

Infraestruturas e tecnologias organizacionais

LAN, WAN, MAN
Meios transmissão
Equipamentos

Docente: Fátima Leal

DCT DEPARTAMENTO CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

Conteúdos

1. LAN
2. MAN
3. WAN
4. Meios de transmissão
5. Equipamentos
6. Projeto de rede
7. Resumo

Redes Locais (LANs): Tecnologias

- Ethernet
- Token Bus
- Token ring
- FDDI – Fiber Distributed Data Interface
- Redes Locais sem fios: Wireless (WLANs)

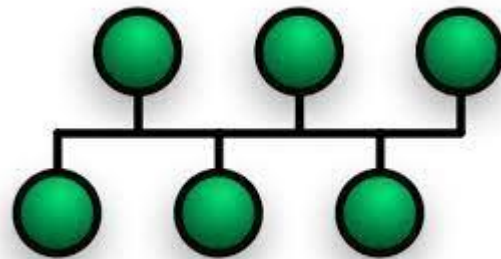
Redes Locais (LANs): Ethernet

- **Métodos de comunicação**

- Half-duplex - As máquinas não podem comunicar (enviar e receber dados) simultaneamente
- Full-duplex - As máquinas podem enviar e receber dados simultaneamente

- **Controlo de acesso ao meio**

- CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)



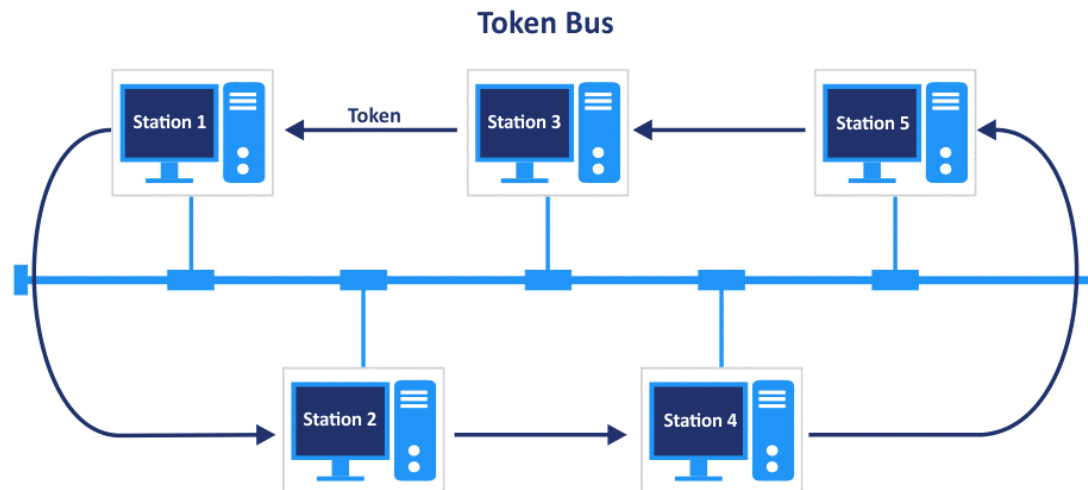
Redes Locais (LANs): Ethernet

- **Controlo de acesso ao meio através CSMA/CD**
 - Desenvolvida para redes topologias barramento físico mas pode ser em estrela ou em árvore
 - Estado de escuta
 - Para dar resposta ao aparecimento de diferentes velocidades e meios físicos
 - **Pretende evitar colisões** - acontece quando 2 equipamentos transmitem em simultâneo num meio partilhado

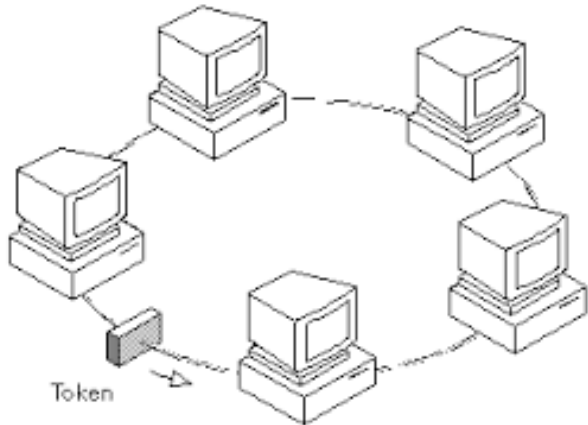
Redes Locais (LANs): Token Bus

- **Passagem de testemunho (Token bus)**

- É atribuído a cada estação um identificador lógico
- Quando de posse do token, uma estação pode transmitir (se tiver tráfego), devendo a seguir libertar o token



Redes Locais (LANs): Token Ring

- Baseia-se na circulação na rede de uma trama de controlo (Token) que concede a quem a recebe autorização para acesso exclusivo ao meio
 - Topologias de rede em anel
 - O token não necessita de ser endereçado
- 
- O diagrama ilustra uma topologia de rede em anel (Ring Topology) para o protocolo Token Ring. Seis estações de trabalho, representadas por computadores com monitor e gabinete, estão conectadas em um círculo fechado por meio de cabos. Uma seta indica a direção do fluxo do token ao longo do anel. Um pequeno retângulo com o rótulo "Token" está posicionado no ponto de partida da seta, indicando a localização atual do token na rede.
- Uma estação pronta a transmitir espera a passagem do Token livre, captura-o (isto é, muda o seu estado para ocupado), passando a deter acesso exclusivo ao meio

Redes Locais (LANs): FDDI

- Fiber Distributed Data Interface
- Semelhante ao Token Ring mas com cabos de fibra óptica permitindo velocidades de transmissão elevadas
- Interligação através de um backbone
- Utilizado para interligar LANs utilizando fibras ópticas

Redes Locais (LANs): Wireless

- Flexibilidade, escalabilidade, mobilidade, fácil instalação, custo reduzido
- Utilização (Eventos, medicina, ...)
- Transmissão de banda estreita
- Transmissão em Spread Spectrum (largura banda elevada)
- Transmissão por infravermelhos

Redes Metropolitanas (MANs): Tecnologias

- FDDI
- Distributed Queue Dual Bus (DQDB) – voz e vídeo com capacidade até 50 km
- Synchronous Digital Hierarchy/ Synchronous Optical Network (SDH/SONET)
 - Fibra óptica com lasers
- Asynchronous Transfer Mode (ATM)
 - Canais virtuais
 - Altas velocidades para longas distâncias
- Wireless

Redes Alargadas (WANs)

- **Comutação de circuitos**

- canal estabelecido entre origem e destino durante a transmissão
- Estabelecimento - Transferência – Terminação

- **Comutação de pacotes**

- Sem estabelecer canal de forma a obter um maior aproveitamento dos recursos.
- Store and forwarding: os pacotes são encaminhados nó-a-nó com base no endereço de destino

Redes Alargadas (WANs): Tecnologias

- Rede Telefónica
- Circuitos alugados
- X.25
- Frame Relay
- Rede digital com integração de serviços (RDIS)
- Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Redes Alargadas (WANs): Rede Telefónica

- Transmissão de voz
- Largura de banda reduzida
- Necessita de um modem
- Rede comutada: existem centrais de encaminhamento
- Tarifação em função da duração e da distância, ...

Redes Alargadas (WANs): Circuitos alugados

- Utilização da rede telefónica com estabelecimento de circuitos permanentes entre dois pontos
- Circuitos permanentes
- Permitem maior disponibilidade, rapidez, custo fixo, ...
- se forem digitais permitem débitos mais elevados, baixa taxa de erros, sem limitação de distâncias, mas com custos superiores

Redes Alargadas (WANs): X.25

- Primeiras redes de comutação de pacotes
- Três níveis do Modelo OSI
- Débitos entre os 1200 bps e os 64 Kbps
- Tecnologia em desuso

Redes Alargadas (WANs): Frame Relay

- Simplificação do X.25
- Permite débitos de $n \cdot 64$ Kbps
- Utiliza os dois primeiros níveis OSI

