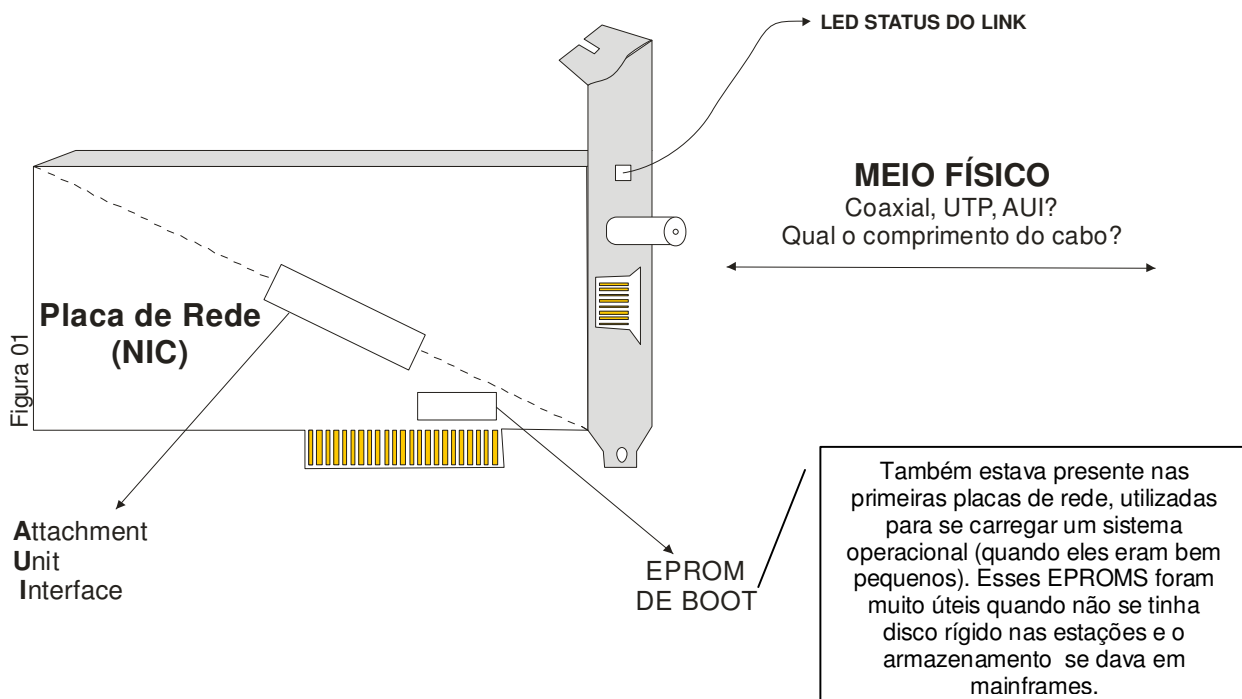


Equipamentos Ethernet

• Placa de Rede

Vale ressaltar que não existe uma placa de rede que se comunique em todos os padrões (Ethernet/Fast/Giga ou 10/100/1000) ao mesmo tempo como se diz comumente, o que existe sim é um mesmo Hardware, porém roda de forma diferente em cada ambiente de rede, pois possuem firmwares diferentes. Dessa forma os protocolos mesmo sendo diferentes acabam por ser compatíveis entre si.

Conectores	Padrões IEEE
AUI	Ethernet (IEEE 802.3)
MII	FastEthernet (IEEE 802.3u)
GBIC	GigabitEthernet (SFP IEEE 802.3ab e 802.3z)
XENPAK	10Gigabit

