

# Padrão Ethernet

O padrão ethernet surgiu em 1972 nos laboratórios da Xerox, com o pesquisador Robert Metcalfe.

Inicialmente utilizava uma rede onde todas as estações(lans) compartilhavam do mesmo meio de transmissão, um cabo coaxial, com configuração em barramento e taxa de transmissão de 2,94 Mbps. A falta de padronização dificultava pesquisas e a venda de equipamentos. Com o intuito de resolver este problema foi homologado ao IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers, em 1980, a responsabilidade de criar e administrar a padronização do padrão Ethernet. Desde a sua regulamentação pelo IEEE suas especificações foram totalmente disponibilizadas. 1985 a IEEE começa projeto 802. Em 1987 a ISO aprovou com denominação ISO 8802.

# Padrão Ethernet

O padrão Ethernet, basicamente, consiste de três elementos: o meio físico, as regras de controle de acesso ao meio e o quadro ethernet. O padrão define como os dados serão transmitidos através dos cabos da rede. Sua função é agrupar os dados entregues pelos protocolos de alto nível (TCP/IP, por exemplo) e inseri-los dentro dos quadros (frames) serão enviados através da rede.

# Padrão Ethernet

## **Características Gerais**

Ethernet é um padrão de camada física e camada de enlace que opera de forma síncrona em 10 Mbps, com quadros que possuem tamanho variável entre 64 e 1518 bytes.

Originalmente foi criado para operar numa topologia em barramento, onde todos os dispositivos recebem todos os pacotes transmitidos.

# Padrão Ethernet

## **Controle do Link Lógico (LLC, IEEE 802.2):**

Inclui informações do protocolo de alto nível que entregou o pacote de dados a ser transmitido. Com isso, a máquina receptora tem como saber para qual protocolo de alto nível ela deve entregar os dados de um quadro que ela acabou de receber.

# Padrão Ethernet

**Controle do Link Lógico (LLC, IEEE 802.2):** O cabeçalho contém um campo de controle que é usado para controle de fluxo e de erros. Dois campos da camada superior de destino e origem. Ele pode ser definido como um frame da subcamada MAC.

# Padrão Ethernet

**Controle do Link Lógico (LLC, IEEE 802.2):**  
Sua motivação é fornecer controles de fluxo e de erros para os protocolos das camadas superiores. Se uma ou diversas LANS forem usadas num sistema isolado pode-se usar LLC. Protocolos IPS não usam LLC.

# Padrão Ethernet

A subcamada de Controle de Acesso ao Meio (**MAC**) controla a transmissão, a recepção e atua diretamente com o meio físico; conseqüentemente cada tipo de meio físico requer características diferentes da camada

# Padrão Ethernet

**Controle de Acesso ao Meio (MAC, IEEE 802.3):**

Monta o quadro de dados a ser transmitido pela camada física, incluindo cabeçalhos próprios dessa camada aos dados recebidos da camada de Controle do Link Lógico.



# Padrão Ethernet

## **Física:**

Transmite os quadros entregues pela camada de Controle de Acesso ao Meio usando o método CSMA/CD. Define como os dados são transmitidos através do cabeamento da rede e também o formato dos conectores usados na placa de rede.

# Padrão Ethernet

A subcamada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) controla a transmissão, a recepção e atua diretamente com o meio físico; conseqüentemente cada tipo de meio físico requer características diferentes da camada MAC. As características da camada de MAC são:

- Modo de transmissão half-duplex, evoluindo para full-duplex;
- Encapsulamento dos dados das camadas superiores;
- Desencapsulamento dos dados para as camadas superiores;
- Transmissão dos quadros;
- Recepção dos quadros.

# Padrão Ethernet

## **Preâmbulo:**

O primeiro campo de um frame 7 bytes(56 bits)composto de 0s e 1s alternados que alertam o receptor a chegada do frame e sincroniza o clock.Adicionado a camada fisica.

## **SFD:**

Seg. campo de 1 byte anuncia o inicio do frame.É delimitador.Alerta a estação que é a ultima oportunidade de sincronismo.Doís bits de alerta 11 do próximo campo.

## **Endereço destino:**

Campo 6 bytes que contém endereço da estação(s)destino

## **Endereço Origem:**

Campo de 6 bytes que contém o endereço do emissor.

## **Tipo ou Comprimento:**

2 bytes,indica o tamanho do campo de dados.