Redes Alargadas (WANs): RDIS

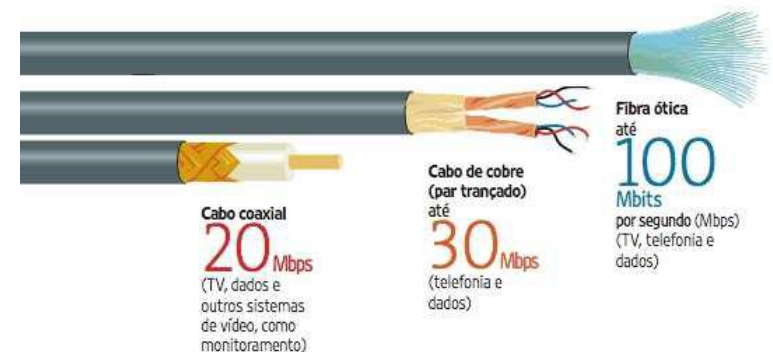
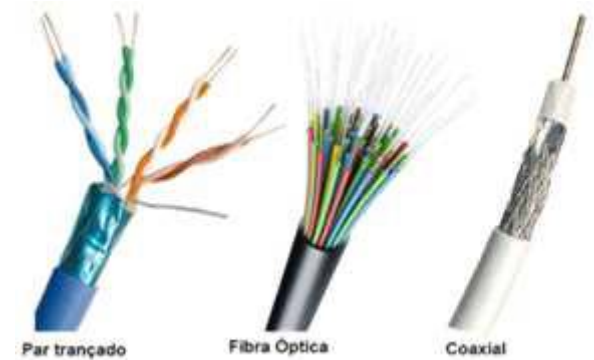
- Rede Digital com Integração de Serviços (RDIS)
- projetado para permitir a transmissão digital de voz e dados sobre fios telefônicos de cobre
- Baseada na comutação de circuitos
- ligação a 64 Kbps ou superior
- tarifação em função do tempo e da distância

Redes Alargadas (WANs): ATM

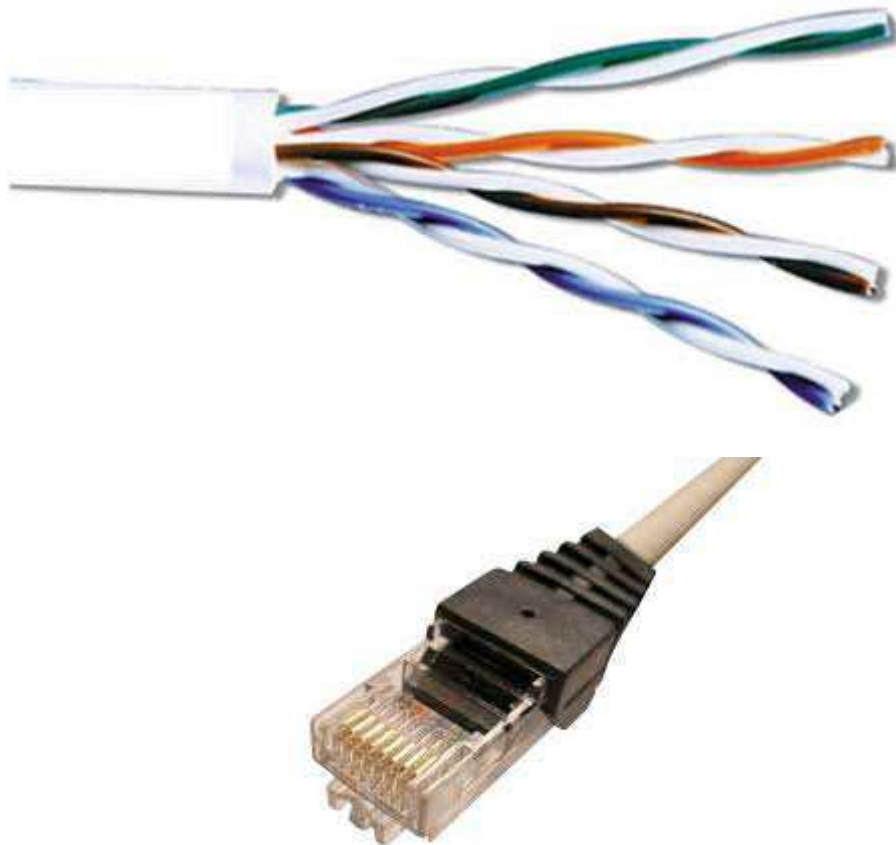
- Aplicado a qualquer tecnologia de rede (LAN, MAN, WAN)
- comutação de células
- circuitos permanentes ou comutados
- integração de todo o tipo de tráfego e garante qualidade de serviço (QoS)

Meios de transmissão

- Meio de transmissão guiado
 - Cabo de par entrançado
 - Cabo coaxial
 - Fibra óptica
- Meio de transmissão não guiado (transmissão sem fios)
 - Micro-ondas (terrestres e terra-satélite)
 - Via rádio
 - Infra-vermelhos
 - Laser



Meios guiados – cabo entrelaçado



PINO	COR	FUNÇÃO
1	Branco Verde	+ Transmissão
2	Verde	- Transmissão
3	Branco Laranja	+ Recepção
4	Azul	Não Utilizado
5	Branco Azul	Não Utilizado
6	Laranja	- Recepção
7	Branco Marrom	Não Utilizado
8	Marrom	Não Utilizado

(*) Padrão Internacional EIA/TIA T568-A

Meios guiados – cabo coaxial



Meios guiados – fibra óptica



Equipamentos

- Permitem ligar sistemas à rede
 - Placas de rede
- Permitem a interligação de vários segmentos dentro de uma rede
 - Repetidor
 - Hub
 - Switch
- Interligação de redes
 - Router



Equipamentos vs Modelo OSI



Placas de rede

- Indispensáveis para os sistemas terminais se poderem ligar à rede
- Pontos de ligação da estação de trabalho ao meio físico
- Cada placa de rede possui um endereço MAC único



Repetidores

- Limitações de carácter físico condicionam a extensão máxima dos segmentos de rede
- Exemplo do comprimento máximo dos segmentos
 - Ethernet 10
 - 10-Base-T 100 m
 - Ethernet 100 Mbps
 - 100-Base-TX 100 m
 - 100-Base-FX 160 m
 - Ethernet 1 Gbps
 - 100-Base-SX 220/550 m (fo62.5/50)
 - 100-Base-LX 550/5 km (fo multimodo/monomodo)

DS



Repetidores

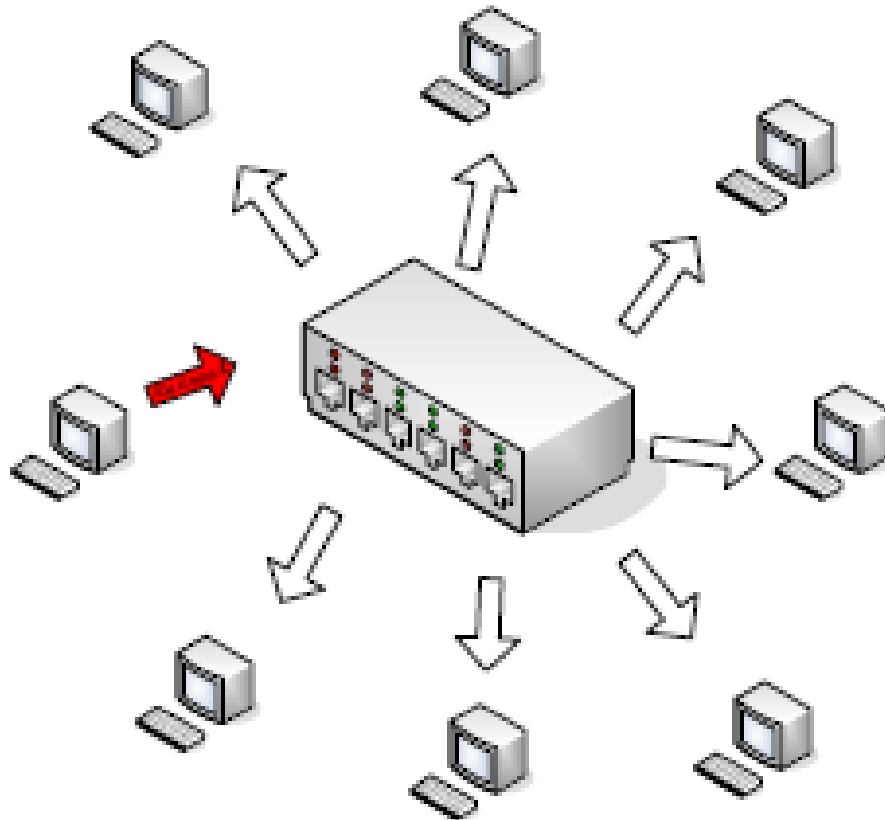
- De modo a aumentar a extensão máxima podemos usar repetidores que regeneram os sinais físicos (eléctricos e ópticos).
- Não têm qualquer capacidade de armazenamento.
- Funcionalidade limitada ao nível físico do modelo OSI.
- **Vantagens**
 - Aumento do comprimento das ligações
- **Desvantagens**
 - Não tem capacidade para filtrar tráfego
 - Atrasos na propagação
- Número de repetidores que podem ser utilizados numa rede:
 - Ethernet 10 Mbps - 4
 - Ethernet 100 Mbps - 1
 - Ethernet 1 Gbps - 1

Concentradores (Hubs)