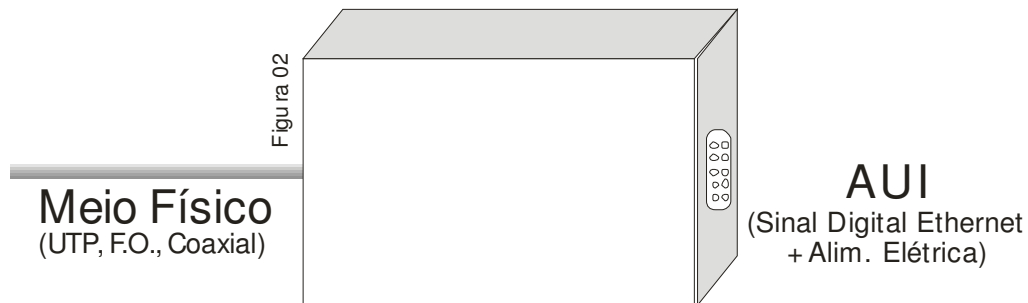


Nota: LED STATUS DO LINK

Foi originalmente projetado para apresentar o status do link, ou seja, se o LED estiver aceso significaria que havia sinal entre os dois pontos diretamente interconectados, o que não estava relacionado à capacidade de comunicação entre os dispositivos, apenas queria dizer que havia continuidade no cabo entre os pontos. Surgiu a necessidade de se apresentar também informações sobre o estado do Link em relação à comunicação, por exemplo, se estaria havendo comunicação entre os dispositivos em dado momento. Por isso nas placas de rede mais antigas vê-se DOIS LEDS sendo um para indicar o “Estado do Link” e o outro para indicar o “Estado da Comunicação”. Hoje no entanto se verifica Status do Link através de apenas uma luz que pisca constantemente quando os dispositivos estão se comunicando e a cor diferente nessa luz indica qual o protocolo de enlace, se Ethernet (10mbps) apresenta-se na cor LARANJA, se FastEthernet (100mbps) se apresenta na cor VERDE e se na cor GigabitEthernet apresenta-se na cor AZUL.

• Transceptor Externo: AUI + Meio Físico

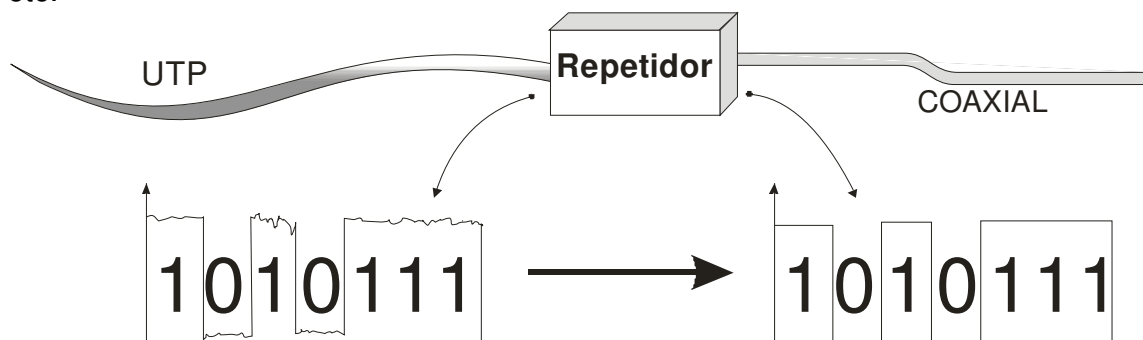
Pega uma seqüência de bits (sinal codificado) que é virtual, transforma-o em sinal elétrico e insere-o no meio físico.



Nota: É comum se dizer “vou lhe transmitir uma informação”, porém em se tratando de comunicação de dados a informação não se transmite. O que se transmite de fato é um sinal de forma codificada.

• Repetidor

O termo repetidor tem sua origem nos primeiros tempos das comunicações a longa distância. O termo descreve a situação onde uma pessoa em uma colina repetia o sinal que acabara de receber de uma pessoa na colina anterior. O processo se repetia até que a mensagem chegasse ao seu destino. As comunicações por telégrafo, telefone, microondas e ópticas usam repetidores para regenerar o sinal modulado ethernet/ótico, etc.



- ✓ Limites físicos são superados
- ✓ Falhas elétricas (inclusive colisões locais) são retiradas
- ✓ Admite meios físicos diferentes
- ✓ Atua na camada física do modelo OSI
- ✓ Insere atraso na propagação do sinal

Nota: Quando se fala em Repetidor, muitos lembram-se do HUB, no entanto a palavra HUB significa concentrador. O nome se popularizou e acabou por se tornar sinônimo de repetidor, assim como Xérox se transformou num sinônimo de fotocópia.

Limites Normativos

Primeiro - N° de Hosts: máximo 30 Hosts por segmento. É determinado pelo padrão Ethernet devido a perda de potência do sinal. Lembrando que esse limite surgiu com o cabo coaxial em topologia barramento.

Segundo – **Distância Máxima:** (Coaxial)

