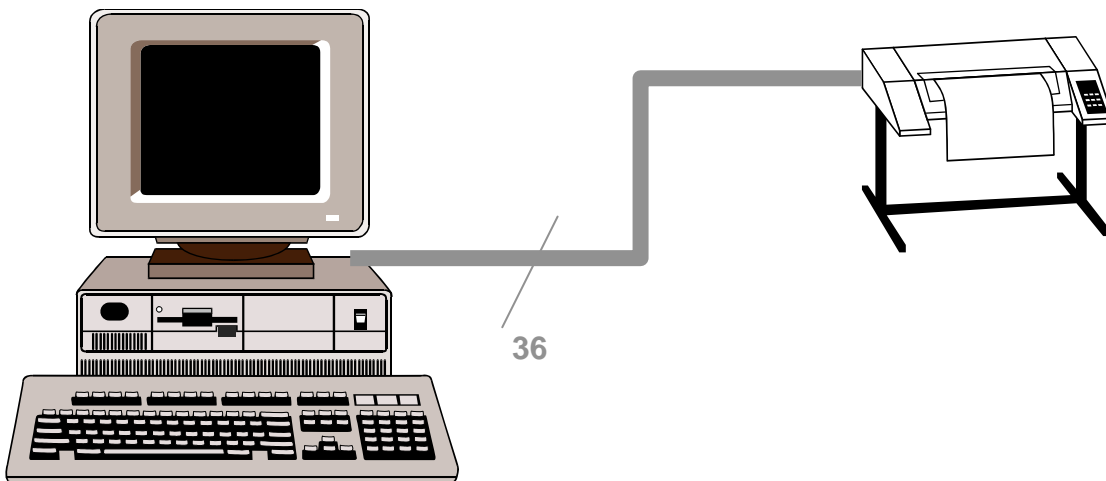
A transmissão paralela é usada principalmente para transferir dados entre equipamentos no mesmo local. Por exemplo a comunicação entre um computador e uma impressora é muitas vezes paralela, para que o byte inteiro possa ser transmitido numa só operação.



A ligação Centronics

- Standard, permitindo ligar uma impressora a um computador em ligação paralela.

A ligação Centronics é uma norma usada na transmissão de informação através de portas paralelas, para ligação de impressoras a computadores pessoais, e que foi desenvolvida pelo fabricante de impressoras Centronics. Apesar de não ser absolutamente correcto, usam-se indiferentemente os termos “porta paralela” e “porta Centronics” para designar a mesma coisa.



A ligação IEEE 488 (HP_IB)

- Criada pela HP (interface bus), normalizada em 1975;
- 16 linhas, das quais: 8 de dados, 3 de controlo e 5 de comando;
- Cabos de 0,5 a 4 metros de comprimento permitindo a interligação em anel ou em estrela;
- Definição de 3 tipos de equipamento:
 - controlador,
 - transmissor,
 - receptor.
- O controlador endereça os diferentes equipamentos de modo a designar o transmissor e o(s) receptor(es) que deve(m) efectuar as trocas de informação.
- Muito utilizado em controlo e medida.

Transmissão série

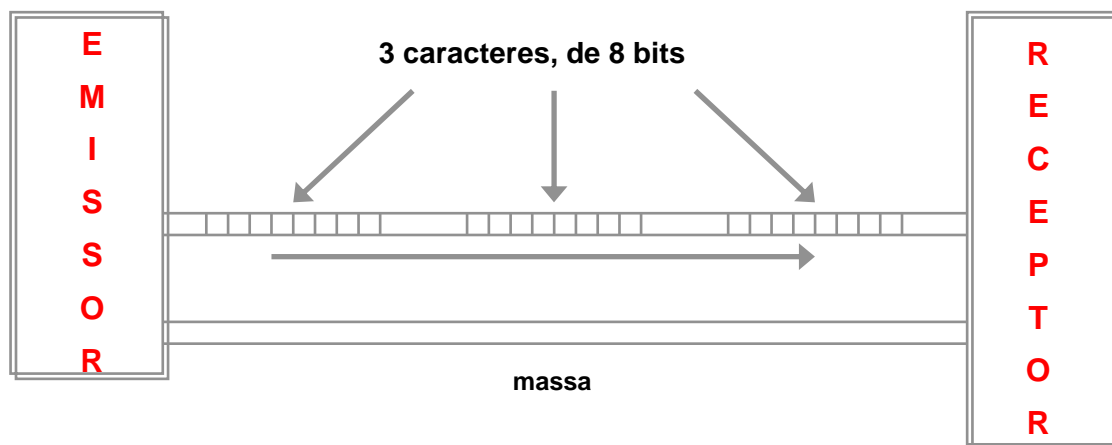
Definição

A transmissão série necessita no mínimo de 2 fios (emissão e massa), mas geralmente usa 3 fios (emissão, recepção e massa).

Os bits dum byte são transmitidos uns a seguir aos outros, relativamente a uma referência (massa).

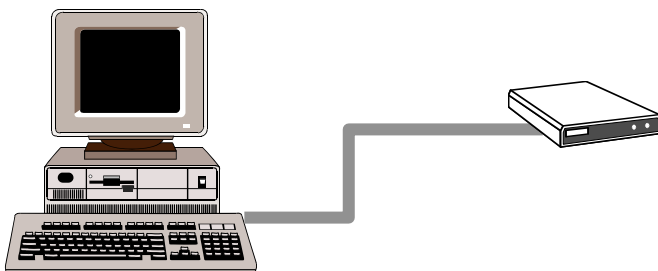
Numa comunicação série o preço do hardware de comunicação é consideravelmente reduzido, contudo a transmissão de dados é lenta comparada com a transmissão paralela.

A transmissão série resultou da necessidade de transferência de dados entre um computador e um terminal remoto.



Exemplo de transmissão série

Ligação entre um computador e um modem:



O modo série assíncrono



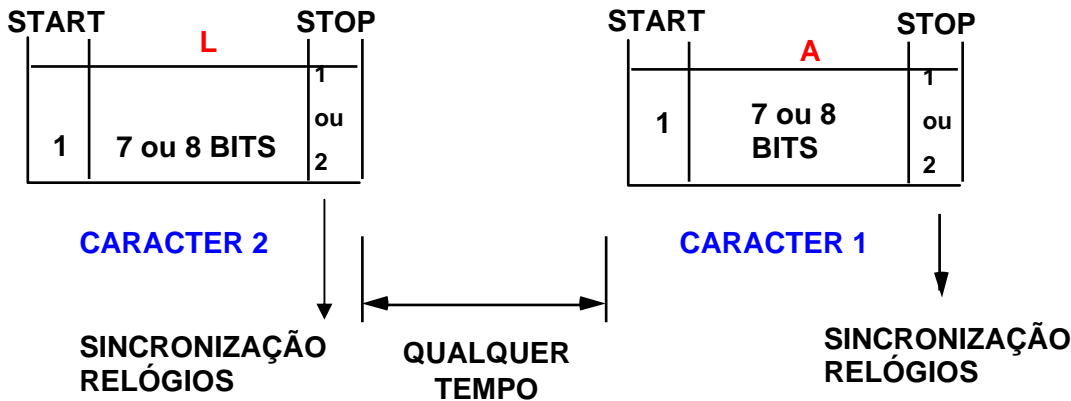
Cada carácter está delimitado entre um elemento de início (START) e de fim (STOP) e é transmitido de modo irregular na linha.

- O intervalo de tempo entre dois caracteres é um qualquer, enquanto que o que separa a transmissão de dois bits dum carácter, é fixo e constante.
- **Exemplo:** o carregar nas teclas dum teclado, num terminal, com uma velocidade não uniforme e que tem por efeito fazer variar o espaçamento dos caracteres.

No caso do modo série assíncrono existe um relógio em cada estação.