- Podem ser vistos como um repetidor com várias portas todas usando a mesma tecnologia.
- Amplifica e repete o sinal recebido numa das portas.
- Topologia em estrela
- Alguns com gestão via SNMP ou HTTP

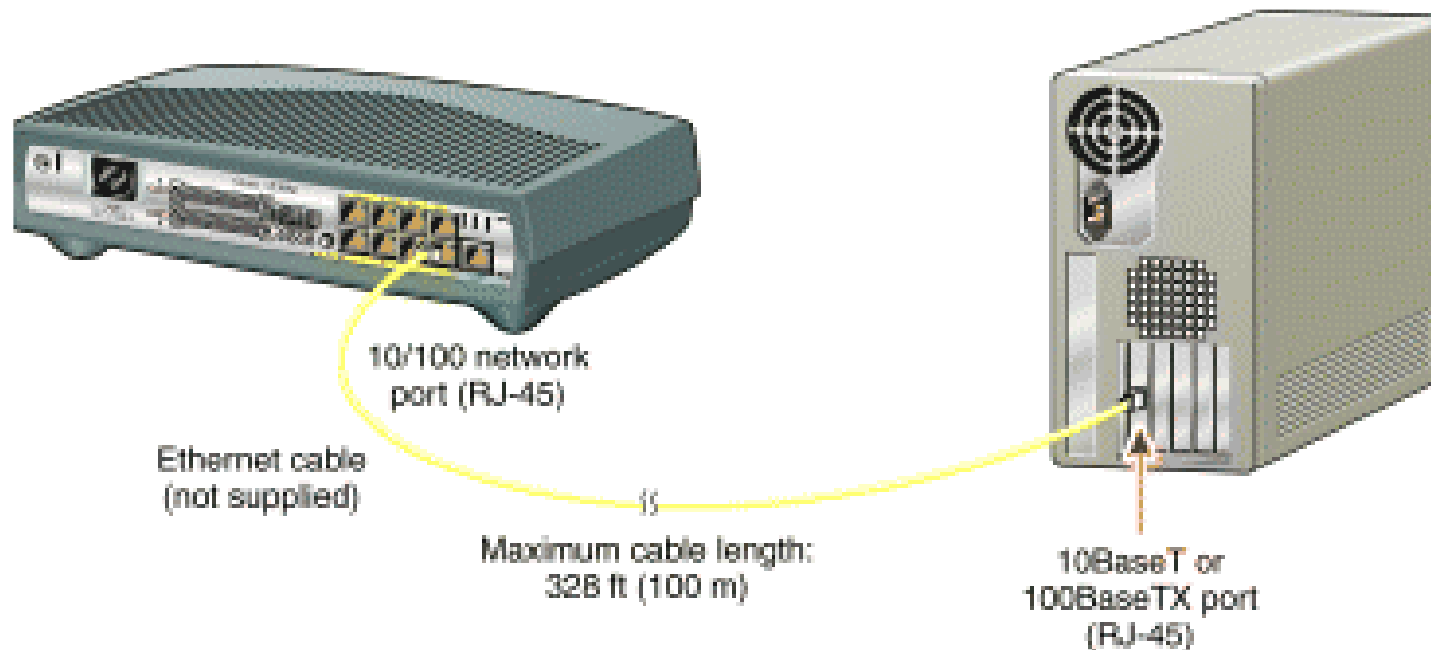


Concentradores (Hubs)

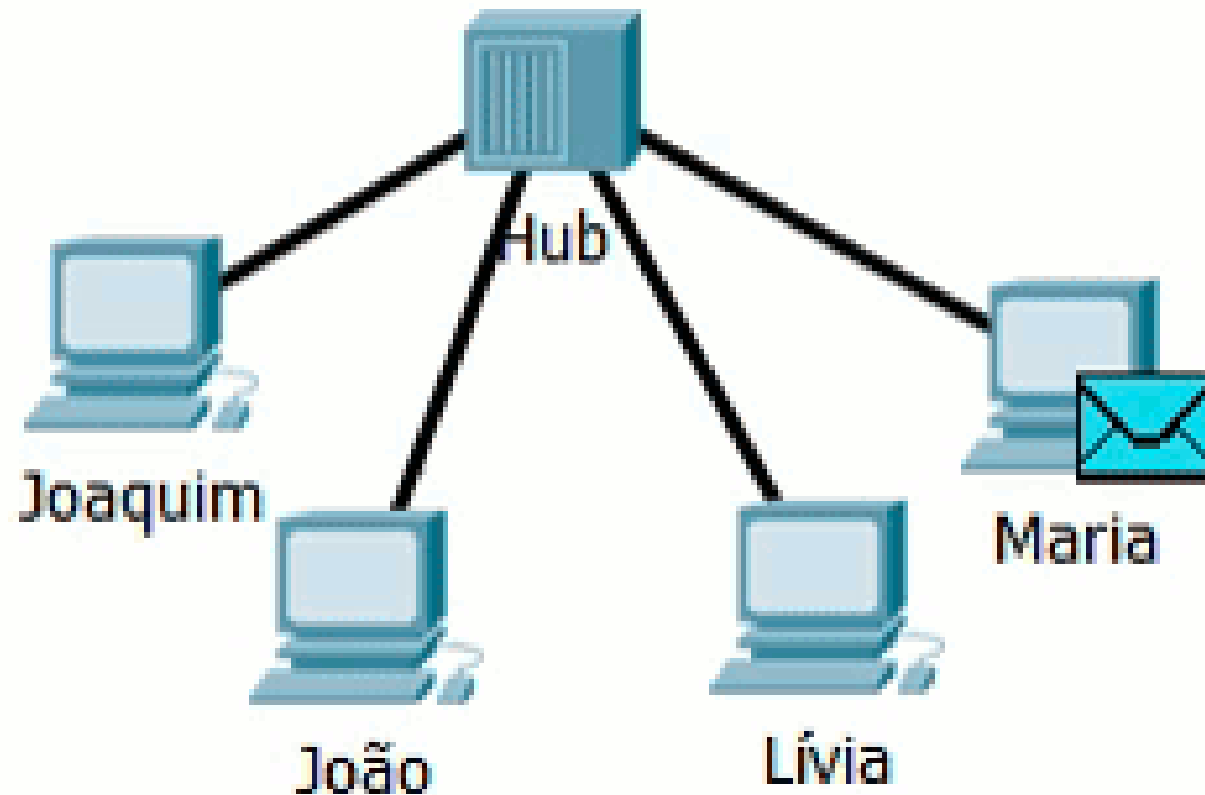


Concentradores (Hubs)