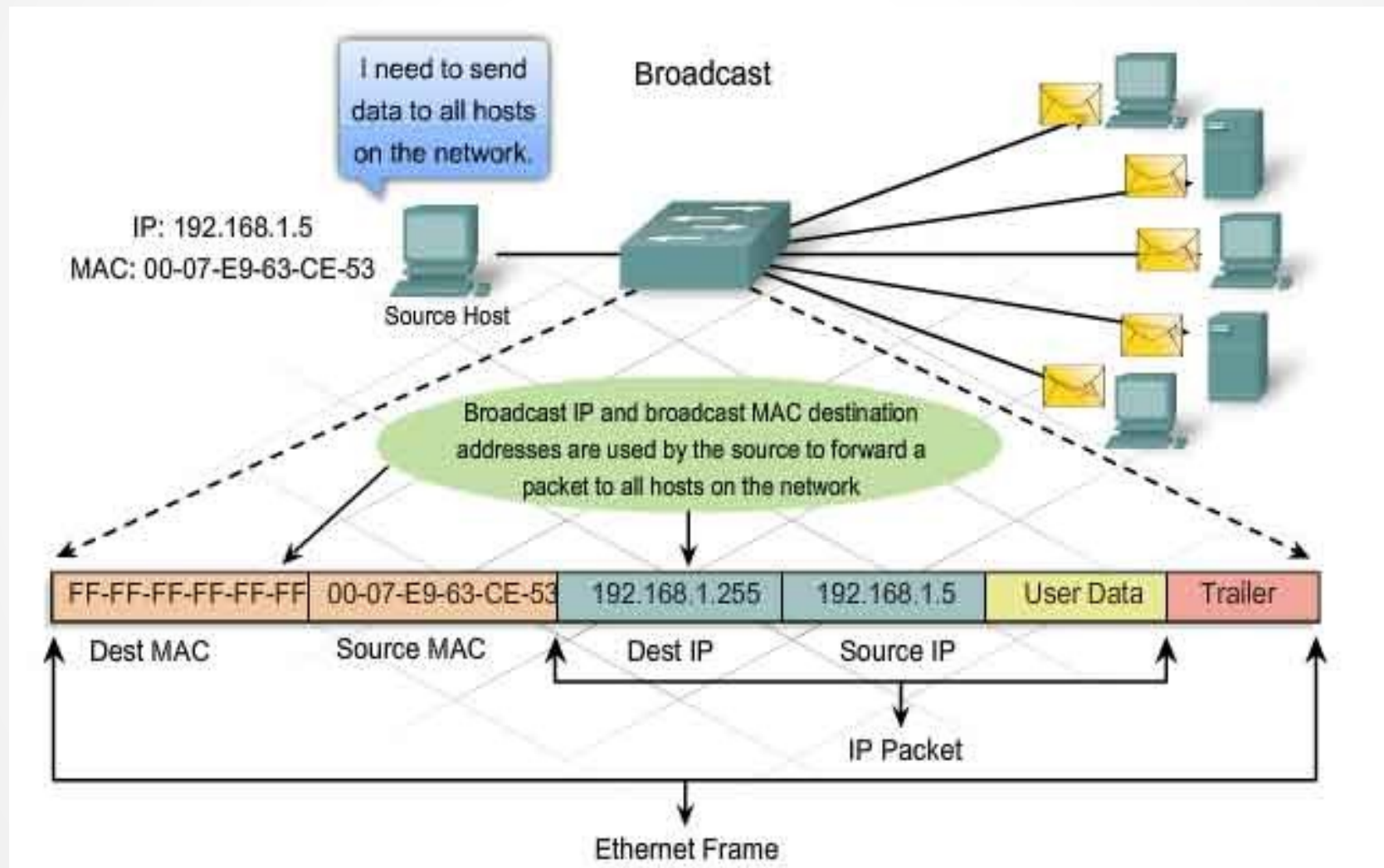
## **Dados:**

Minimo 46 bytes e maximo 1500 bytes.Ele transporta os dados encapsulados das camadas superiores.

## **CRC:**

Possui 4 bytes.Contem informações para detecção de erros.

# Padrão Ethernet



# Padrão Ethernet

Comprimento de frame com restrições.

64 bytes e maximo 1500 bytes.

Razoes históricas

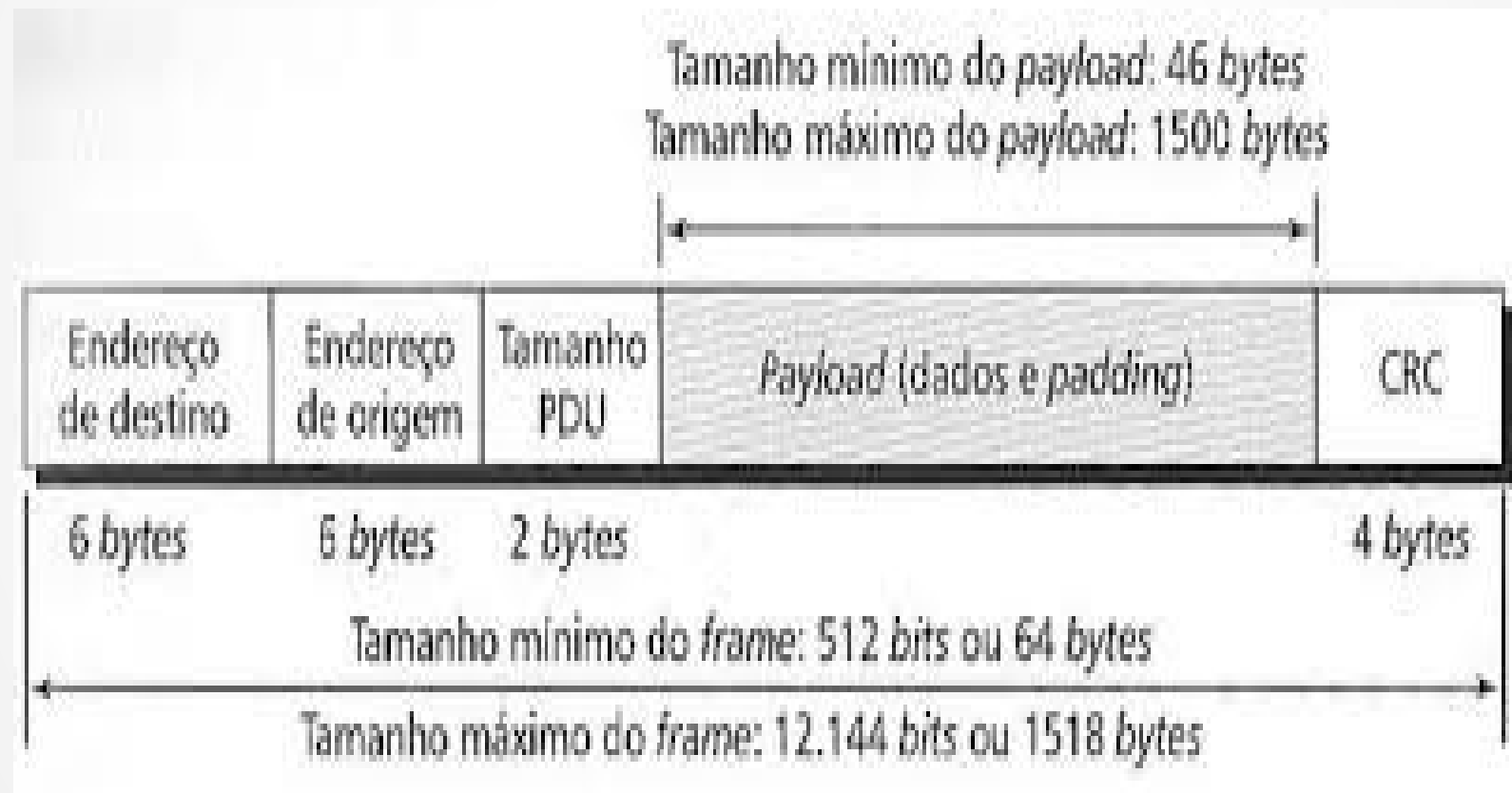
**Preço das memórias(ajudava reduzir tamanho da area de bufferes),em segundo lugar a delimitação impede que uma estação monopolize o meio compartilhado.**

O adaptador de rede já vem pré configurado de fabrica(6 bytes)escritos em notação hexadecimal.