- A cada carácter enviado faz-se a sincronização do relógio do receptor relativamente ao relógio do emissor.
- Sincronização assegurada por um bit suplementar: START bit.
- Mensagem enviada carácter a carácter.

Exemplo: enviar « LA » em ASCII:



NOTA :

- Formato constante (ex : em ASCII, 7 bits);
- Um ou dois bits de stop;
- em cada START Bit, uma nova sincronização dos relógios.

Circuito de interface assíncrona UART, ACIA:

- « UART » (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter),
- ou « ACIA » (Asynchronous Communication Interface Adapter) situada na extremidade da DTE e em ligação com a DCE por intermédio de circuitos de adaptação, permitindo elaborar sinais em conformidade com as diferentes normas eléctricas da junção (V28, V11,...).

O modo série síncrono

O modo de comunicação série síncrono é usado geralmente na comunicação entre dois computadores a alta velocidade.



Emissão dos caracteres sem descontinuidade do primeiro ao último bit.

- Sem bits delimitadores entre cada carácter transmitido.
- Nítida melhoria da velocidade global de transmissão relativamente ao modo assíncrono.

Comparação série / paralelo

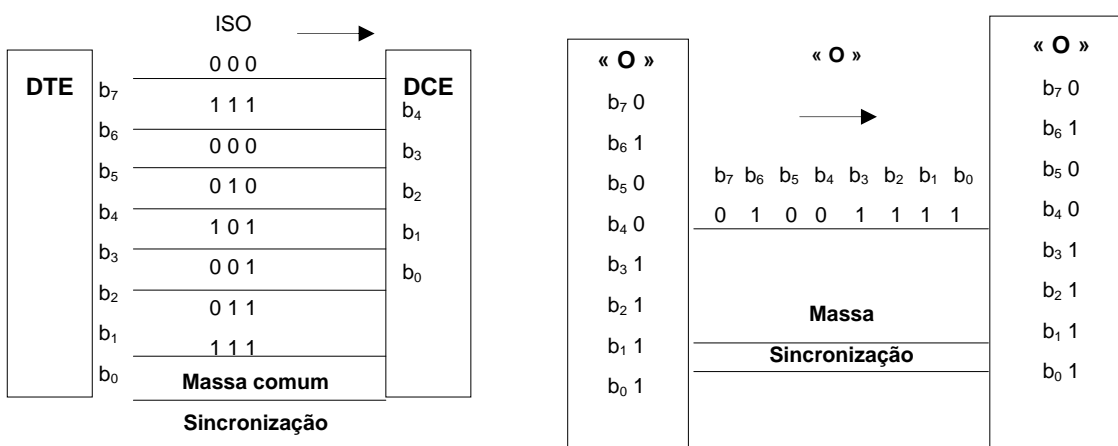
Noção de rendimento:

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{dados úteis}}{\text{dados consumidos}}$$



- Modo de transmissão paralelo: rendimento de 100%
- alguns sinais de sincronização
- Modo de transmissão série assíncrono: rendimento de 65%
- muitos bits de sincronização (ex: várias locomotivas para “ADEUS”)
- Modo de transmissão série síncrono: rendimento de 95 %
- poucos bits de sincronização (ex: uma única locomotiva para “ADEUS”)

A transmissão paralela e série



Na transmissão paralela bastam 3 tempos de relógio para transmitir a palavra « ISO » enquanto que a transmissão série necessita de 8 tempos de relógio apenas para transmitir a letra « O ».

Distância

- Modo de **transmissão paralela**
 - Condutores numerosos (tantos quantos os de dados, mais os sinais de serviço).
 - Importante sensibilidade aos parasitas.
 - A utilizar apenas em distâncias curtas (< 2 metros, entre 2 equipamentos)

- Modo de **transmissão série**
 - Poucos condutores.
 - Menos sensíveis aos parasitas.
 - Grandes distâncias.

A transmissão USB

Inicialmente a **transmissão USB** (Universal Serial Bus) foi projectada para ligar equipamentos periféricos, tais como teclados e ratos ao computador. Entretanto, a comunicação USB provou ser muito útil em diversas aplicações, incluindo medição e automação industrial.

A especificação USB 1.1 determina uma taxa máxima de 11 Mbits/s, mas posteriores desenvolvimentos aumentaram a velocidade de transmissão USB.

O controlador USB detecta automaticamente quando um novo equipamento é ligado ao computador, procura a identificação do equipamento e configura-o. De acordo com a topologia do barramento podem ser ligados até 127 equipamentos ao mesmo tempo num mesmo barramento, ao contrário da porta série clássica que suporta apenas um equipamento ligado de cada vez. Adicionando “hubs” ou concentradores de portas, mais portas podem ser adicionadas a um controlador USB, possibilitando a ligação de mais periféricos.

A transmissão de dados USB é baseada no envio de pacotes.

A transmissão começa quando o controlador Host envia um pacote (Token Packet) descrevendo o tipo e a direcção de transmissão, o endereço do equipamento USB e o referido número de endpoint.

A transmissão de dados pode ser realizada tanto do Host para o equipamento quanto em sentido inverso. O dispositivo USB descodifica o campo do endereço, reconhecendo que o pacote lhe é referente. A seguir a fonte de transmissão envia um pacote de dados (Data Packet) ou indica que não há dados a transferir.

O destino responde com um pacote de Handshake (Handshake Packet) indicando se a transferência foi bem sucedida.

Especificação da transmissão USB 2.0

Esta especificação divide os dispositivos USB em 3 categorias, baseadas na taxa de transferência:

- Dispositivos de baixa velocidade, tais como teclados e ratos e operam a 1,5 Mbit/s.
- Dispositivos de velocidade completa, que operam a 12 Mbits/s.
- A nova classe de dispositivos de alta velocidade permitem a taxa de transferência de dados de 480 Mbits/s (40 vezes mais rápida que o padrão USB 1.1).

Sistemas de numeração

Todos os sistemas de numeração têm por base o bit, que é a unidade de informação mais elementar, podendo assumir apenas dois valores: 0 ou 1.

A fim de tornar a comunicação entre equipamentos distintos mais fácil, existem uma série de códigos normalizados.

O código binário

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	Número BINÁRIO					
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Nº Bit				
S I G N A L	16	384	8	192	4	096	2	048	1	024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	PESO

O bit mais significativo indica se o sinal é positivo ou negativo.

Escrita do número decimal “+9” em binário:

+9 em binário 0000 0000 0000 1001

O código octal

Valor decimal	Peso		
	4	2	1
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

O código hexadecimal

Valor hexadecimal	Valor decimal	Nº binário			
		8	4	2	1
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1
2	2	0	0	1	0
3	3	0	0	1	1
4	4	0	1	0	0
5	5	0	1	0	1
6	6	0	1	1	0
7	7	0	1	1	1
8	8	1	0	0	0
9	9	1	0	0	1
A	10	1	0	1	0
B	11	1	0	1	1
C	12	1	1	0	0
D	13	1	1	0	1
E	14	1	1	1	0
F	15	1	1	1	1

Os códigos

A codificação dos dados tem por finalidade a compreensão das informações, assim como tornar possível a sua transmissão, pelos diversos sistemas existentes.

Outra operação que por vezes é realizada é “codificação de segurança” dos dados (*Encrypt*), com o objectivo de tornar os mesmos invioláveis. Apenas o sistema adequado os consegue identificar. Esta operação consiste em fazer corresponder uma determinada chave a cada símbolo do alfabeto.

- A utilização de códigos normalizados facilita a comunicação entre equipamentos heterogéneos.
- O código mais utilizado é o código ASCII (American Standard Code for Information Interchange).

- Foi criado em 1963;
- Os caracteres são codificados em 7 bits;
- Existe um código aumentado que permite codificar 256 caracteres em 8 bits.