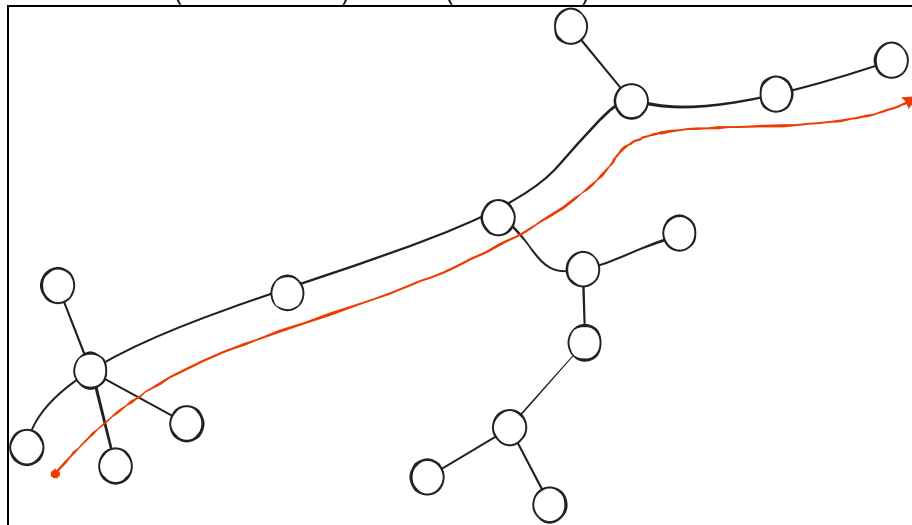
185m com repetidor

300m sem repetidor

Diâmetro Máximo: 500m (sinal elétrico) e 2km (sinal ótico)

É a distância entre dois hosts quaisquer em sua topologia.

500m (sinal elétrico) e 2km (sinal ótico)



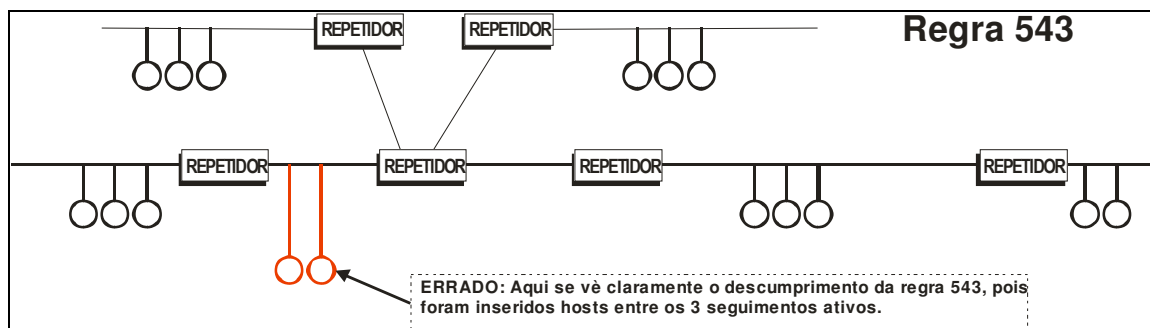
Nota: Vale ressaltar que estamos falando de “repetidor” se for inserido um switch no segmento todo esse conceito muda.

Terceiro: Regra 543

5 Segmentos

4 Repetidores

3 Segmentos ativos



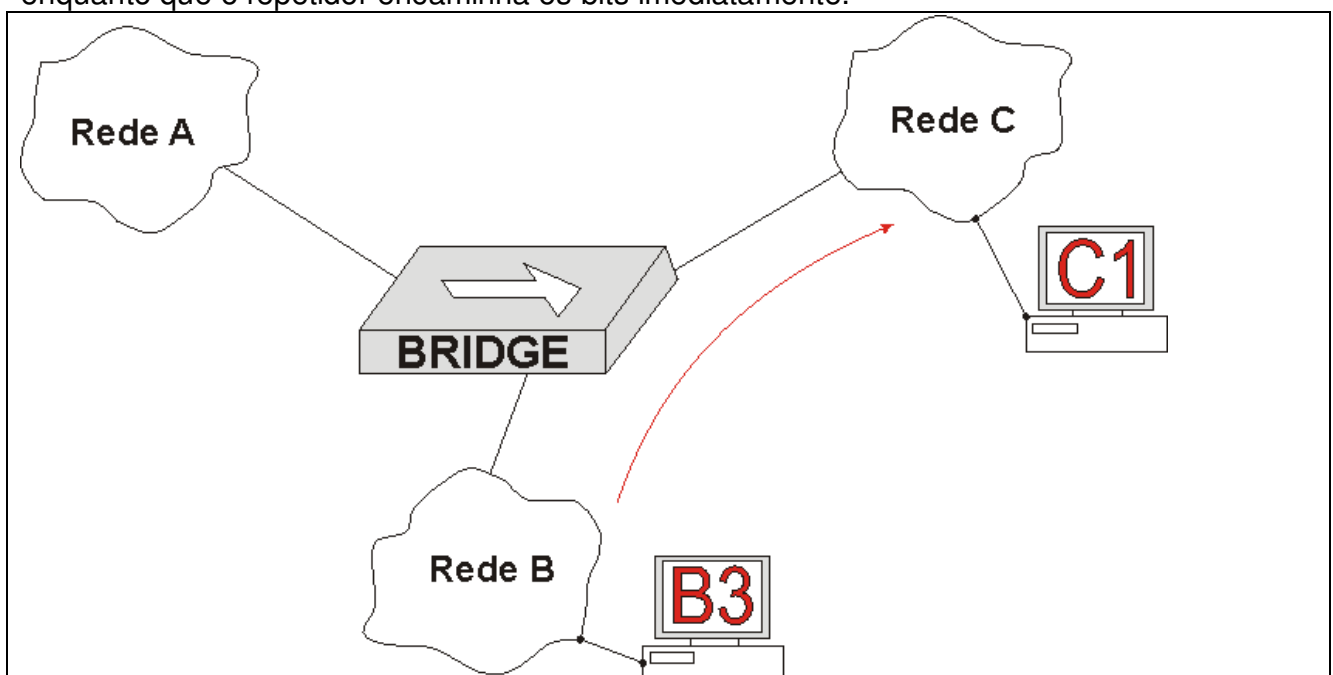
A Regra 543 dita que entre quaisquer dois nós na rede pode existir o máximo de **cinco segmentos**, conectados através de **quatro repetidores** (ou concentradores) e somente **três** dos cinco segmentos podem conter **conexões de usuários**.