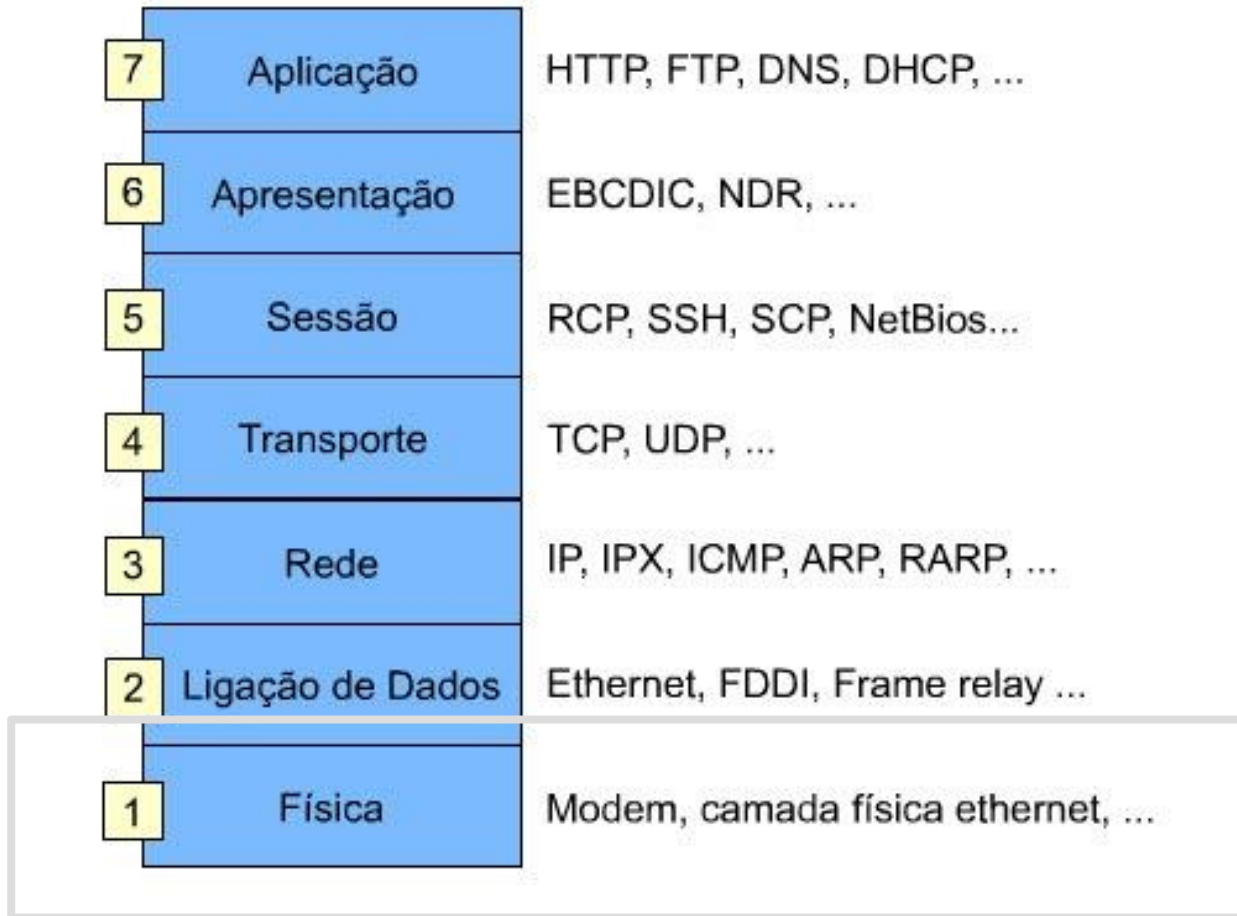
- Ligação de um computador a um hub



Funcionamento de um Hub



Equipamentos vs Modelo OSI



Pontes (bridges)

- Interligam dois ou mais segmentos de rede
- Funcionam ao nível de ligação de dados (camada 2)
- Verificam a existência de erros, sendo eliminado o quadro (frame) em caso de erro
- Frame só é retransmitido para a porta apropriada se esta for diferente da de origem.



Pontes (bridges)

- Como funciona?
- Compara o quadro com a tabela de endereços
- Se o endereço MAC (Medium Access Control) de destino não existir na tabela a frame é enviada para todas as portas excepto a de onde foi recebida.
- Se o endereço corresponde à porta de origem então é eliminado.
- Se o endereço existe na tabela e não corresponde à porta de entrada é enviado para essa porta.

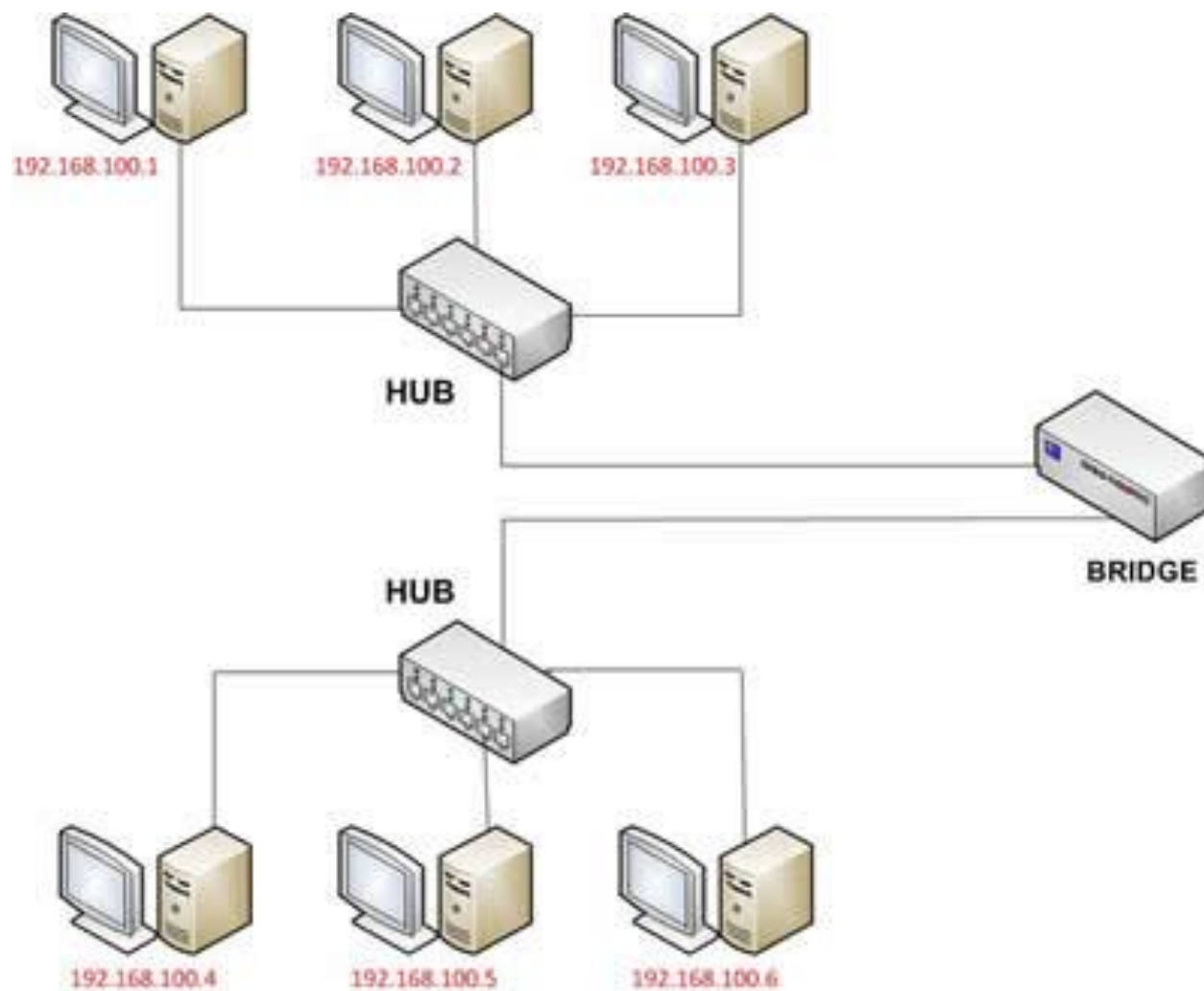
Pontes (bridges)

- **Desvantagem**

- Funcionamento em modo store-and-forward introduz atrasos: verifica todo o tráfego antes de o encaminhar

- **Vantagens**

- Filtragem de tráfego.
- Interligação de LANS e não de segmentos da mesma LAN.
- Interligação de diferentes tipos de redes locais (Ethernet, FDDI, Token Ring).





Comutadores (switches)

- Isolam o tráfego entre os diversos segmentos.
- Informação encaminhada só para a porta onde se encontra o destino.
- Tal como as pontes actualizam automaticamente as tabelas de encaminhamento.
- Número de colisões, numa rede Ethernet, é reduzido (half-duplex) se não eliminado (full-duplex).

Half/Full duplex

- Half-Duplex
 - Definido em 802.3 Ethernet usando somente um par de fios para enviar e receber informação
 - Usa o protocolo CSMA/CD para tentar evitar as colisões.
 - Tipicamente em redes 10BaseT com 50% a 60% de eficiência.
- Full-Duplex
 - Utiliza dois pares de fios.
 - Não há colisão, resultando por isso, teoricamente, uma eficiência de 100 % nas duas direcções.

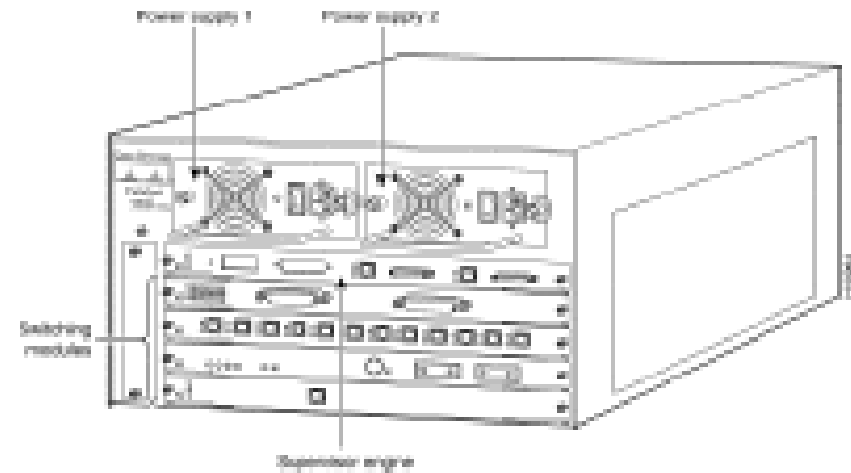
Half/Full duplex

- Os equipamentos mais modernos têm a capacidade de detectar automaticamente a velocidade do equipamento que está ligado a cada uma das portas (auto-sense ou autonegotiation).
- A detecção automática pode por vezes falhar mesmo quando os dois intervenientes estão com detecção automática de velocidade.