Codificação das informações

Encriptagem e Codificação: duas noções diferentes:

→ a **encriptagem** permite garantir a segurança dos dados. É preciso uma “chave” para decifrar a mensagem transmitida;

→ a **codificação** permite unicamente transformar a informação em dados exploráveis pelo sistema.

- **Codificação** ⇒ aplicações diferentes:
 - Codificação para a compressão de dados;
 - Codificação para a transmissão de dados.

Códigos de comprimento fixo

- O código BAUDOT, código telegráfico com 5 bits, ou alfabeto internacional nº 2, ou CCITT nº 2 é utilizado na rede telex.
O código BAUDOT, com 5 bits, autoriza 32 estados, o que é insuficiente para representar todas as letras do alfabeto (26), os algarismos (10) e os comandos (fim-de-linha,...). Dois caracteres particulares permitem a selecção de duas páginas de códigos, ou seja, no total uma potencialidade de representação de 60 caracteres.
- O código ASCII, American Standard Code for Information Interchange, cuja 1ª versão data de 1963, é o código genérico das telecomunicações. Código com 7 bits, autoriza 128 caracteres. A norma de base prevê adaptações às
- particularidades nacionais (adaptação da língua). O código aumentado a 8 momentos constitui o alfabeto de base dos micro-computadores.

- O código EBCDIC, Extended Binary Decimal Interchange Code, código a 8 bits, de origem IBM, é utilizado nos computadores deste construtor. O código EBCDIC, foi também adoptado por outros construtores para os seus calculadores (BULL,...).

Códigos de comprimento variável

Os códigos de comprimento variável são utilizados na compressão de dados. Por exemplo, o código de HUFFMAN.

O comprimento binário duma palavra-código é tanto menor quanto a ocorrência de aparição do símbolo codificado for importante.

- O código BCD (ou DCB : Decimal codificado em binário)

Neste código os algarismos são codificados através de *nibbles* (4 bits).

- O código ASCII standard

- O código EBCDIC

- Unicode

- O unicode é um código em 2 octetos (bits) permitindo codificar uma mensagem em qualquer língua. (216 possibilidades de caracteres diferentes ou seja 65.535 caracteres possíveis).
- A versão actual do Unicode (v3.0) contém 49.194 códigos cobrindo as línguas escritas da América, da Europa, do Médio Oriente, de África, da Índia, da Ásia e do Pacífico.
- A normalização UNICODE baseia-se no sistema de codificação definido na norma ISO 10646 (Universal Character Set UCS-2)

004B Letra maiúscula latina K

00DB Letra maiúscula latina Û (com acento circunflexo)

Os suportes de transmissão

Par torçado

O par torçado encontra-se sob diferentes modelos, blindados e não blindados. O núcleo dos fios de um par torçado é um condutor de cobre. Um par torçado é formado por fios enrolados entre si. Um cabo destes suporta vários pares numa bainha protectora.

É o suporte de transmissão mais antigo e mais utilizado. O facto de ser torçado permite reduzir as interferências electromagnéticas mútuas.

Vantagens:

- Tecnologia bem desenvolvida. Grande polivalência.
- Suporte mais económico para instalação de uma rede local.
- Técnica de ligação de alguns aparelhos bem conhecidos.
- Instalação rápida e fácil.
- Principal tipo de cabo utilizado para a ligação dos telefones num escritório.

Inconvenientes:

- Sensível às interferências electromagnéticas externas. Taxa de erro muito elevada.
- Se o cabo tiver que passar para o exterior, este deve ser protegido contra a corrosão.
- Gera ondas magnéticas e eléctricas que podem ser interceptadas.
- Diafonia entre dois fios, sobretudo ao nível das extremidades, que podem causar erros.
- Fraca robustez.

Existem 3 tipos de cabos par torçado:

- **Unshielded Twisted Pair - UTP** ou **Par Torçado sem Blindagem:**

É o mais usado actualmente tanto em redes domésticas como em grandes redes industriais, devido ao seu fácil manuseamento e instalação, permitindo taxas de transmissão de até 100 Mbps com a utilização do cabo CAT 5;

É o mais barato para distâncias até 100 metros. Para distâncias maiores empregam-se cabos de [fibra óptica](#). A sua estrutura é de quatro pares de fios entrelaçados e revestidos por uma camada de [PVC](#). Pela falta de blindagem este tipo de cabo não pode ser instalado próximo de equipamentos que possam gerar campos magnéticos (fios de rede eléctrica, motores, etc) e também não podem ficar em ambientes com [humidade](#).

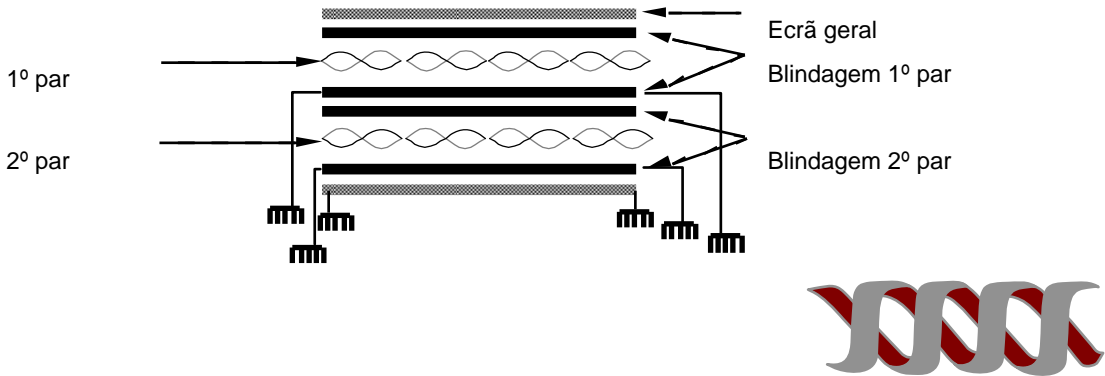
- **Shield Twisted Pair - STP** ou **Par Torçado Blindado.**

É semelhante ao UTP. A diferença é que possui uma blindagem feita com a malha metálica. É usado em ambientes com interferência eletromagnética. Devido à sua blindagem tem um preço mais elevado. Caso o ambiente possua humidade, grande interferência eletromagnética, a distância seja

superior a 100 metros ou seja exposto ao Sol é aconselhável o uso de cabos de fibra ótica.

- **Screened Twisted Pair – ScTP:**

Também designado como FTP (Foil Twisted Pair), os cabos são cobertos pelo mesmo composto do UTP categoria 5 Plenum, para este tipo de cabo, no entanto, uma película de metal é enrolada sobre todos os pares entrançados, o que contribui para um maior controlo das interferências EMI, embora exija maiores cuidados quanto ao enterramento do mesmo.



Cabo coaxial

O cabo coaxial é composto por um condutor de cobre no centro. Este é envolto num dieléctrico, recoberto de uma blindagem de uma ou várias camadas de malhas metálicas. A camada exterior é de um material isolante.

Este tipo de cabo é idêntico aos cabos utilizados em redes de teledifusão. A transmissão por cabo coaxial comporta duas técnicas de base: banda de base e banda larga. O cabo coaxial banda de base suporta um único canal de velocidade elevada e é utilizado em sistemas numéricos half duplex.

O cabo coaxial possui vantagens em relação aos outros condutores utilizados tradicionalmente em linhas de transmissão devido à sua blindagem adicional, que o protege contra o fenómeno da indução, causado por interferências eléctricas ou magnéticas externas.

Os cabos coaxiais são geralmente utilizados em aplicações tais como **áudio**, até as linhas de transmissão de frequências na ordem dos **gigahertz**. A velocidade de transmissão é bastante elevada devido à **tolerância aos ruídos** graças à malha de protecção destes cabos.