**06:01:02:01:2C:4B**

**12 digitos hexadecimais=48 bits**

# Padrão Ethernet



# Padrão Ethernet

**Endereços podem ser Unicast, Multicast ou Broadcast.**

Endereço de origem é sempre **Unicast**.

No destino se o bit menos significativo do 1º byte for 0 (número par) é Unicast. Caso contrário (for ímpar) é Multicast.

**O endereço Broadcast é um caso especial Multicast.**

**Receptores são todas as estações LANs. O endereço destino é formado por 48 bits de 1s**

# Padrão Ethernet

Endereços transmitidos pela linha são diferentes da escrita hexadecimal.47:20:1B:2E:08:EE

Transmissão da esquerda para direita byte a byte começando pelo bit menos significativo.

**0100 0111 0010 0000 0001 0111 0010 1110 0000 1000 1110 1110**  
1110 0010 0000 0100 1101 1000 0111 0100 0001 0000 0111 0111

Método de acesso é feito por CSMA/CD através de **SLOT TIME**(tempo de ida e volta mais tempo necessario para transmitir=512 bits)definido em bits.

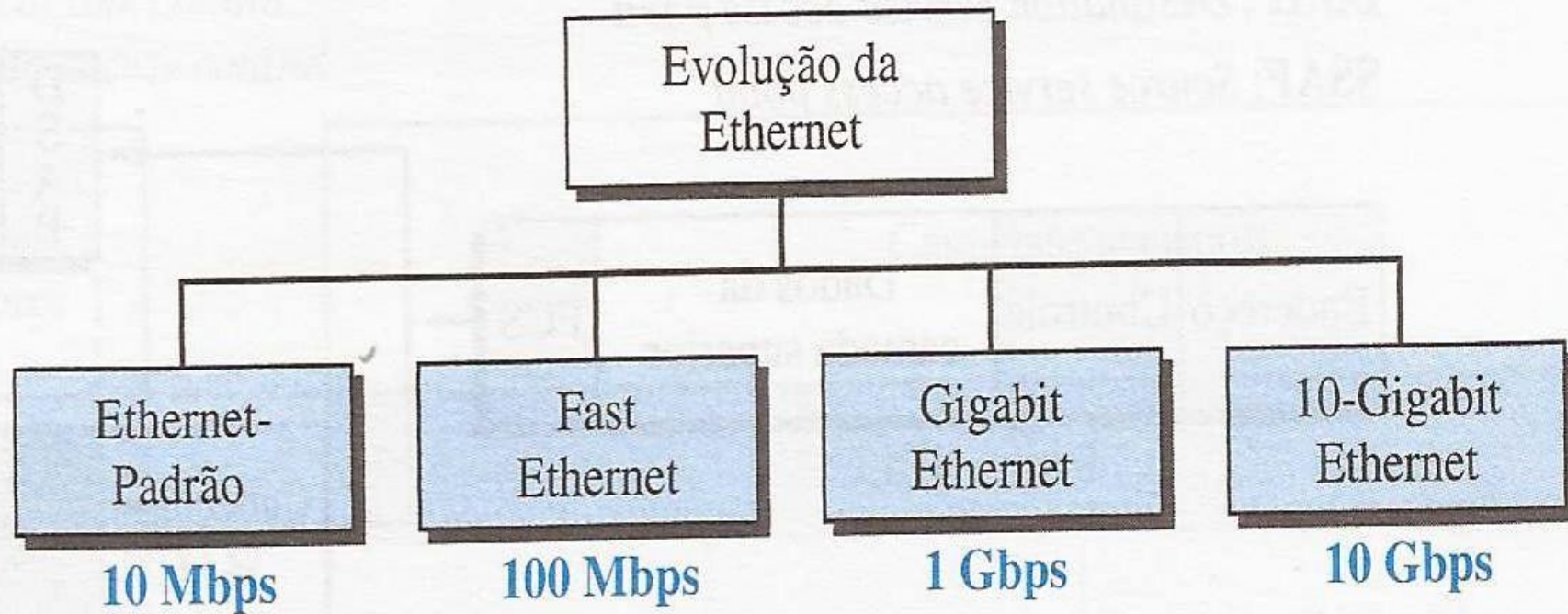


# Padrão Ethernet

## Camada física-implementação

Características	10base5	10base2	10base-t	10base-f
Mídia	Cabo coaxial grosso	Cabo coaxial fino	2 utp	2 fibras
Comprimento maximo	500 m	185 m	100 m	2000 m
Codificação de linha	Manchester	Manchester	Manchester	Manchester