• Bridge

- Está na camada 2, analisa endereços de origem e de destino.
- Faz apenas chaveamento.

A bridge opera em modo store-and-forward, ou seja, primeiro armazena para depois espalhar o sinal, a vantagem é a diminuição do número de colisões, ou seja, se numa rede se perde muita performance por causa de colisões vale a pena implementar uma bridge. Porém se este não é o caso, o repetidor, que opera em Camada 1 será mais rápido no encaminhamento dos quadros e terá melhor performance que a bridge. Por isso, deve-se primeiro analisar o cenário, antes da tomada de decisão.

Resumidamente a bridge lê todo o quadro (pois precisa ler endereços de origem e destino), enquanto que o repetidor encaminha os bits imediatamente.

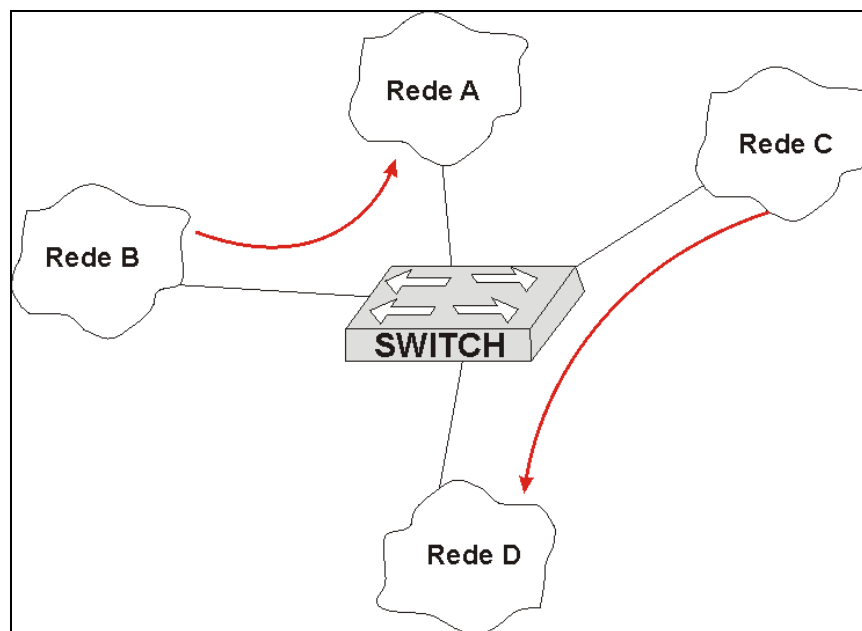


Nota: Não pode ser implementada com repetidor, isso geraria colisões remotas.

• SWITCH

– Atua originalmente na camada 2, porém hoje atuam com frequência na camada 3. São suas principais características.

1. **Multiprocessamento** - Transmite e lê quadros de redes diferentes ao mesmo tempo
2. **Método de Chaveamento** - Existem três métodos: Cut Through, Fragment Free e Store and Forward)
3. **Processamento do Quadro** – Este é o diferencial entre os switch's, com a evolução estão a cada vez com maior capacidade, mesmos os mais simples.



Nota: Análise mercadológica sobre as empresas fabricantes

COMODITIES

EMPRESA A - Top de linha, investe alto (chega a 30% do faturamento) em pesquisa e lança o produto como diferencial competitivo

EMPRESA B - Não pesquisa, porém baseia-se na pesquisa para produzir

EMPRESA C - Tira todos os custos e vende pelo menor preço possível, ou seja, coloca-o na prateleira. Nestes casos a qualidade não é o diferencial

a) CLASSIFICAÇÃO DOS SWITCHES DE ACORDO COM O PORTE

1) SOHO (Small Office, Home Office)

Aplicações residenciais ou baratas, apenas com limitações óbvias:

- Não possui portas F.O.;
- Não possui suporte a gerenciamento centralizado.