Existem dois tipos de cabos:

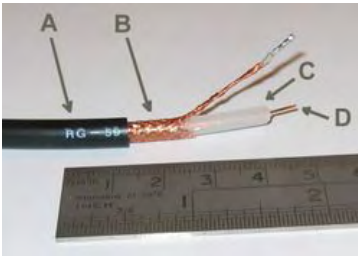
- 75 Ohms:
sobretudo para aplicações de sinais analógicos, como por exemplo a TV.
- 50 Ohms:
por exemplo, para utilização em redes Ethernet 10 Base 2 ou 10 Base 5.

Vantagens:

- Tecnologia bem desenvolvida.
- Instalação rápida e fácil, salvo para os cabos de teledistribuição (banda larga).
- Ausência de interferências.
- Tecnologia de ligação dos aparelhos bem definida.
- Muito boa imunidade ao ruído.
- Custo aceitável para curtas distâncias.

Inconvenientes:

- O cabo de teledistribuição banda larga apresenta grandes secções e é rígido.
- É necessário utilizar ferramentas e ligadores específicos para efectuar as ligações.
- Os cabos coaxiais e de teledistribuição de alta qualidade são caros em relação aos cabos de par torçado.
- Para cablar uma rede com grandes distâncias, deve ser utilizado um repetidor por questões de atenuação.



A – Bainha de protecção plástica B – Trança metálica

C – Invólucro isolante d – Alma condutora de cobre

Fibra óptica

Uma característica importante da fibra óptica indispensável em muitas aplicações é o facto de não ser susceptível às **interferências electromagnéticas**, pelo facto de não transmitir sinais eléctricos, como acontece nos outros meios de transmissão que utilizam os fios condutores metálicos, como o cobre.

Utilizado em redes com débitos elevados, divide-se em dois grupos :

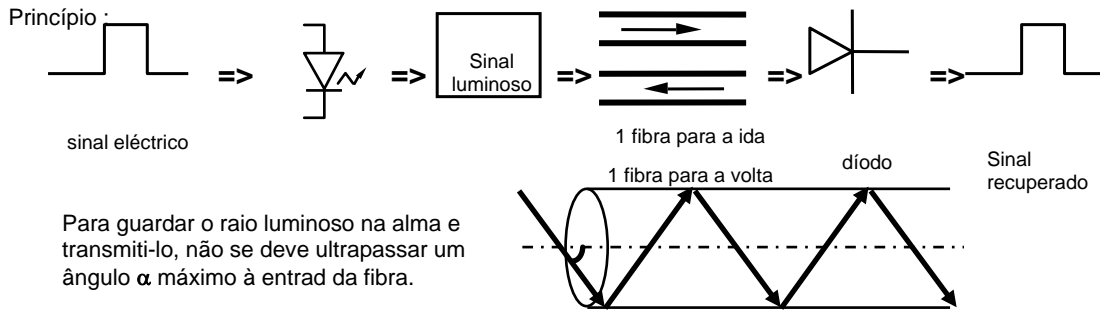
- **Monomodo:**
 - Permite o uso de apenas um sinal de luz pela fibra.
 - Os raios de luz seguem um único caminho.
 - Dimensões menores que as fibras ID.
 - Maior banda passante por ter menor dispersão.
 - Geralmente é usado o [laser](#) como fonte de geração de sinal.

- **Multimodo:**
 - Os raios de luz seguem vários caminhos (fibras com gradiente de índice).
 - Permite o uso de fontes luminosas de baixa ocorrência tais como [LEDs](#) (mais baratas).
 - Diâmetros grandes facilitam o acoplamento de fontes luminosas e requerem pouca precisão nas ligações.
 - Muito usado para curtas distâncias pelo seu preço e facilidade de implementação.

Dimensões mais comuns:

Tipo de fibra óptica:	Dimensões [μm]:	
	Núcleo:	Cladding:
Monomodo	8 ; 9	125
Multimodo	50 ; 62.5 ; 100	125 ; 140





Vantagens:

- - Particularmente útil para aplicações com débitos muito elevados.
- - Muito usado para curtas distâncias pelo seu preço e facilidade de implementação.
- - Só existe um único canal por fibra.
- - Atenuação do sinal luminoso fraco, expresso em dB/Km.
- - Protegido contra as interferências, a diafonia, a corrosão, ...
- - Não deixa passar qualquer sinal magnético ou eléctrico.
- - Menos caro que o cabo de teledistribuição.
- - Propaga o sinal sem amplificação a distâncias maiores que o fio de cobre.
- - Cabo Ethernet (10 base F ou 100 base FX)

Inconvenientes:

- - A empresa de instalação deve ser especializada em instalações com este tipo de cabo.
- - A ligação aos aparelhos torna-se mais cara que com os outros tipos de cabos.
- - O circuito de transmissão é unidireccional. São necessárias duas linhas para as transmissões bidireccionais.
- - Este tipo de cabo requer um trabalho acrescido, relativamente aos outros, quando se quer prolongá-lo.

A topologia das redes

A topologia de redes descreve como é a estrutura de uma rede através da qual há o tráfego de informações, e também o modo como os dispositivos estão ligados à mesma.

Há várias formas nas quais se pode fazer a interligação entre cada um dos nós da rede. As topologias podem ser descritas fisicamente e logicamente. A topologia física é a verdadeira aparência da rede, enquanto que a lógica descreve o fluxo dos dados através da rede.

Anel

Na topologia em anel os equipamentos são ligados em série, formando um circuito fechado (anel). Os dados são transmitidos unidirecionalmente de nó em nó até atingir o seu destino. Uma mensagem enviada por uma estação passa por outras estações, através das retransmissões, até ser retirada pela estação destino ou pela estação fonte. Os sinais sofrem menos distorção e atenuação no enlace entre as estações, pois há um repetidor em cada estação. Há um atraso de um ou mais bits em cada estação para processamento de dados. Há uma queda na confiabilidade para um grande número de estações. A cada estação inserida, há um aumento de atraso na rede. É possível usar anéis múltiplos para aumentar a confiabilidade e o desempenho.

Estrela

A mais comum actualmente, a topologia em estrela utiliza cabos de par torçado e um concentrador como ponto central da rede. O concentrador encarrega-se de retransmitir todos os dados para todas as estações, mas com a vantagem de tornar mais fácil a localização dos problemas, já que se um dos cabos, uma das portas do concentrador ou uma das placas de rede estiver com problemas, apenas o nó ligado ao componente defeituoso ficará fora da rede. Esta topologia aplica-se apenas a pequenas redes, já que os concentradores costumam ter apenas oito ou dezesseis portas. Em redes maiores é utilizada a topologia de árvore, onde temos vários concentradores interligados entre si por comutadores ou routers.

Malha

A topologia em árvore é essencialmente uma série de barramentos interligados. Geralmente existe um barramento central onde outros ramos menores se ligam. Cuidados adicionais devem ser tomados nas redes em árvore, pois cada ramificação significa que o sinal deverá propagar-se por dois caminhos diferentes. A menos que

estes caminhos estejam perfeitamente ligados, os sinais terão velocidades de propagação diferentes e reflectirão os sinais de diferente maneira.