# Padrão Ethernet



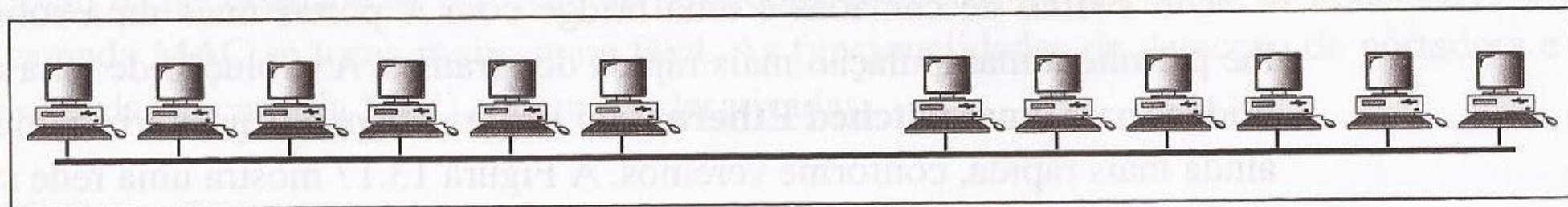
# Padrão Ethernet

## *Evolução do padrão*

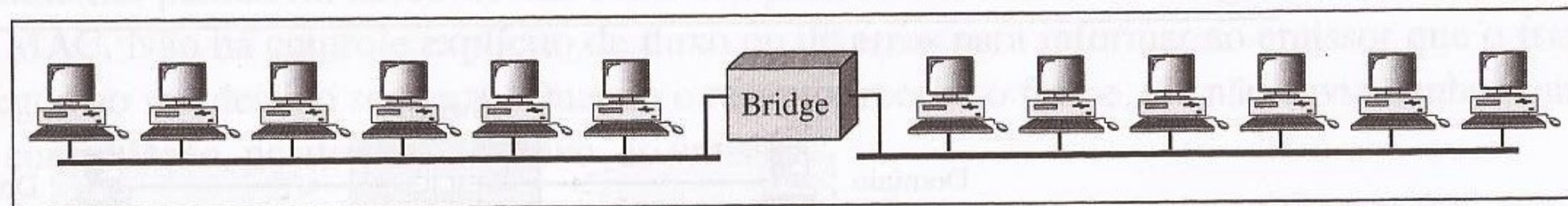
**Ethernet com Bridges**(ou ponte' é o termo utilizado em informática para designar um dispositivo que liga duas ou mais redes informáticas que usam protocolos distintos ou iguais).Aumenta a largura de banda e separam dominios de colisão.