Nota: Já estão sendo fabricados com recursos avançados devido à necessidade atual, por ex: Priorização de tráfego para utilização de um telefone IP

2) Empilhável

Suporta ampliação do número de portas através de conexão de outras unidades através de porta proprietária. É tecnologia proprietária pois precisa haver compatibilidade entre eles.,

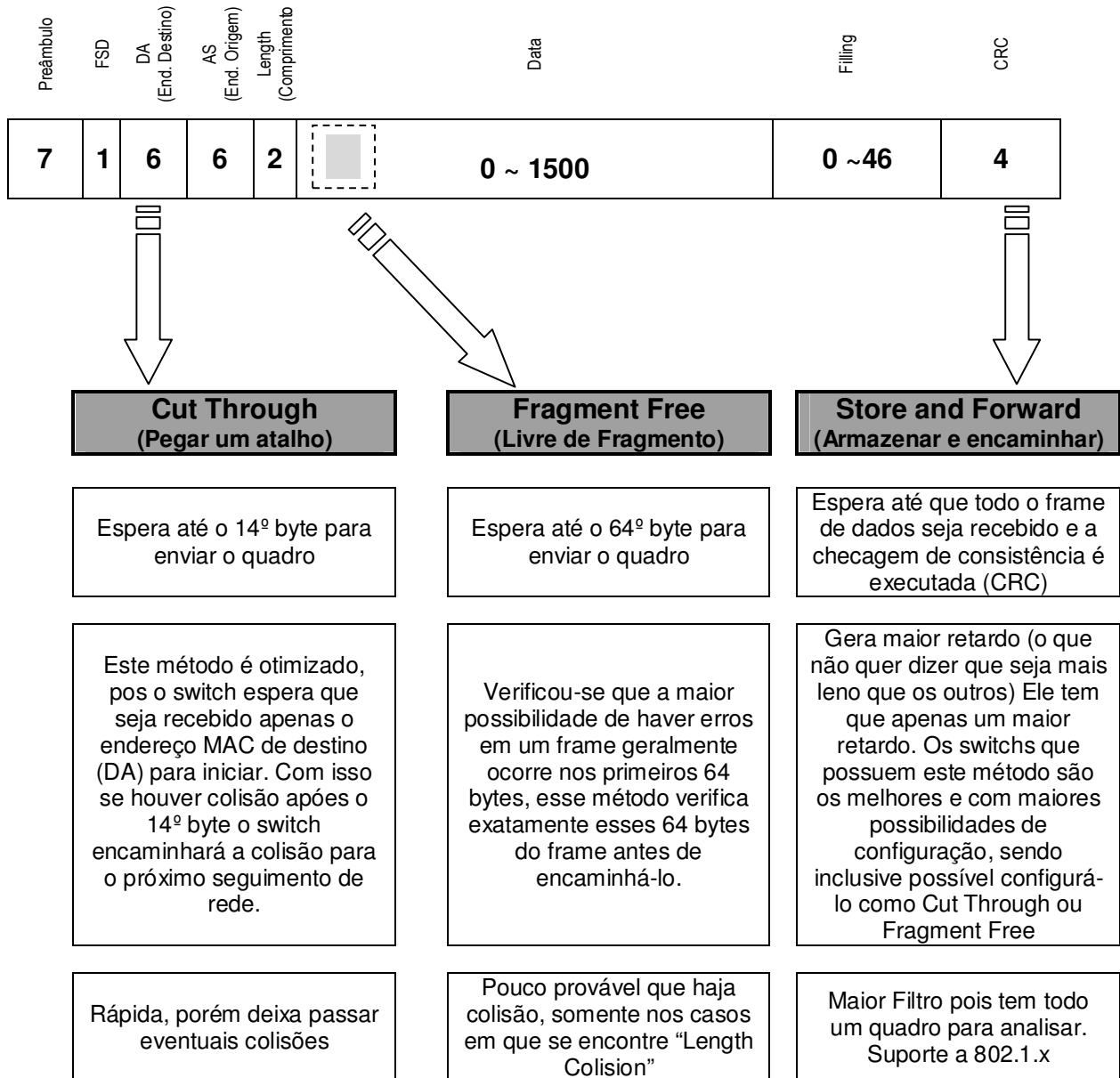
- Possui portas de F.O
- Possui gerenciamento centralizado
- Possui portas proprietárias com taxas de transmissão elevadíssimas (16, 80 e até 160Gb)