Switches - Gamas

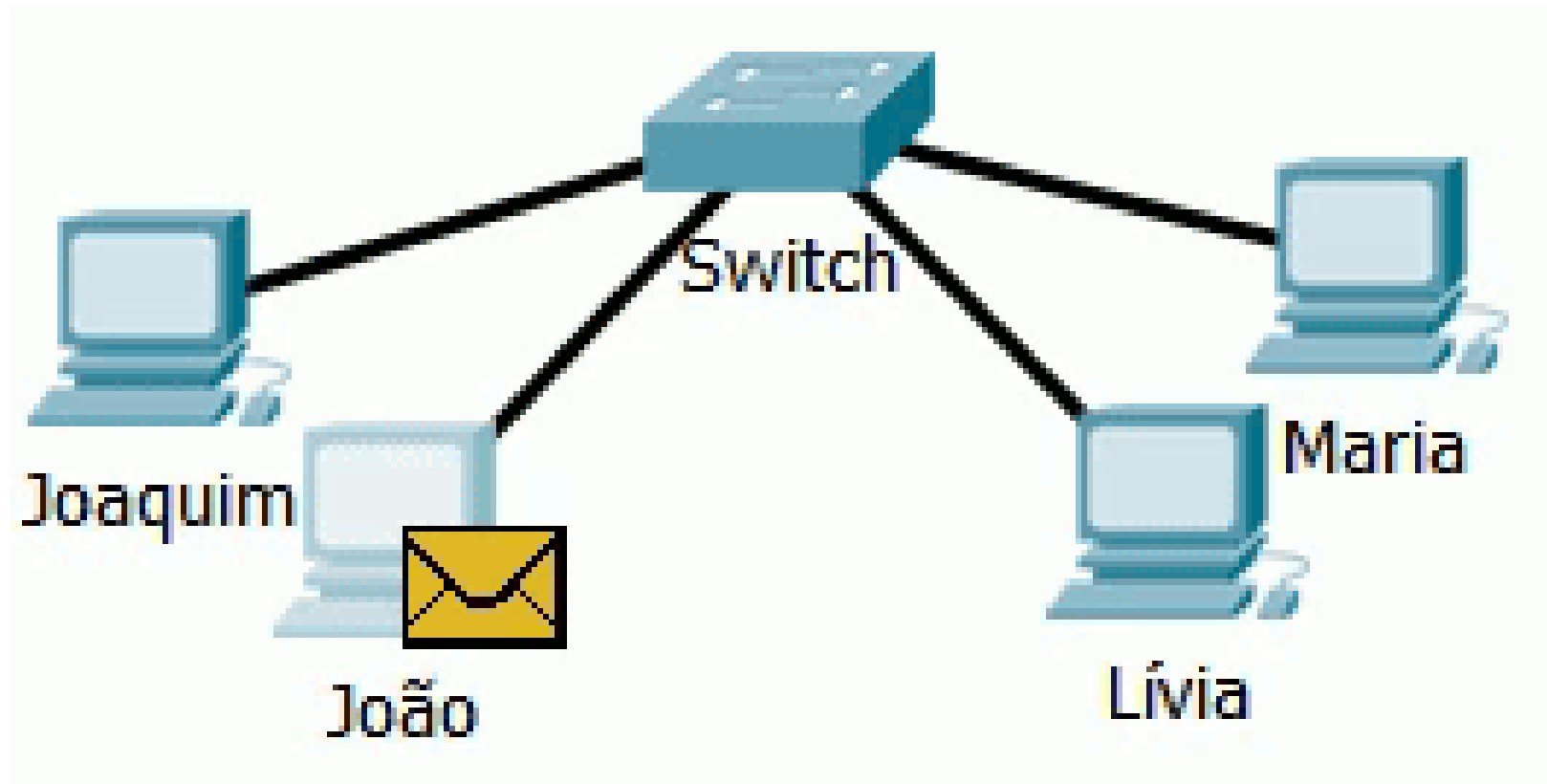


Cisco Catalyst 6509
Router/Switch



Catalyst 5000 ATM Switch

Funcionamento de um switch

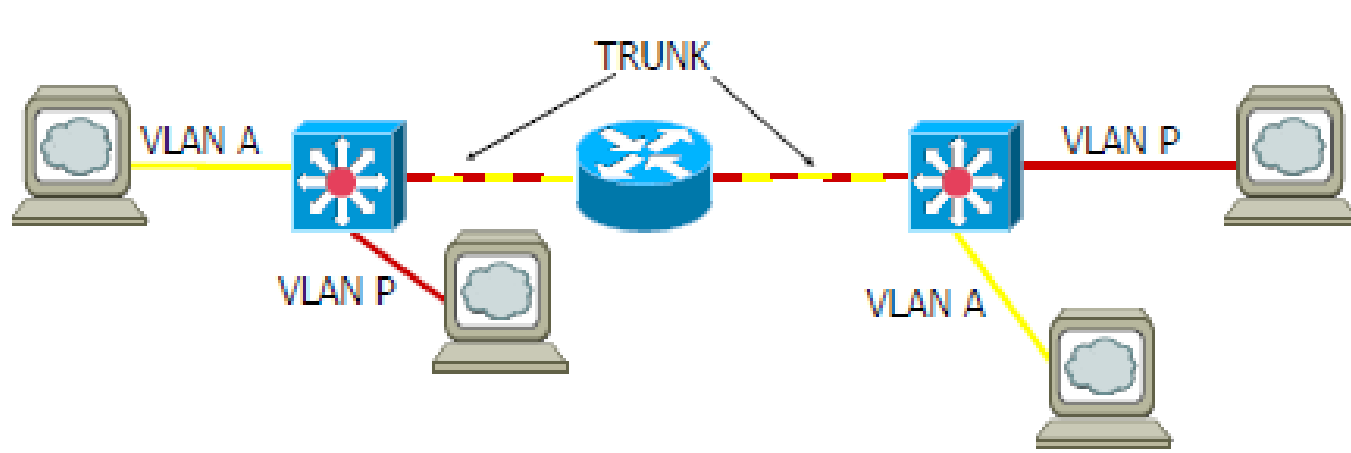


Redes locais virtuais (VLANs)

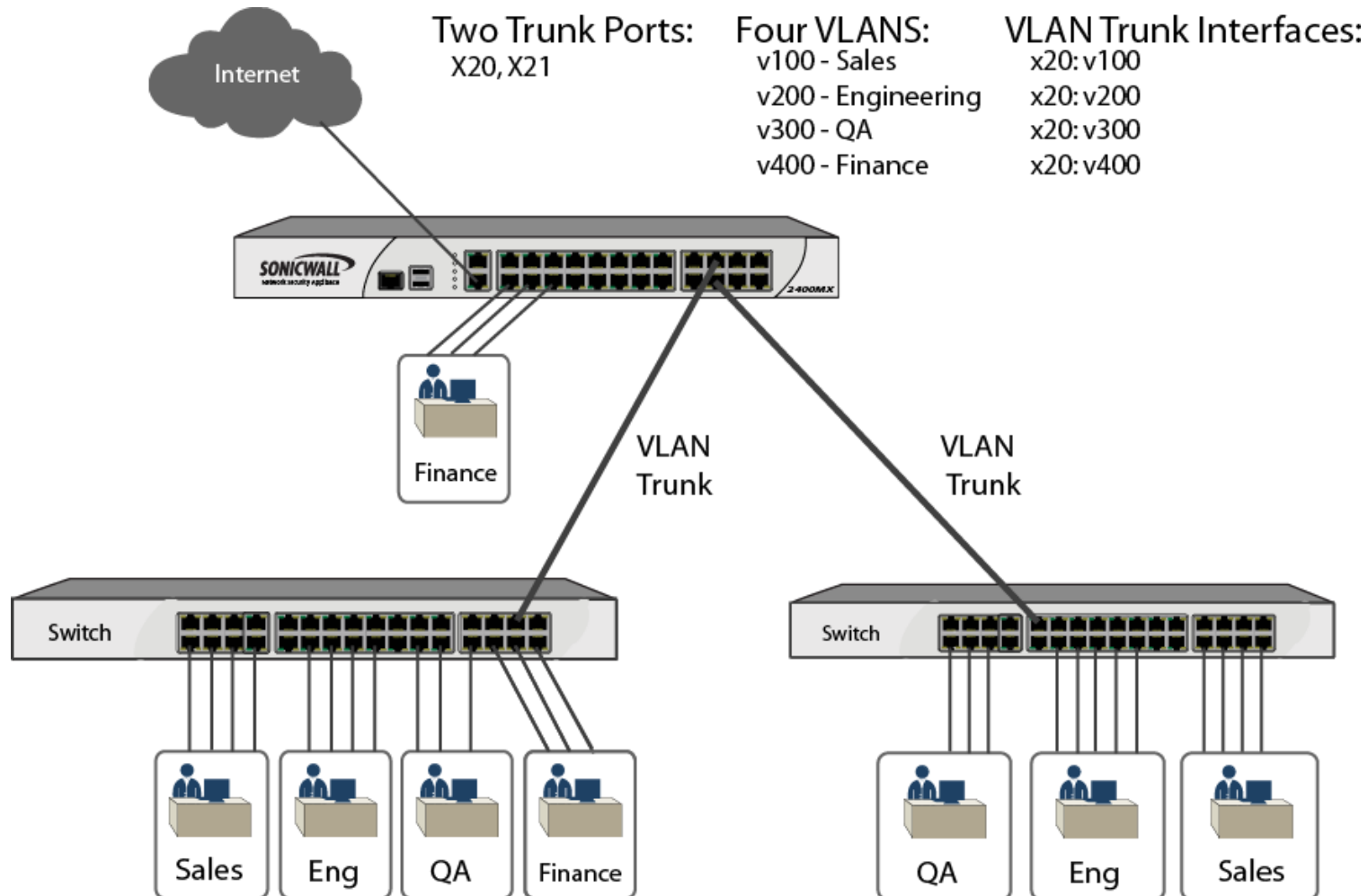
- Coleção de nós agrupados num domínio de broadcast baseado num critério sem ser localização.
- Vantagens:
 - Definição de domínios de broadcast.
 - Segurança.
 - Separação de tráfego de departamentos.
 - Flexibilidade.
 - Independência da topologia física.
- Desvantagem:
 - Tráfego entre VLANS tem de passar pelo router.