# Padrão Ethernet

**Figura 13.15** *Uma rede com e sem bridge*



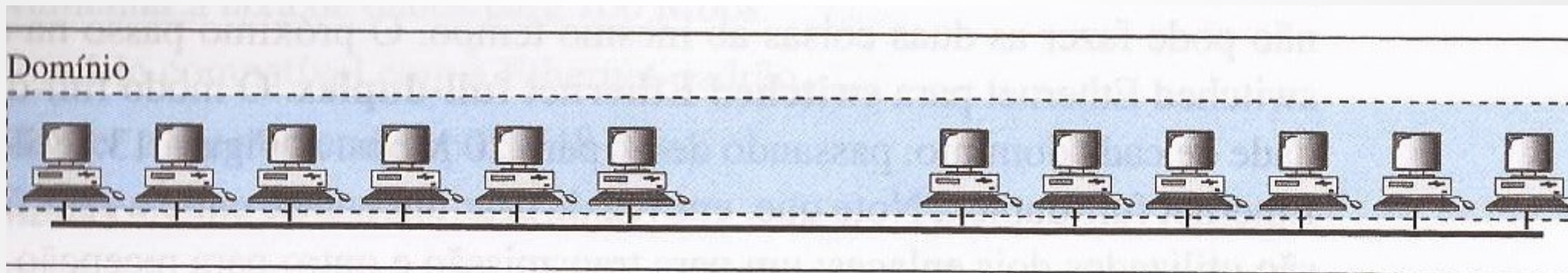
a. Sem



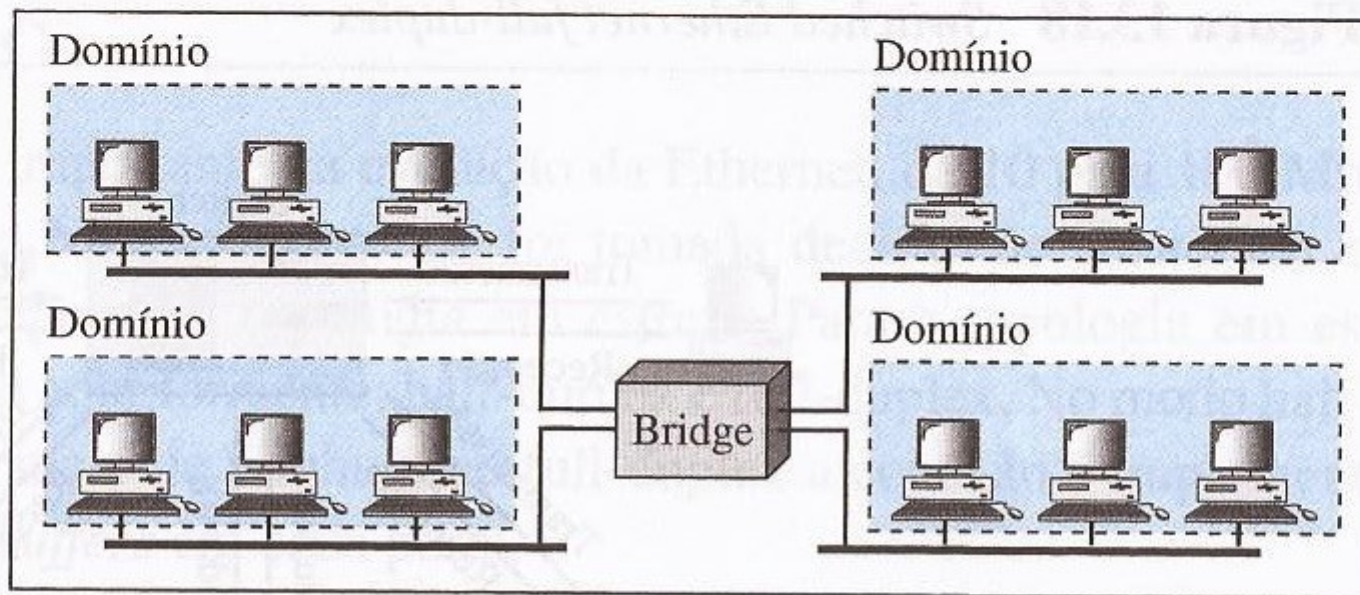
b. Com



# Padrão Ethernet



a. Sem



b. Com

# Padrão Ethernet

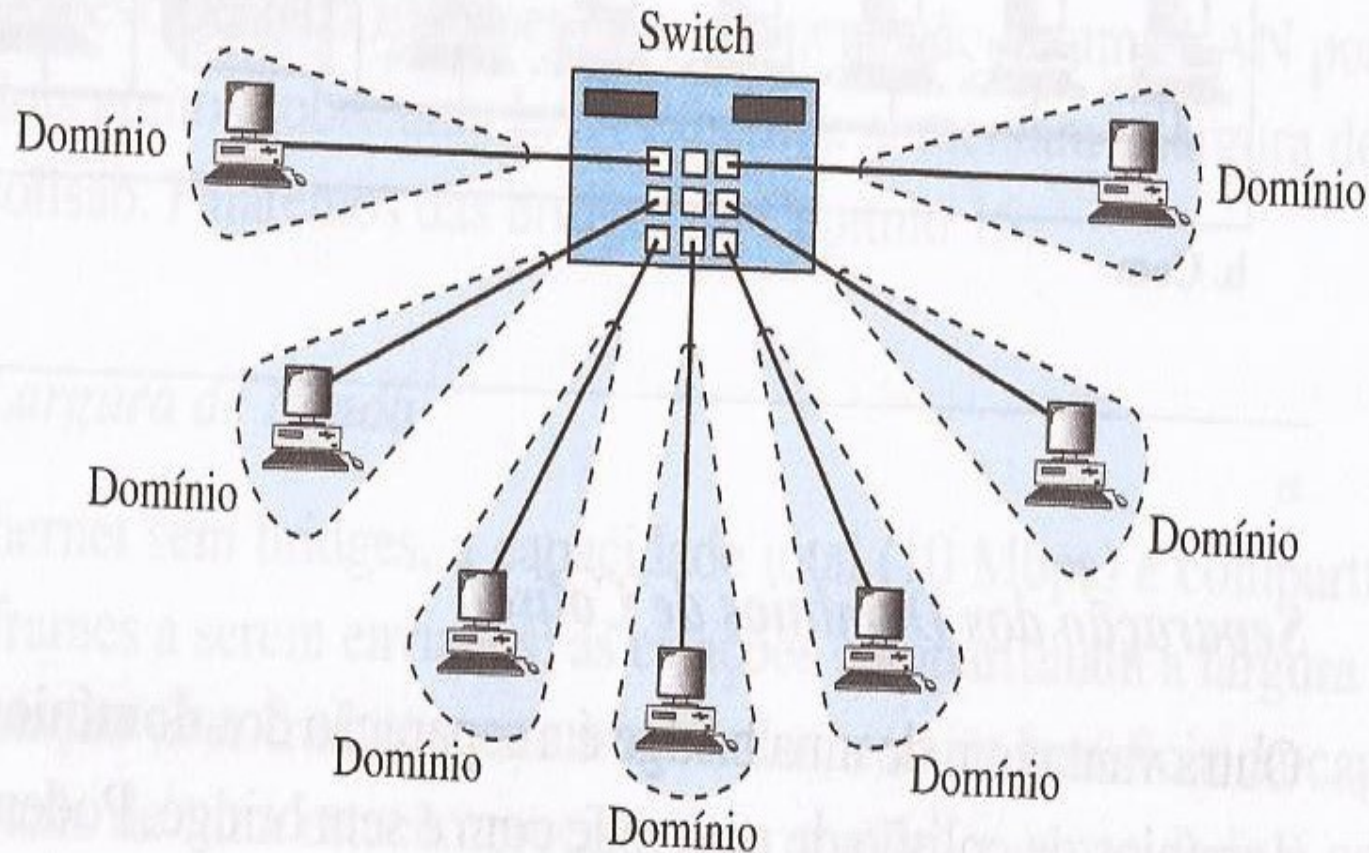
## Switched Ethernet

É uma Lan interligada por switchs. A largura de banda é compartilhada entre a estação e o switch, e o domínio de colisão é dividido em N domínios. Um switch de camadas é uma bridge com n portas mais uma sofisticação adicional que lhe permite a manipulação mais rápida dos frames. Full-duplex e MAC Controll

O que gera aumento da capacidade e controle de fluxo e erros.

# Padrão Ethernet

**Figura 13.17** *Switched Ethernet*





# Padrão Ethernet

## **FAST ETHERNET (IEEE 802.3u)**

O padrão Fast Ethernet manteve do padrão Ethernet o endereçamento, o formato do pacote, o tamanho e o mecanismo de detecção de erro. As mudanças mais significativas em relação ao padrão Ethernet são o aumento de velocidade para 100 Mbps e o modo de transmissão que pode ser half-duplex ou full-duplex. Com modo de operação half-duplex não aconteceram mudanças no método de acesso – CSMA/CD. Porém no modo full-duplex aconteceram mudanças.



# Padrão Ethernet

## FAST ETHERNET

- 1-Aumento da taxa de dados para 100 Mbps
- 2-Compatível com ethernet padrão
- 3-Mantém o mesmo endereço 48 bits
- 4-Mantém o formato do frame
- 5-mantém os mesmos comprimento máximo e mínimo **do frame**. Topologia estrela.

# Padrão Ethernet

## **Autonegociação**

(permite que dois dispositivos negociem o modo e taxa de dados da operação)