3)Modular

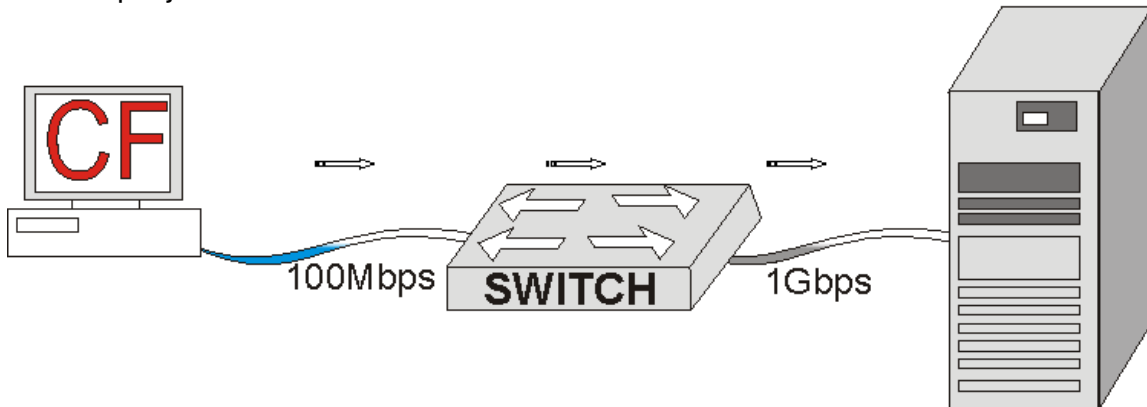
Com maior Flexibilidade, recursos reduntantes e alta performance.

- Possui gerenciamento centralizado
- Possui portas proprietárias com taxas de transmissão elevadíssimas (16, 80 e até 160Gb)

b) Métodos de Chaveamento



Quando um switch suporta 802.1x, ele por exemplo pode liberar apenas um determinado cliente que já tenha sido autenticado.



Nota: Também através do suporte ao chaveamento podem ser admitidas taxas de transferência diferentes.

c) VLANS

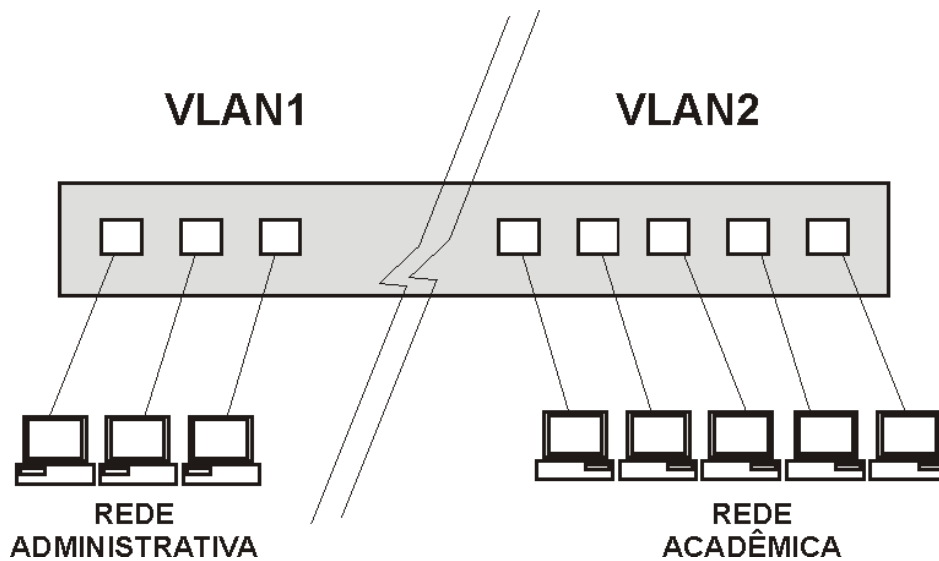
Ao se utilizar Swtchs em uma rede cria-se um **domínio de colisão** para cada porta, porém existe um único **domínio de broadcast**, ou seja, todos os dispositivos podem escutar o broadcast responder a eles. Ao serem configuradas VLANS (LAN Virtual), criam-se logicamente segmentos separados que não irão escutar este tipo de tráfego funcionando com o mesmo aspecto de segurança de redes fisicamente separadas. As VLANS, segmentam logicamente a infra-estrutura física da LAN em diferentes sub-redes (ou domínios de broadcast para Ethernet). Os quadros de broadcast são comutados entre portas de uma mesma VLAN.

VLAN é um agrupamento lógico de dispositivos ou usuários que podem ser agrupados por função, departamento ou aplicativo, independentemente da localização de seus segmentos físicos. Sem um switch com VLAN para se manter a segurança deverá existir de fato redes fisicamente separadas. Para um switch suportar VLAN ele deve ser compatível com a norma IEEE 802.1q.