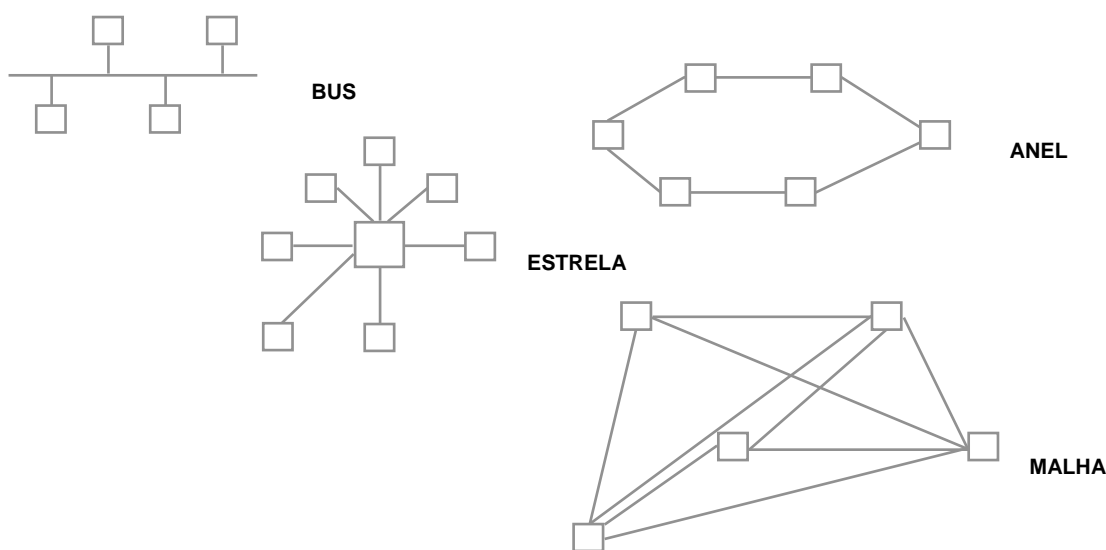
Árvore

A topologia em árvore pode ser descrita como se se tratasse de diversas redes em bus ligadas entre si. Esta ligação é hierarquizada quer seja a nível físico ou de protocolo. Por exemplo, uma aplicação para este tipo de topologia é a gestão técnica de edifícios, em que cada piso tem n estações ligadas em série e em que todos os pisos estão interligados.

Bus

Rede em bus, ou linear, é uma topologia de rede em que todos os equipamentos são ligados ao mesmo barramento físico de dados. Apesar dos dados não passarem por dentro de cada um dos nós, apenas uma máquina pode “escrever” no barramento num dado momento. Todas as outras “escutam” e recolhem para si os dados destinados a elas. Quando um equipamento estiver a transmitir um sinal, toda a rede fica ocupada e se outro equipamento tentar enviar outro sinal ao mesmo tempo, ocorre uma colisão e é preciso reiniciar a transmissão.

Essa topologia utiliza cabos coaxiais ou par torçado. Para cada barramento existe um único cabo, que vai de uma ponta à outra.



As perturbações em ambientes industriais

- No domínio da transmissão de dados, a normalização tomou um aspecto extremamente importante no domínio das redes industriais, dos grandes sistemas.
- No meio industrial, a diversidade dos equipamentos com necessidade de comunicação é mais importante que nas redes locais de empresas (computadores, autómatos programáveis, variadores de velocidade, robots,...).
- Exigências importantes em matéria de fiabilidade, segurança, garantia de funcionamento e determinismo.
- Ambientes muito perturbados (CEM,...).
- Exigências apertadas em termos de robustez (choques, óleos de corte, ...).

Perturbações dos sinais durante a transmissão

- Os meios de transmissão não sendo perfeitos, provocam ao longo da transmissão perturbações nos sinais, alterando as características dos mesmos.
- A informação extraída dos sinais encontra-se alterada podendo conduzir a erros, quer o sinal seja numérico ou analógico.
- As perturbações são múltiplas, contudo as 3 mais frequentes são :
 - **atenuação**: perda de energia do sinal durante a sua propagação num determinado meio,
 - **distorsão temporal**: as componentes harmónicas do sinal não se propagam todas à mesma velocidade,
 - **ruído**: todos os sinais indesejáveis (térmicos, problemas de diafonia,...).

Causas possíveis das perturbações

1) Não-conformidade com as prescrições do construtor

- Ultrapassagem dos níveis indicados (ex.: comprimento dos cabos, ...).
- Má adaptação de fim-de-linha (ex.: ausência do terminador de linha,...).
- Utilização de um cabo que não tenha as características adequadas (ex.: banda passante demasiado fraca, ...).

2) Perturbações exteriores não previstas

- Proximidade entre cabos, problemas de origem electromagnética.
- Transitórios, eventualmente harmónicas, ...

Origem das emissões electromagnéticas

Emissões Electromagnéticas:

Industriais - Intencionais

- Emissores de radiodifusão
- Emissores de televisão
- Walkie-Talkie
- Telefones portáteis
- Radares
- Os dispositivos de tratamento de matéria:
 - ⇒ Fusão, soldadura,...
 - ⇒ Fornos de indução (secagem da madeira)
 - ⇒ etc.

Naturais - Não Intencionais - Acidentais

- Curto-circuitos
- Colocação á terra acidental

Permanentes

Devidas ao funcionamento normal dos aparelhos.

- Todos os sistemas de corte de um sinal eléctrico (contactos secos, transistores de “potência “), tais como:
 - contactores, relés, onduladores, alimentações de corte, os sistemas de arranque dos motores, ...
- As lâmpadas de descarga e fluorescentes
- Os materiais que utilizem relógios (PCs, PLCs)

Perturbações de baixa frequência « BF »

Valores de frequência : $0 \leq \text{Frequências} \leq 1 \text{ a } 5 \text{ MHz}$.

As perturbações de baixa frequência « BF » encontram-se nas instalações, sobretudo através dos CONDUTORES (cabos,...).

Duração: Frequentemente longas (algumas dezenas de ms)

Em alguns casos estes fenómenos podem mesmo ser permanentes (harmónicas).

Energia: A energia conduzida pode ser importante e traduzir-se pelo não funcionamento, podendo até provocar a destruição dos aparelhos ligados.

$$\text{Energia} \Rightarrow W(\text{J}) = U(\text{V}) I(\text{A})t (\text{seg})$$

Perturbações alta frequência « HF »

Valores de frequência : $\text{Frequências} \geq 30 \text{ MHz}$.

As perturbações de alta frequência « HF » encontram-se nas instalações, principalmente sobre a forma de RADIAÇÃO (ar,...).

Duração : Impulsos HF. O tempo de subida dos impulsos é inferior a 10 ns.

Este fenómeno pode aparecer de modo permanente (rectificadores, relógios...).

Energia : A energia das radiações é geralmente fraca e traduz-se pelo não funcionamento dos materiais em redor.

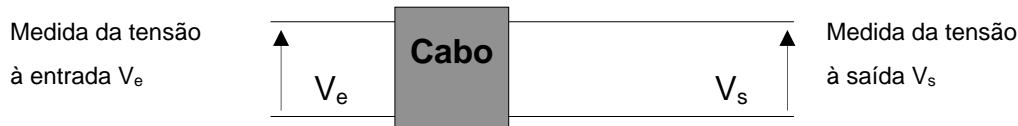
Principais perturbações exteriores

- As harmónicas provocadas por cargas não lineares na rede eléctrica podem provocar alterações na forma dos sinais de uma transmissão analógica.
- Os transitórios, são originados por sobrecargas impulsivas devido aos raios ou a manobras de aparelhagem na rede eléctrica, podendo ter consequências na transmissão de dados de qualquer tipo.
- As fracas tensões utilizadas nas transmissões de dados são muito sensíveis às perturbações electromagnéticas. Estas são compostas de um campo eléctrico gerado por uma diferença de potencial e de um campo magnético induzido por um outro condutor de potência.

As medidas

O decibel

Para ter em conta os campos enormes nos quais as grandezas medidas variam, foi criada uma nova unidade - **o decibel**.