Dispositivos incompatíveis se conectam entre si

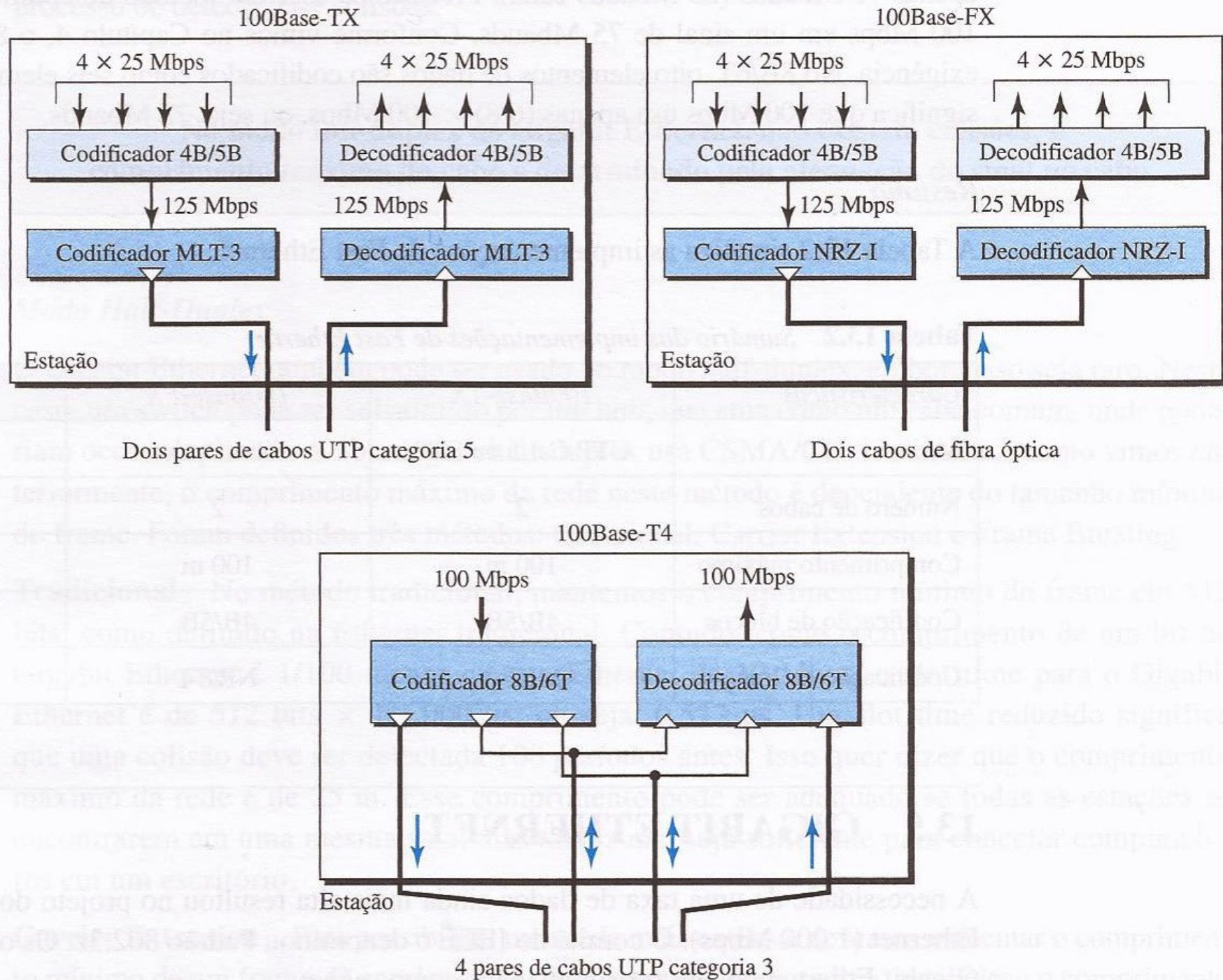
Dispositivos tenham várias capacidades.

Permite que uma estação possa sondar a capacidade de um HUB/SWITCH

## **Implementação na camada física:**

Dois fios(cabos UTP categoria 5)100Base-tx ou cabo fibra optica(100Base-fx).4 fios apenas UTP categoria 3.

**Figura 13.21** Métodos de codificação para implementações de Fast Ethernet



# Padrão Ethernet

Características	100Base-tx	100base-FX	100base-T4
Midia	UTP CAT 5 ou STP	Fibra ÓPTICA	UTP CAT 3
Número de cabos	2	2	4
Comprimento máximo	100 m	100 m	100 m
Codificação de blocos	4B/5B	4B/5B	
Codificação de linha	MLT-3	NRZ-1	8B/6T

# Padrão Ethernet

## **GIGABIT ETHERNET**

A tecnologia Gigabit Ethernet surgiu da necessidade criada pelo aumento de largura de banda nas "pontas" das redes (por exemplo, servidores e estações de trabalho) e também pela redução constante dos custos entre as tecnologias compartilhadas e comutadas, juntamente com as demandas das aplicações atuais. Com isso, o "gargalo" passou a ser o backbone e as conexões dos servidores. O padrão Gigabit Ethernet foi desenvolvido para suportar o quadro padrão Ethernet, isto significa manter a compatibilidade com dispositivos Ethernet e Fast Ethernet existentes e não requerer tradução do quadro.



# Padrão Ethernet

## GIGABIT ETHERNET

Aumento da taxa dados para 1 Gbps

Tornar compatível com a Ethernet Padrão e Fast Ethernet

Usa mesmo endereço 48 bits

Mesmo formato de Frame

Mesmo comprimento máximo e mínimo do frame

Suportar a autonegociação como no Fast Ethernet

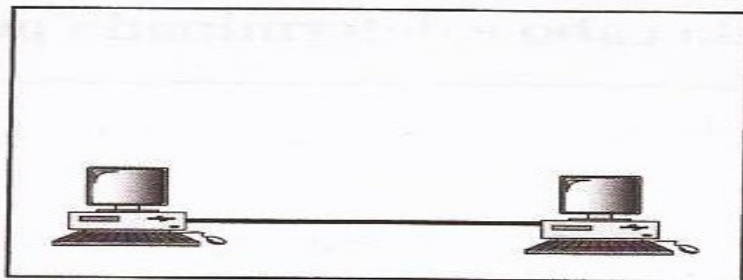
# Padrão Ethernet

## GIGABIT ETHERNET

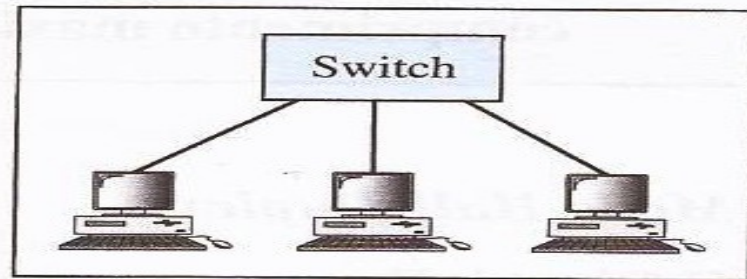
O crescimento de 10 Mbps para 1 Gbps criou alguns impasses em relação a implementação do CSMA/CD. Para taxas acima de 100 Mbps, os menores pacotes são menores que o tamanho do slot-time – unidade de tempo MAC ethernet para verificar colisões. Com a finalidade de resolver este problema foram adicionados bits ao quadro ethernet – um processo chamado **carrier extension**.