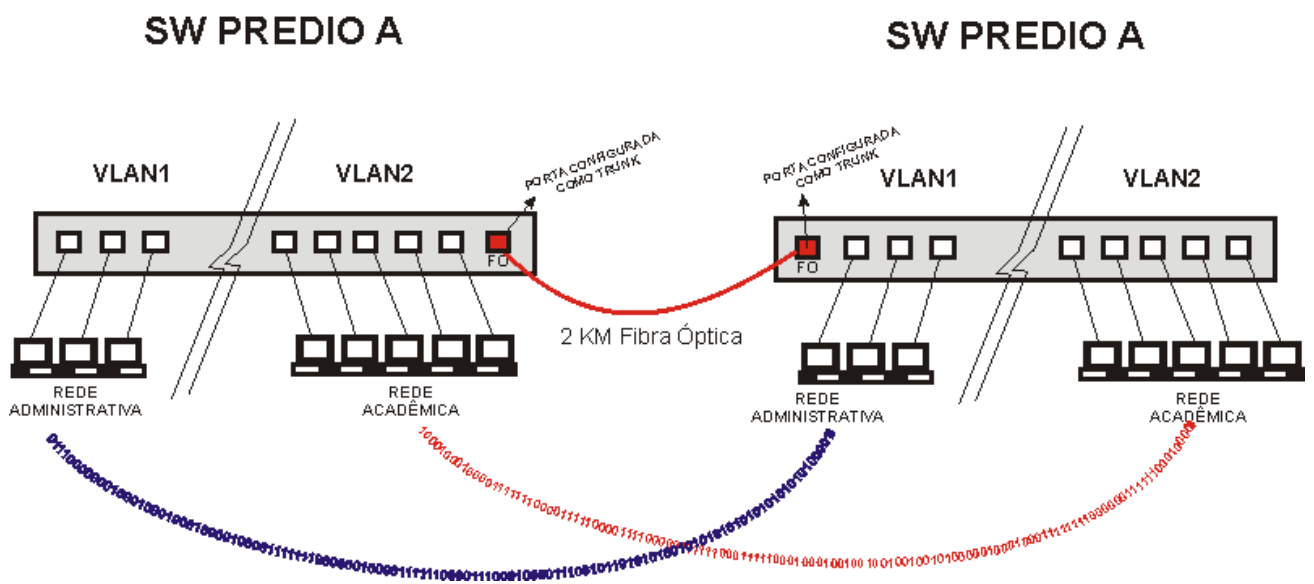
Devido à necessidade de se identificar o tráfego de diferentes VLANS os switches utilizam um quadro **diferente do Ethernet**.

Preâmbulo	FSD	DA (End. Destino)	AS (End. Origem)	Length (Comprimento)	TAG1 TAG2	Data	Filling	CRC
7	1	6	6	2	4	0 ~1500	0 ~46	4

VlanTAG aparece quando há a necessidade de interligação de equipamentos com VLAN, é necessário a modificação do quadro Ethernet onde o TAG registra a marcação das VLAN'S informando a que VLAN pertence aquele quadro.



Segue na figura abaixo a representação de uma interligação entre dois switches por Fibra Óptica em áreas geográficas distintas. Nota-se que cada ambiente possui 02 VLANS, apesar de se passar o sinal de uma ponta para a outra através de um único cabo de Fibra, os dados são interpretados e entregues corretamente em suas respectivas VLANs.



Nota: O switch de camada 2 faz VLAN pois a VLAN é implementada na camada 2



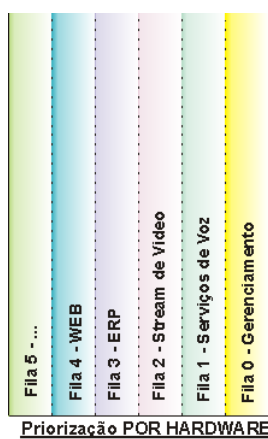
Muitos utilizam conversores de mídia neste tipo de implementação quando se deveria utilizar o transceptor, os conversores de mídia não são normatizados e inviabilizam o funcionamento da *vlan*tag com isso eles acabam por adicionar insegurança à rede.

Ainda falando sobre VLANs quanto à sua configuração podem ser: POR PORTA (é a mais comum), POR PROTOCOLO (ex.: VLAN de quarentena) e POR APLICAÇÃO

Priorização de Tráfego – tem como funcionalidade identificar quadro por quadro através de uma TAG 802.1p. Dá suporte a QoS (Quality Of Service) está normatizada pela IEEE 802.1p. Vale ressaltar que as duas TAGs têm estas funções, uma para identificar a VLAN e outra para serviços de priorização de tráfego. Verificação na tabela abaixo um modelo comumente utilizado no mercado para priorização.

Prioridade	Descrição
0	GERENCIAMENTO Esta é maior que qualquer outra e geralmente não pode ser configurada, pois funciona para alertas de gerenciamento imprescindíveis em caso de ataques
1	VOZ
2	VIDEO
3	ERP (Ex. SAP)
4	WEB
5	E-MAIL
6	FTP
7	P2P (Emule, Shareaza, Ares, LimeWare, etc.)