Calcula-se a **atenuação** em decibéis através da fórmula :

$$\text{Atenuação} = 20 \log_{10} (V_s/V_e), \text{ em decibéis}$$

Também se utiliza o **decibel-milivolt** :

$$\text{Tensão dB.mV} = 20 \log_{10} (\text{tensão Volt} / 1 \text{ mV})$$

Utilização do decibel

- A atenuação total provocada pelos cabos entre o emissor e o receptor exprime-se habitualmente em dB/km.
Exemplo: uma fibra óptica 50/125 tem uma atenuação de 3 dB/km.
- Em geral, estas perdas são uma característica dos cabos e podem aumentar com a frequência.
- As ligações são fontes de perdas do sinal. Esta atenuação é igualmente expressa em dB.
Exemplo: certas ligações para cabos de fibra óptica dispõem de perdas de 1,5 dB (se estiverem correctamente ligados !!!).
- Uma perda de 3 dB, revela uma divisão por 2 da potência do sinal.

Melhorias nas condições da transmissão

Os equipamentos respeitam normas industriais (ex. Compatibilidade Electromagnética), afim de assegurar o seu bom funcionamento.

As preocupações existem quando se pretendem ligar vários equipamentos (equipamentos de medida, automatismos distribuidos, etc).

Em primeiro lugar, deve ter-se em conta a segurança de pessoas e bens. Em segundo lugar, lutar eficazmente contra efeitos parasitas, o que consiste em minimizar a sensibilidade aos parasitas electromagnéticos.

As prescrições do constructor

Alguns exemplos fornecidos na documentação técnica :

- « Todos os segmentos Fipway devem estar equipados de dois fins-de-linha TSX FP ACC7 para adaptar cada uma das extremidades do segmento ».
- « É recomendado colocar o cabo AS-i deitado e não o furar de modo a otimizar a simetria entre os dois fios do cabo AS-i ».
- « Os ligadores TSX ETH ACC3 devem ser instalados sobre as marcas negras existentes no cabo principal e espaçados de 2,5 m. Podem também ser montados nas extremidades duma rede, mesmo que não seja sobre uma marca negra com a condição de que o ligador mais próximo esteja situado a mais de 2,5 m ».

Para qualquer configuração, estas prescrições são consideradas fundamentais.

O não cumprimento das mesmas poderá perturbar as condições de transmissão de um sinal.

A Instalação

Podem ser utilizadas várias soluções ou técnicas para a sua realização:

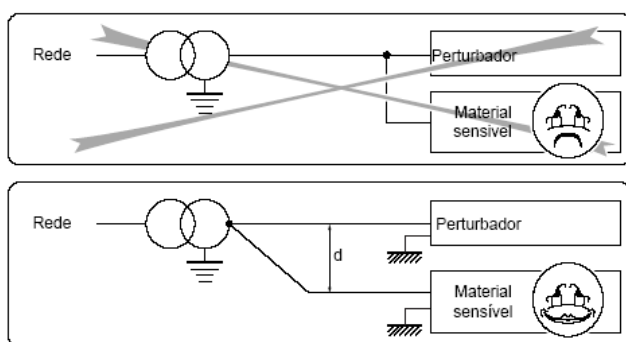
a) A separação eléctrica dos circuitos:

Esta técnica consiste em separar a fonte de energia. O seu objectivo é evitar a perturbação de um equipamento sensível, pelas perturbações conduzidas a outros equipamentos ligados à mesma fonte de alimentação.

O princípio: o equipamento sensível e um equipamento perturbador devem ter duas alimentações separadas. Os transformadores são separadores eficazes particularmente para as baixas frequências. Transformadores MT/BT e transformadores de isolamento são limitadores da propagação de perturbações conduzidas.

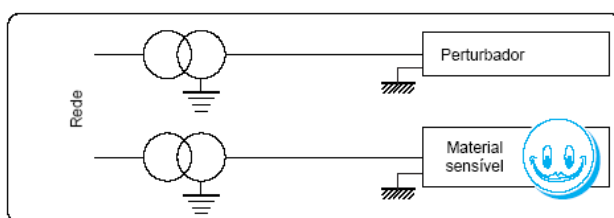
Por vezes, é necessário implementar um filtro separador para eliminar as perturbações de alta frequência.

Os equipamentos sensíveis necessitam de uma alimentação socorrida em caso de falha de energia, que poderá ser realizada por uma UPS, na medida que esta UPS contém um transformador de isolamento.



d = distância entre cabos

Caso da utilização de equipamentos muito sensíveis ou fortemente perturbadores, em que é necessário separar as alimentações:



b) A ligação dos circuitos à massa:

Esta solução é uma das primeiras a ter em conta. Todas as massas e carcaças metálicas dos aparelhos devem ser ligados com o mais curto caminho possível (fios e tranças), a uma rede de massas.

c) Uma cablagem bem pensada:

Os mecanismos descritos são limitados se os caminhos de cabos não forem realizados segundo as seguintes regras:

- Todos os circuitos que não podem ser separados uns dos outros por razões económicas devem reagrupar os cabos por categoria:
 - Cabos de potência de um lado,
 - Cabos de comando do outro.
- Os circuitos de sinal devem ter um condutor próprio (0 Volt) para evitar o caminho por impedância comum.
- Os sistemas de comunicação por *bus* necessitam de um par de condutores reservados para troca de informação
- Os cabos de sinal (transmissão de informação) devem ser entrançados para diminuir a susceptibilidade de caminho de modo diferencial. Os pares entrançados devem ser privilegiados em relação aos pares simples.
- Os cabos de medida e de transmissão de informação de nível baixo devem ter ecrã e ser ligados à massa no máximo de pontos.

Efectuar a blindagem dos cabos, por vezes chamada de ecrã, é uma extensão do invólucro condutor realizado á volta do equipamento sensível. Liga-se a esta parte, na distância mais curta, e se possível sobre toda a sua circunferência para uma protecção das perturbações de frequências elevadas.

A tomada em conta de todas estas regras de concepção e de realização permitem ao equipamento ou sistema, ter uma imunidade às perturbações electromagnéticas dependendo do meio no qual está inserido.

Todas estas precauções de cablagem, têm um baixo custo no momento de concepção da instalação.

As modificações após a instalação têm pelo contrário custos muito elevados.

A cablagem

Cabos	Tecnologia	Utilização
Cabo coaxial	50 Ohms 75 Ohms	Ethernet Televisão
Cabo Par torçado	Blindado / não blindado Impedância: 100, 120, 150 Ω	Redes locais de alto débito video, rádio
Fibra óptica	Multimodo Monomodo	Redes alto débito (≥ 100 Mbps), grandes distâncias

E também...

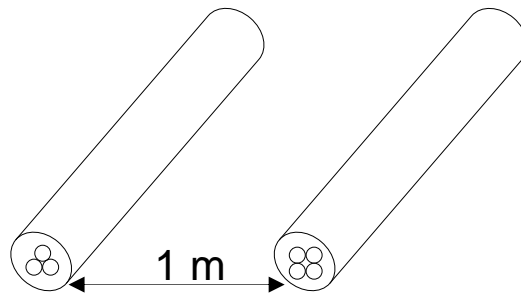
- Os desempenhos
- As perturbações
- As redes de terra e de massa
- As regras de engenharia

Caracterizada por...

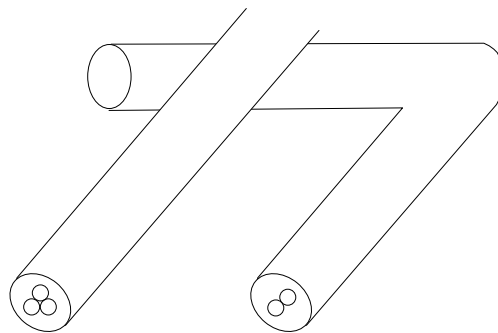
- Atenuação linear, sem interferências HF, a relação sinal/ruído, a impedância característica, a blindagem.
- As fontes electromagnéticas.
- Os tipos de protecção: blindagem, ecrã, filtros.
- As funções de segurança e de protecção às perturbações.
- A topologia: malha, bus ou estrela.
- O caminho de cabos, a posição e a disposição dos locais técnicos.