Outra mudança foi a introdução da rajada de quadros – **frame burst**. A rajada de quadros é uma característica opcional, através da qual uma estação pode transmitir vários pacotes para o meio físico sem perder o controle. A transmissão em rajada é feita preenchendo-se o espaço entre os quadros com bits, de maneira que o meio físico não fique livre para as outras estações transmitirem

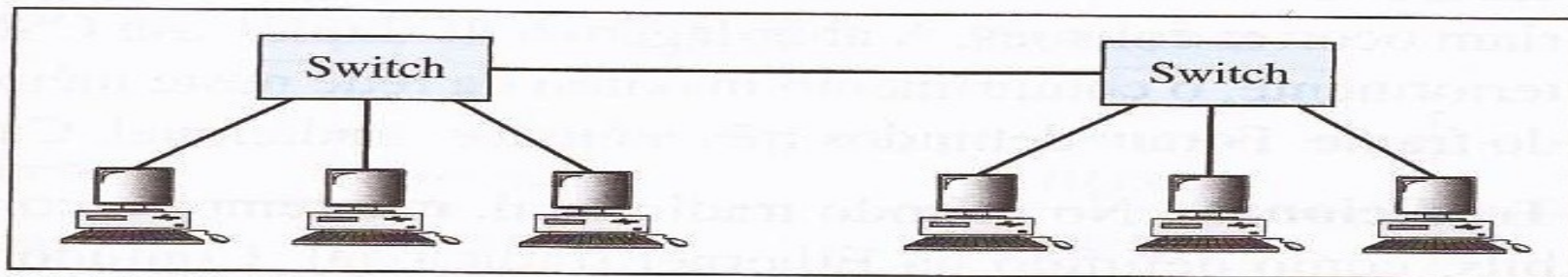
# Padrão Ethernet



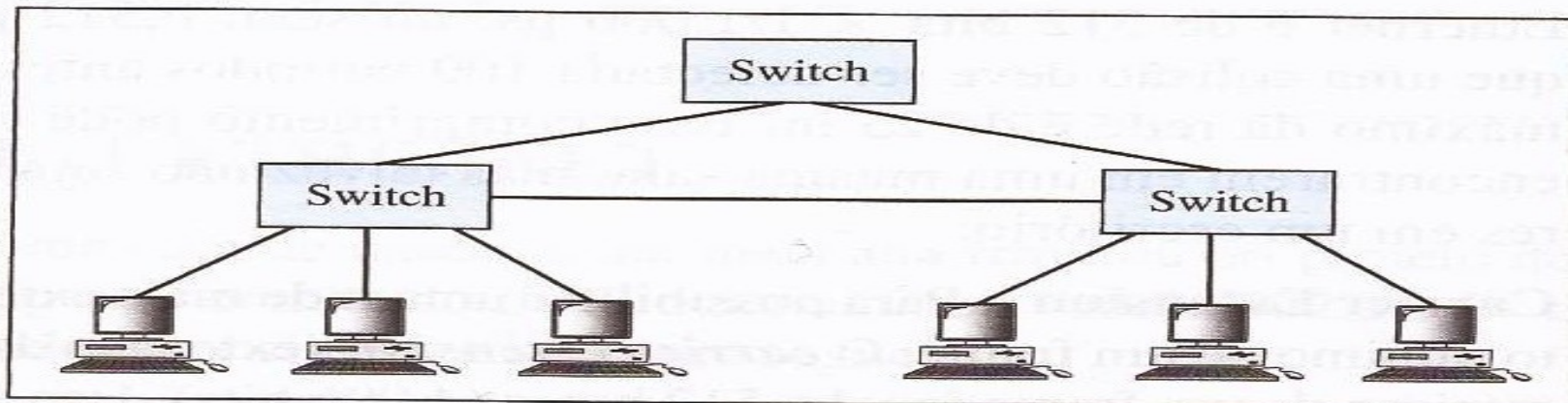
**a. Ponto a ponto**



**b. Estrela**



**c. Duas estrelas**

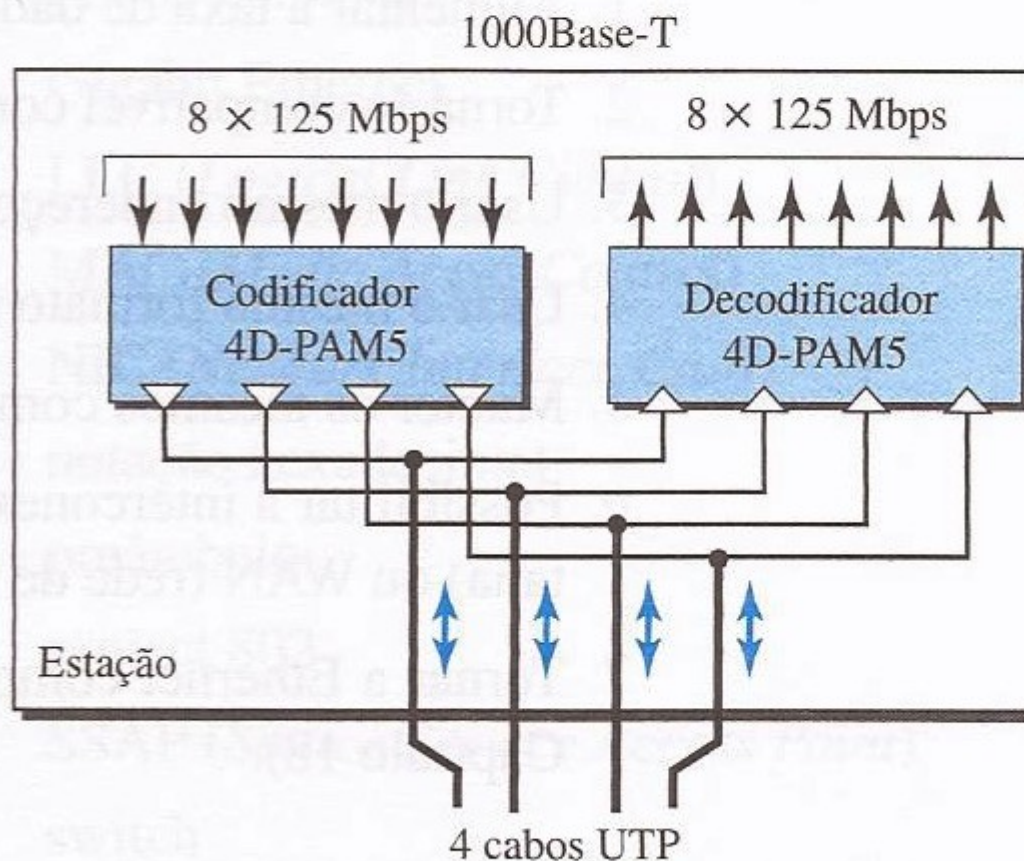
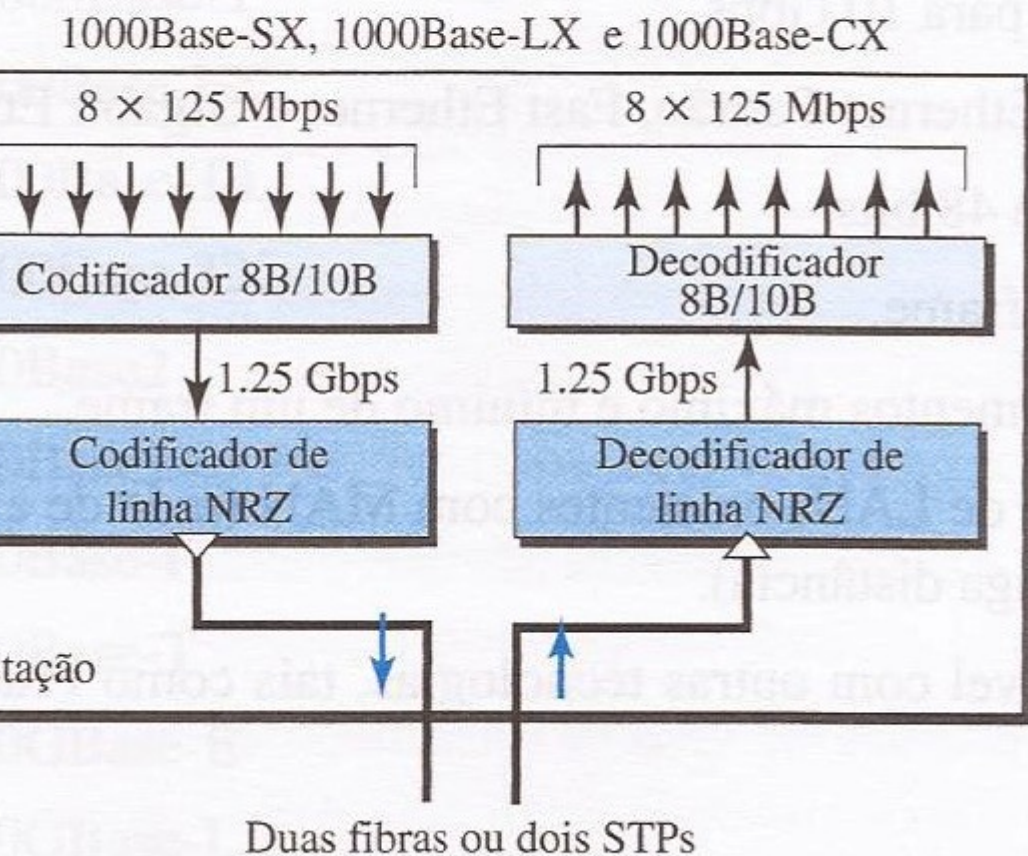


**d. Hierarquia de estrelas**



# Padrão Ethernet

**Figura 13.24** Métodos de codificação para implementações Gigabit Ethernet



# Padrão Ethernet

Características	1000Base-SX	1000base-LX	1000base-CX	1000base-T
Mídia	Fibra óptica ondas curtas	Fibra óptica ondas longas	STP	UTP CAT 5
Número de cabos	2	2	2	4
Comprimento máximo	550 m	5000 m	25 m	100 m