Redes locais virtuais (VLANs)

- A comunicação entre VLANs tem que ser feita através de um router.
- Trunking – permite o tráfego entre VLANs



Redes locais virtuais (VLANs)



Encaminhadores (routers)

- Equipamento, computador ou dispositivo, usado para interligar redes e sub-redes independentes.
- Tem pelo menos duas ligações á rede.
- Funcionam no nível 3 (rede) do modelo OSI.
- Têm um funcionamento mais inteligente que os hubs e switchs, podendo tomar decisões baseados em endereços IP (ou IPX)
- Podem filtrar o tráfego baseado quer nos endereços quer nos números dos portos TCP/UDP.

Encaminhadores (routers)

- Controlam o caminho que as mensagens seguem na rede.
- Não existe um router principal.
- Coordenam os seus esforços, trocando informação sobre o estado da rede.



Routers no modelo OSI



Routers

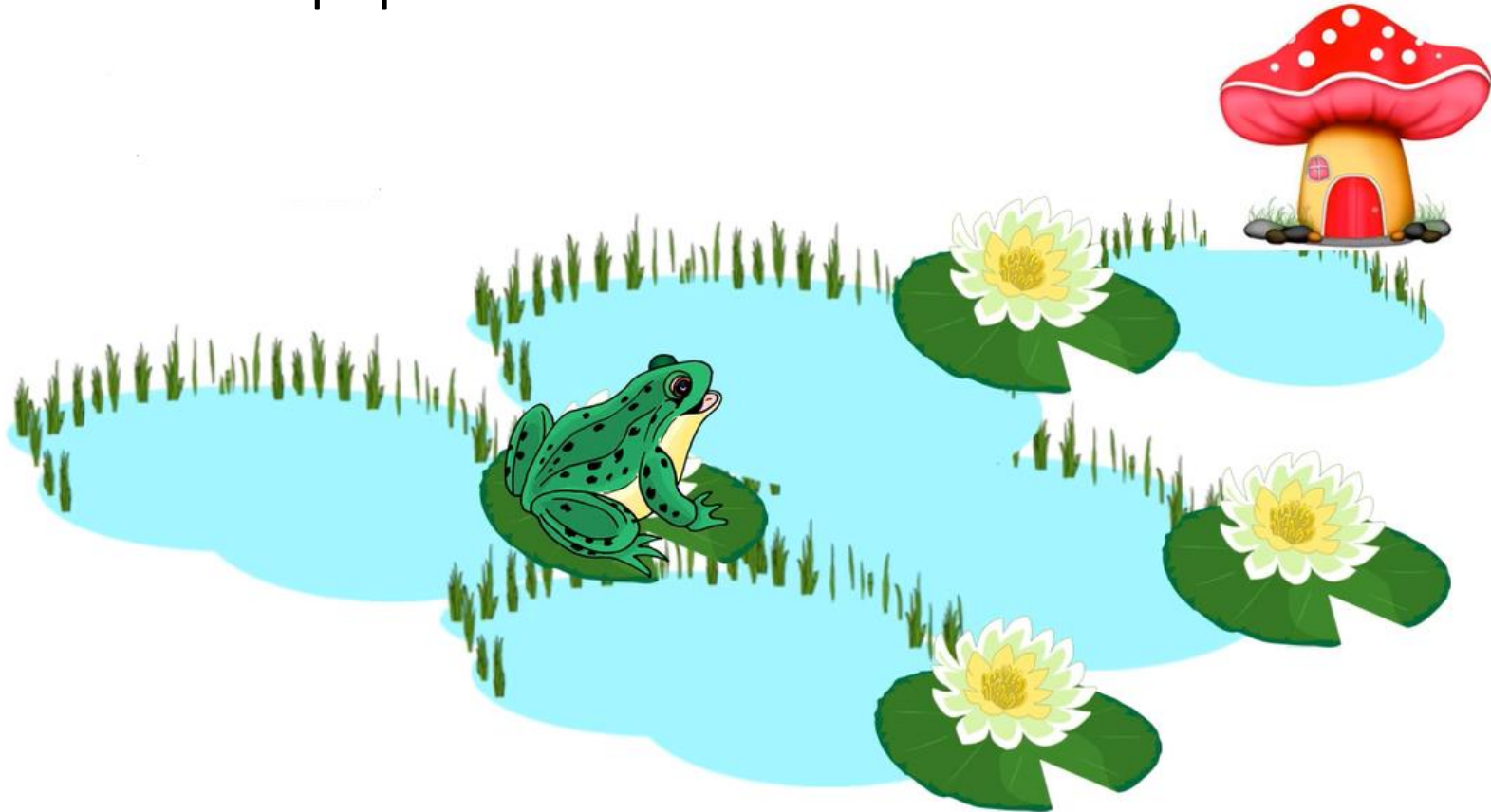
- Endereço de destino.
- Fontes (routers) onde se pode aprender informação sobre os caminhos.
- Descobrir os caminhos possíveis.
- Escolher o melhor caminho.
- Manter e verificar a informação de routing.
- Os routers só precisam de aprender os caminhos para os destinos a que não estão directamente ligados.
- Se a rede de destino está ligada directamente ao router este já sabe qual a interface que deve utilizar para enviar a informação

Routers – Tabela de roteamento

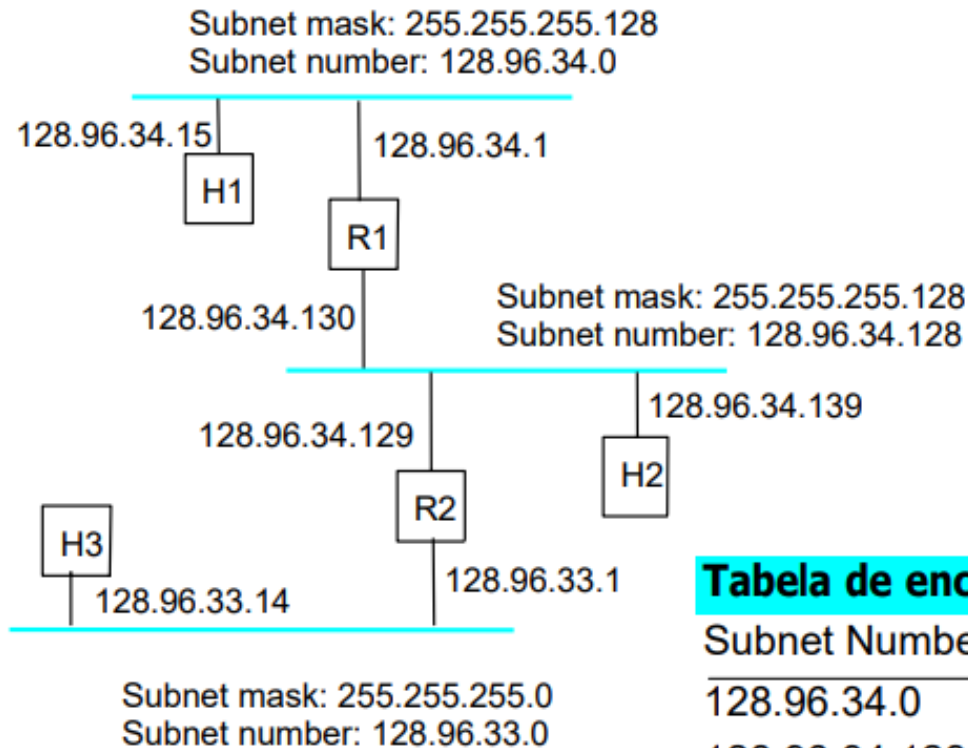
- Usada para tomar decisões de roteamento.
- Cada router tem uma routing table, que indica os caminhos alternativos que podem ser usados para enviar mensagens para outros locais.
- Esta tabela pode conter informação sobre a velocidade, custo, etc. ... dos vários caminhos.