Algumas regras de instalação

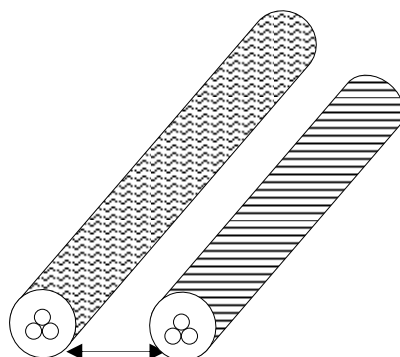
Afastar os cabos sensíveis dos cabos de potência:



Cruzar os cabos incompatíveis através de um ângulo recto:

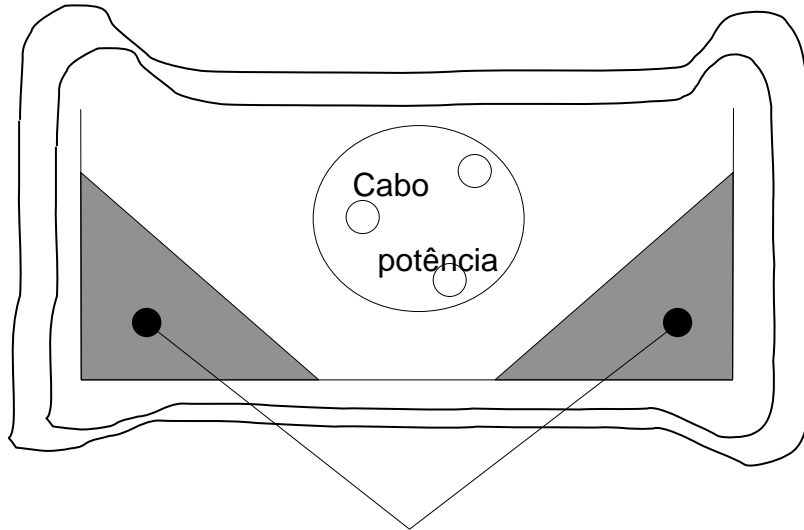


Utilizar cabos blindados:

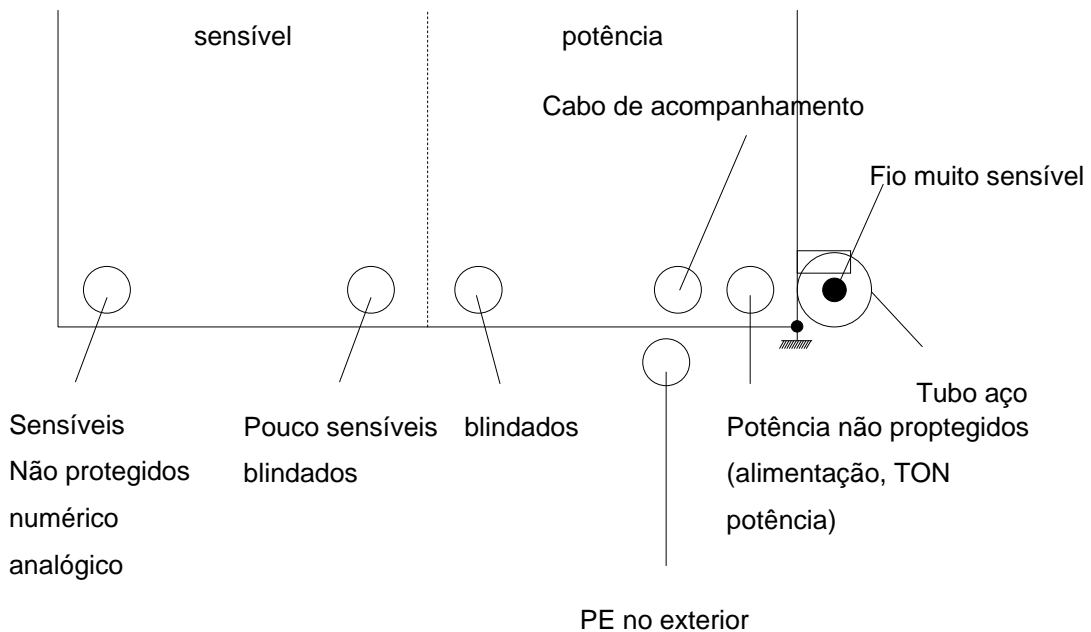


Os caminhos de cabos

Repartição das linhas de campo num caminho de cabos



Zona sombra



Escolha do cabo

Princípio

- O cabo ou o suporte físico é relativamente ao circuito de dados, o elemento mais frágil.
- Ele assegura o transporte de sinais analógicos muito sensíveis às perturbações.
- A sua ligação, a sua instalação, o seu comprimento, e o ambiente eléctrico determinam a velocidade e a qualidade da transmissão de dados.

↙ **A escolha do cabo é uma etapa fundamental para a definição de um circuito de dados.**

5 parâmetros a considerar para a sua escolha :

- Características físicas ;
- Banda passante disponível ;
- Raio de acção ou distância;
- Imunidade ao ruído ;
- Custo.

Classes* dos sinais transportados

Classificação dos sinais por níveis de perturbações

Classe*	Perturbador	Sensível	Exemplo de sinais transportados ou materiais ligados
1 Sensível		++	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos de baixo nível com saída analógica, captosres... • Circuitos de medida (sondas, captosres...)
2 Pouco sensível		+	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos de controlo comando com carga resistiva • Circuitos baixo nível numéricos (bus,...) • Circuitos baixo nível com saídas tudo ou nada (captosres,...) • Alimentações contínuas baixo nível
3 Pouco perturbador	+		<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos de controlo comando de cargas indutivas (relição, contactores, bobines, onduladores,...) com protecção adaptada • Alimentações alternadas • Alimentações principais ligadas a aparelhos de potência
4 Perturbador	++		<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas de soldar • Circuitos de potência em geral • Variadores electrónicos, ...

Tipo de cabos recomendados em função da classe* do sinal transportado

Classe*	Natureza	Unifilar	Par torçado	Par torçado blindado	Blindados (trança)	Blindados Mistos (ecrã+trança)
1	Sensível					Custo ↗
2	Pouco sensível					Custo ↗
3	Pouco perturbador					Custo ↗
4	Perturbador					Custo ↗



Desaconselhado



Aconselhado
Custo razoável



Pouco Aconselhado
Custo elevado para esta
classe de sinais

Os cabos de transmissão normalizados

Nome	Tipo	Débito (Mbps)	Distância (metros)	Utilizado por
Categoria 1 *	UTP **	1	90	Modem
Categoria 2	UTP	4	90	Token-Ring 4
Categoria 3	UTP/STP ***	10	100	10 Base T Ethernet
Categoria 4	UTP/STP	16	100	Token-Ring 16
Categoria 5	UTP/STP	100	200	100 Base T Ethernet
RG-58	Coaxial	10	185	10 Base 2 Ethernet
-	Coaxial	10	500	10 Base 5 Ethernet
-	Fibra óptica	100	2 000	FDDI

* **Categoria 1** : par torçado de cobre, normalizado para os circuitos de frequência

** **UTP**: Unshielded Twisted Pair (Par torçado não blindado)

*** **STP** : Shielded Twisted Pair (Par torçado blindado)

Glossário

Devido à utilização frequente neste sector, de termos na língua inglesa, incluímos um glossário de termos usados nesta área.

10Base2

Tipo de ligação em rede, de acordo com as especificações IEEE 802.3, utilizando ligações em “BUS”, com cabo coaxial até 185m e velocidade de transmissão até 10 Mbps.