Codificação de blocos	8B/10B	8B/10B	8B/10B	
Codificação de linha	NRZ	NRZ	NRZ	4D-PAM5

# Padrão Ethernet

## **10 GIGABIT ETHERNET(803.3ae)**

Aumento da taxa para 10 Gbps

Ser compatível com aquelas vistas anteriormente

Endereço 48 bits

Mantém o comprimento máximo e mínimo do frame

Possibilitar a interconexão de LANS com MAN e WAN

Tornar Ethernet compatível com outras tecnologias como Frame Relay e ATM

**Subcamada MAC opera apenas no modo full-duplex/CSMA/CD não é usado no 10 Gigabit Ethernet**

# Padrão Ethernet

Características	10GBase-S	10GBase-L	10Gbase-E
Mídia	Ondas curtas de 850 nm multimodo	Ondas longas de 1.310 nm monomodo	Estendida 1.550 nm monomodo
Comprimento máximo	300 m	10 km	40 km

# Padrão Ethernet

## **TRABALHO DE :**

Krishnanda Krohn e Nivaldo Alcides da Cunha.

### Referências:

FOROUZAN, Behrouz. Comunicação de Dados e Redes de Computadores, 4a edição. Ed. McGraw-Hill, 2008

Apostila do Curso de Tecnologia de Redes de Computadores do prof. José Mauricio S. Pinheiro .UGB/FERP.