Routers – Tabela de roteamento

tracert www.upt.pt



Routers – Tabela de roteamento



Qual a tabela do R2?

Tabela de encaminhamento do *router* R1

Subnet Number	Subnet Mask	Next Hop
128.96.34.0	255.255.255.128	interface 0
128.96.34.128	255.255.255.128	interface 1
128.96.33.0	255.255.255.0	R2

Routers



Router Cisco 7500



Cisco 3600

Sistema de cablagem

- Devem ser instalados durante a fase de construção ou remodelação
- Devem ser estruturados em níveis hierárquicos que reflectam
- Os diferentes níveis de circulação da informação dentro da organização
- As necessidades de comunicação
- E permitam uma fácil delegação das funções de operação e manutenção
- Devem ser normalizados

Sistema de cablagem: Normas

- TIA/EIA-T5680A – cabos RJ-45
- ISO/IEC 11801 – ligações até 3 km
- Outras
- Principais especificações das normas
 - Meios de transmissão a utilizar
 - Comprimento máximo dos cabos
 - Topologia
 - Elementos de interligação

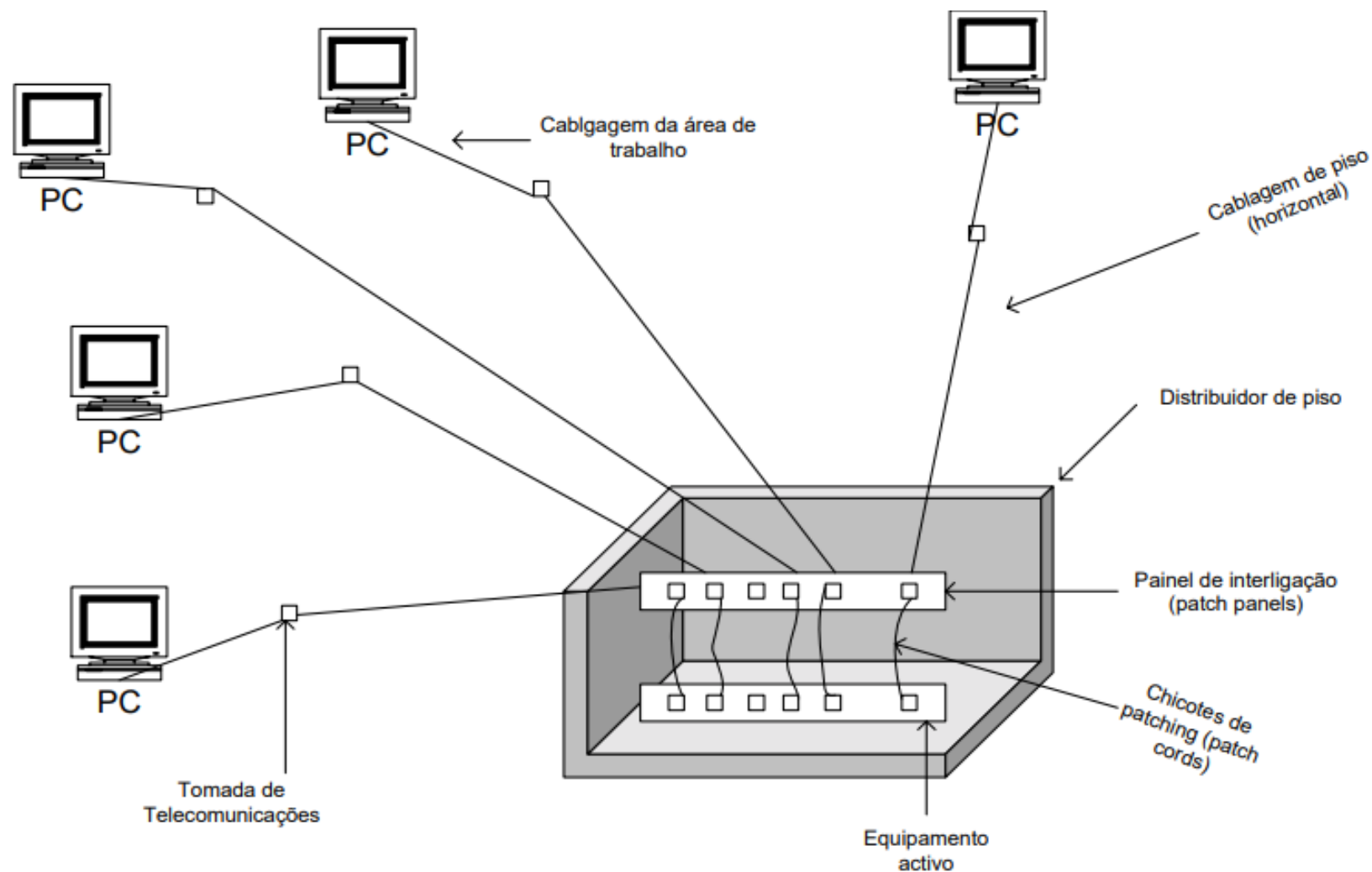
Cablagem de piso horizontal

- Toda a área de rede de um piso de um edifício denomina-se por cablagem de piso ou horizontal
- Esta ligação normalmente é estabelecida através de fibra óptica entre armário de piso e armário principal
- É importante etiquetar cabos e equipamentos de rede para identificar a origem e destino de um cabo