10Base5

Tipo de ligação em rede, de acordo com as especificações IEEE 802.3, utilizando ligações em “BUS”, com cabo coaxial grosso e transceivers até 500 m e velocidade de transmissão até 10 Mbps.

10BaseT

Tipo de ligação física de uma rede Ethernet, de acordo com as especificações IEEE 802.3, utilizando ligações em “ESTRELA”, com cabo UTP/FTP e HUB’s, para comprimentos até 100m e velocidades de transmissão até 10 Mbps.

100BaseT

Tipo de ligação física de uma rede Ethernet através de um cabo par torçado que opera a 100 Mbauds.

Access

Capacidade de um equipamento se ligar e comunicar através de uma rede.

Anel (Ring)

Um tipo de topologia de rede, em que os equipamentos são ligados em série, mas formando um circuito fechado ou anel.

ASCII

Código digital de 7 bits, estabelecido pelo American National Standards Institute. ASCII significa American Standard for Information Interchange.

Baud

É a taxa de velocidade de dados digitais enviados ou recebidos. Deriva do nome BAUDOT.

Baud Rate

É a taxa de velocidade de comunicação de uma rede.

Binary

Sistema numérico onde os valores são representados somente pelos dígitos 0 e 1. Este sistema é utilizado em equipamentos digitais permitindo uma economia nos circuitos que utilizem semicondutores lógicos.

Bit

Acrônimo de dígito binário. É a unidade de informação do sistema numérico binário. Os bits são representados pelos dígitos 1 e 0.

Buffer

Memória intermediária.

Bus Topology

Configuração física de uma rede. O tipo de topologia de uma rede define como todos os equipamentos da rede estão ligados.

Byte

Sequência de dígitos binários. Constituído por 8 bits.

Caracter

Conjunto de símbolos elementares, como os símbolos do alfabeto ou os números decimais. Os caracteres podem ser expressos em diversos códigos binários. Por exemplo o código ASCII é um grupo de caracteres de 7 bits.

Client

Computador que tem acesso à rede, mas que não partilha nenhum dos seus recursos com a rede.

Collision

Quando dois ou mais equipamentos, no mesmo segmento de rede Ethernet, tentam transmitir mensagens ao mesmo tempo. O resultado é que as mensagens irão colidir, pois tentam ocupar o meio físico ao mesmo tempo.

Collision Domain

Segmento de uma rede Ethernet que inclui uma bridge ou um switch para além dos outros equipamentos, permitindo que a rede seja seccionada em diversos segmentos.

Digital

Valor discreto. Tipicamente com dois estados: ON e OFF.

Driver

Programa incluído no sistema operativo que executa pedidos de transmissão/recepção através de um periférico específico.

Estrela (topologia de rede)

Topologia de rede em que cada equipamento é ligado a um dispositivo central, tal como um hub ou switch.

A topologia mais usada em redes de computadores.

Ethernet

Rede de comunicação aberta que permite a ligação de uma fábrica a todos os níveis, desde o escritório até às E/S de campo.

Fast Ethernet

Rede de comunicação Ethernet que a nível de comunicação dos dados opera a 100 Mbaud.

Fiber Optic Cable

Cabo de ligação de uma rede que utiliza para a transmissão dos dados a luz em lugar de um sinal eléctrico. As fibras ópticas são utilizadas em redes para grandes distâncias ou em ambientes poluídos (ruído).

Full Duplex

Modo de comunicação onde todos os equipamentos podem transmitir ou receber mensagens simultaneamente.

Gateway

Equipamento que interliga quaisquer 2 tipos de redes. Funciona como um interface no nível da aplicação “camada 7, do modelo OSI” . A gateway executa a conversão de protocolos e/ou endereços, permitindo comunicação entre estações em redes diferentes.

Half Duplex

Modo de comunicação onde enquanto um equipamento envia uma mensagem, o outro a recebe e vice-versa.

Hardware

Equipamento físico (mecânico, eléctrico ou electrónico).

Host

Em informática, host é qualquer máquina ou computador ligada a uma rede. Os hosts podem ser desde computadores pessoais a super-computadores, entre outros equipamentos, como routers.

Qualquer host na internet tem obrigatoriamente de representar um endereço IP. Através do comando ping ou “WHO IS” podemos obter mais informações sobre o endereço IP de determinado Host.

Por outro lado, nem todos os endereços IP representam um host. Para que um endereço IP aponte para um host utilizamos DNS Reverso.

Hubs

Equipamento que permite ligar múltiplos equipamentos numa comunicação em rede. Ligação dos equipamentos em estrela.

Internet

Grupo de redes interligadas, que utilizam a Ethernet TCP/IP, para funcionarem em conjunto.

Intranet

Rede privada de uma fábrica ou empresa, baseada nas tecnologias da Internet. É uma rede isolada do acesso a utilizadores via Internet (World Wide Web) através de uma firewall.

IP Address

Endereço de nó para cada equipamento ligado em rede.

ISO

International Standards Organisation.

Layer

Nível ou camada - Um nível OSI é um conjunto de serviços que desempenham uma função, definidos pela ISO, no modelo OSI.

As camadas do modelo OSI são:

- Camada 1 : Física,
- Camada 2 : Ligação,
- Camada 3 : Rede,
- Camada 4 : Transporte,
- Camada 5 : Sessão
- Camada 6 : Apresentação,
- Camada 7 : Aplicação.

Line terminator

Fim de linha - Componente ligado nas extremidades de um segmento, assegurando a manutenção de uma determinada impedância.

Modem

Acrónimo para modelador/desmodelador. Modula o sinal digital num analógico para transmissão através de rede telefónica, utilizando um cabo coaxial ou outro meio de transmissão. Desmodula o sinal analógico num sinal digital.

Node

Nó - Unidade ou equipamento comunicante de uma rede.

OSI - Open System Interconnection

Tem como objectivo fornecer uma base comum na coordenação das diferentes normas sobre a interligação de sistemas comunicantes. Este modelo define com precisão as funções associadas a cada camada mas não precisa os meios informáticos ou materiais que permitem realizar estas funções.

Protocol

Conjunto de regras definidas, necessárias para assegurar que vários elementos possam executar trocas de dados.

Repeater

Dispositivo inteligente para regenerar o sinal em redes com grandes distâncias.

RJ-45

Tipo de ficha utilizada nas redes 10Base T e 100Base T.

Router

É um equipamento usado para fazer a comutação de protocolos, e a comunicação entre diferentes redes de computadores.

Routers são dispositivos que operam na camada 3 do modelo OSI. A principal característica destes equipamentos é seleccionar a rota mais apropriada para enviar os pacotes recebidos, ou seja, encaminhar os pacotes para o melhor caminho disponível para um determinado destino.

RS-232C / Electronic Institute of America (EIA)

Standard para a comunicação de dados. Os dados são enviados em diferentes velocidades. 8 bits de dados por carácter, distâncias até 12 metros. Comunicação ponto-a-ponto.

RS-485 / Electronic Institute of America (EIA)

Standard para a comunicação de dados. Os dados são enviados em diferentes velocidades . 8 bits de dados por carácter. Distâncias até 120 metros.

Scan

Técnica para escrutínio da lógica das redes, uma de cada vez, e por ordem numérica.

Simplex (modo de comunicação)

Modo de comunicação em que um equipamento só transmite mensagens e outro só recebe mensagens.

Shielded Twisted Pair

Par torçado blindado, multi-condutor de comunicação.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

Conjunto de protocolos de comunicação, em que cada um realiza um conjunto de tarefas de comunicação.

Trunk cable

Cabo principal - Cabo que liga duas estações.

WAN

Nome dado a redes remotas, utilizando como suporte físico, linhas telefónicas públicas.

Web Pages

Páginas para visualização de texto, de gráficos e de animações incluídas num sítio (site) Web.

Word

Grupo de bits (16 bits) armazenados numa área de memória.