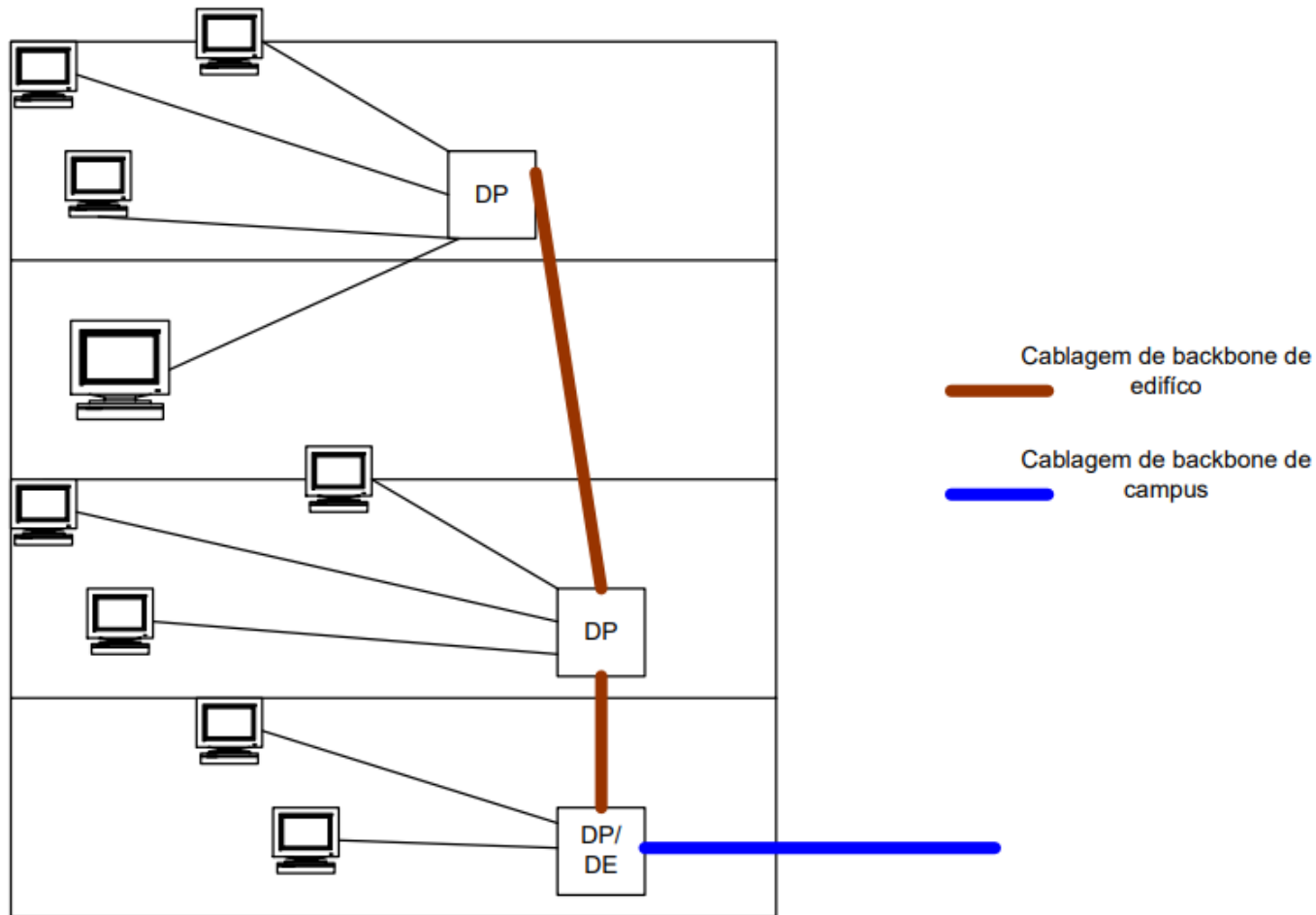


patchpanel

Cablagem de piso horizontal



Cablagem de piso vertical (backbone)



Elementos funcionais e subsistemas de cablagem

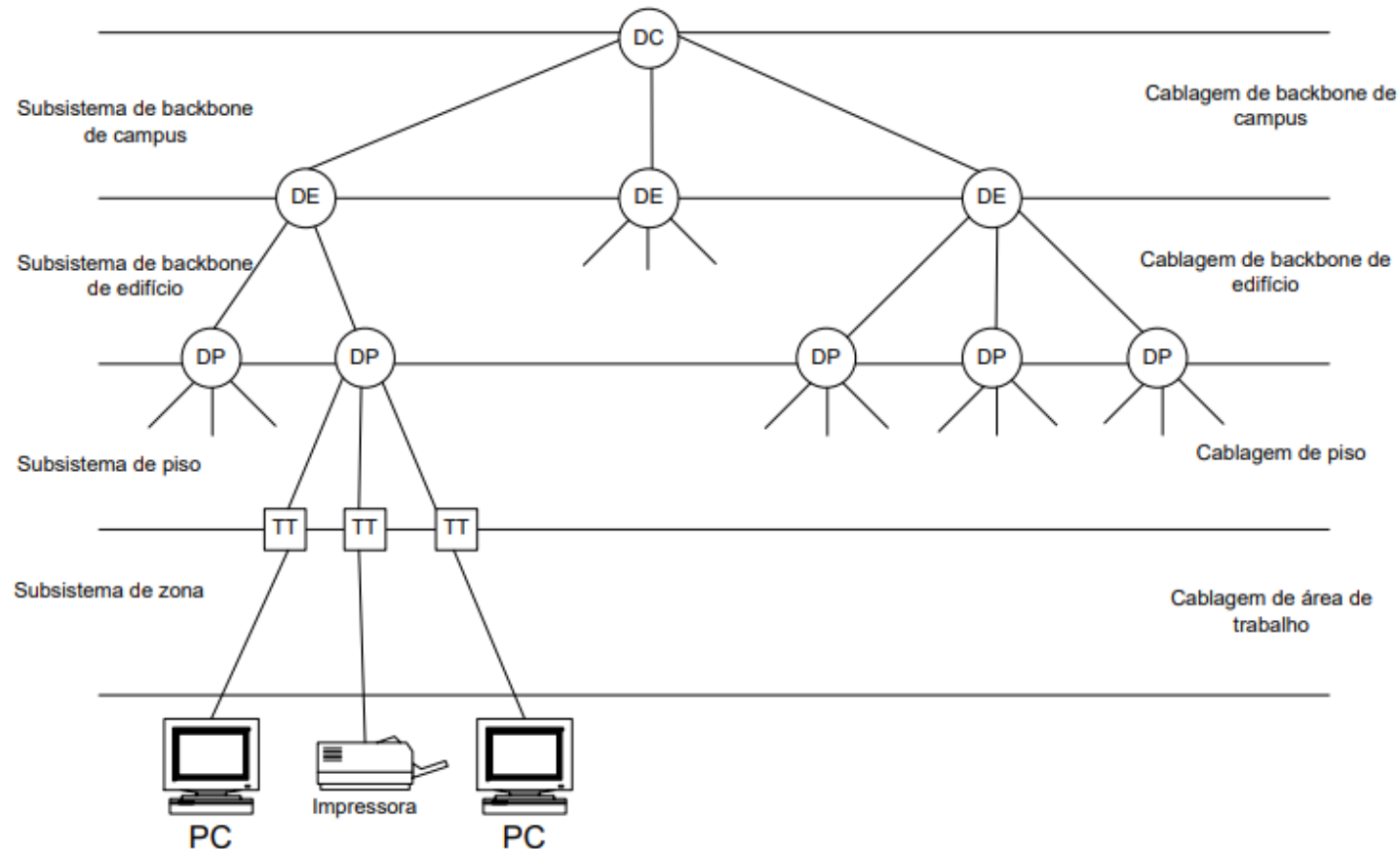
■ Elementos funcionais

- Distribuidor de campus (DC), distribuidor de edifício (DE) e distribuidor de piso (DP)
- Cablagem de backbone de campus, cablagem de backbone de edifício, cablagem de piso, cablagem da área de trabalho
- Tomada de telecomunicações

■ Subsistemas de cablagem

- Subsistema de backbone de campus
- Subsistema de backbone de edifício
- Subsistema de piso
- Subsistema da área de trabalho

Estrutura de um sistema de cablagem

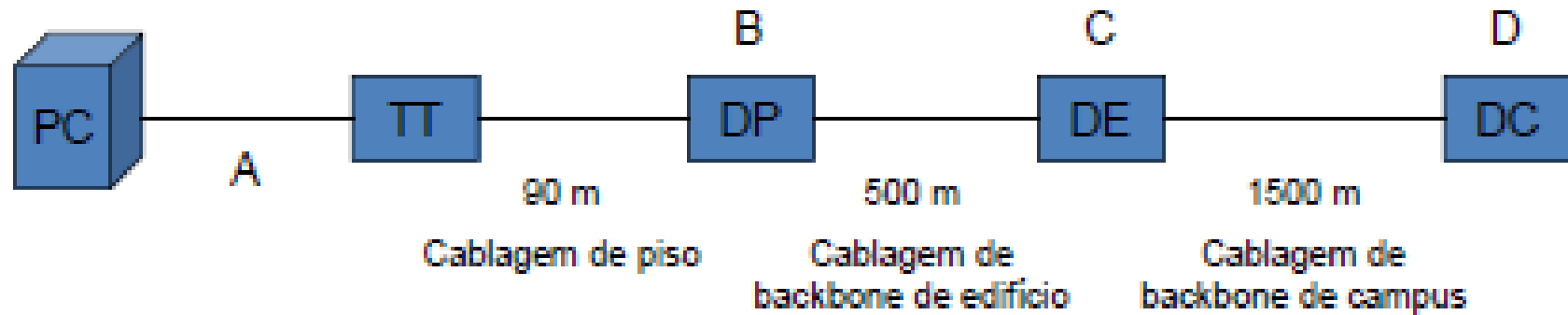


Tipo de cablagem

- Para cada um dos subsistemas é recomendado um tipo de cablagem a usar e os comprimentos máximos

Subsistema	Tipo de cabo	Aplicações
Horizontal	UTP, S/UTP ou STP	Para a maior parte das aplicações
	Fibra óptica multimodo	Em situações especiais
Bacbone de edifício	UTP, S/UTP ou STP	Nas ligação telefónicas
	Fibra óptica multimodo	Aplicações de dados
Bacbone de campus	UTP, S/UTP ou STP	Nas ligações telefónicas
	Fibra óptica multimodo	Aplicações de dados
	Fibra óptica monomodo	Para distâncias superiores a 2 km

Comprimentos



Dimensionamento

- Instalar duas tomadas de telecomunicações em cada 10 m² de área de trabalho
- Instalar pelo menos um distribuidor de piso por cada 1000 m² de área bruta
- A instalação de distribuidores de edifício e de campus é dependente da dimensão da infraestrutura

Projeto de rede

- <https://www.youtube.com/watch?v=NkT4L9MOMfc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YksAXJ3llm8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=KaYSC-aOhDc>



UNIVERSIDADE
PORTUCALENSE

Do conhecimento à prática.