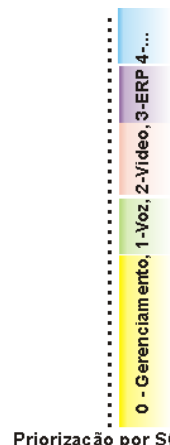
A prioridade pode ser tratada de duas formas:



POR HARDWARE

Serve para tratar através de filas o congestionamento e as prioridades (Ex.: Existem Switchs que gerenciam até 256 filas). Nestes equipamentos (geralmente Appliances) são criados espaços na memória para os diferentes serviços.

Priorização POR HARDWARE



POR SOFTWARE

Apenas reorganiza a fila por prioridade, não cria filas por serviço, por isso a priorização por Hardware é mais eficiente.

Priorização por SOFTWARE



- TÉCNICAS DE CHAVEAMENTO:
- VLANS
- PRIORIZAÇÃO DE TRÁFEGO

d) Características das Portas:



Ethernet 10 Mbps	Padrões Físicos	10 Base T	Cabo UTP 4 pares Cat3	Utiliza somente 2 pares
		10 Base FL	Cabos de Fibra Óptica	M.M 62.5/125µ
		AUI	Usa Transceptor	(Descontinuado – Mosca Branca)

FastEthernet 100 Mbps	Padrões Físicos	100 Base Tx	Cabo UTP 4 pares Cat5e	Utiliza somente 2 pares
		10 Base T4*	Cabo UTP Cat3	Usa 4 pares
		100 Base Fx	Cabos de Fibra Óptica	MM 62,5/125µ
		MII	Usa Transceptor	

GigabitEthernet 1 Gbps	Padrões Físicos	1000 Base Tx	Cabo UTP 4 pares Cat5e	Usa 4 pares
		1000 Base T	Cabo Utp 4 Pares Cat6	Usa 4 pares
		1000 Base Sx	Cabos de Fibra Óptica	MM 62,5/125µ ou 50/125µ (até 285m ou 550m)
		100 Base Lx	Cabos de Fibra Óptica	S.M (até 2 km)
		100 Base Ex & Etc.	Cabos de Fibra Óptica	S.M para longas distâncias (acima de 2 km)
		GBIC	Conexão para Transceptor tamanho padrão	
		SFP	Conexão para Transceptor tamanho reduzido	

10 GigabitEthernet 10 Gbps	Padrões Físicos	Deve ser pesquisado (Esta é uma boa chamada para o trabalho Opcional)
---------------------------------------	-----------------	--

* Surgiu na época em que se gerou a discussão se valeria a pena mudar o cabeamento de CAT3 para CAT4 aí se criaram switches para CAT3



Fibra MM quer dizer Multimodo e não Monomodo pois neste caso diz-se Fibra SM de Single Mode.

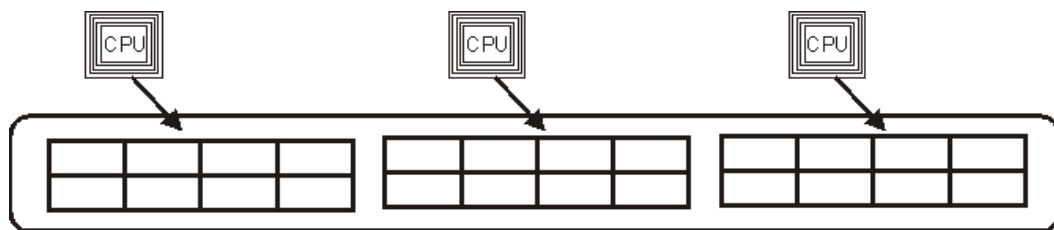
No momento da especificação da porta, deve ser especificado o transceptor compatível.



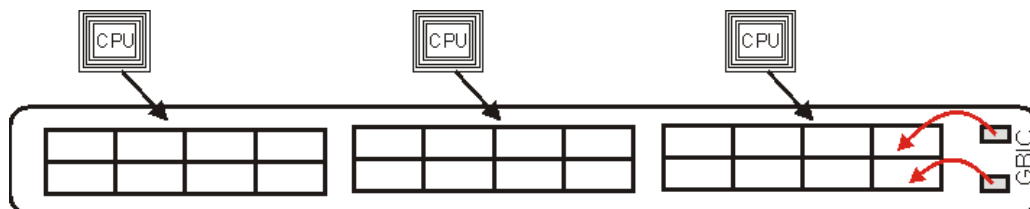
Arranjos de Portas – São características de Hardware para dividir o processamento, não trata-se apenas de uma questão estética (pra ficar bonitinho) e sim por causa da funcionalidade mesmo, em alguns casos são separados circuitos ou processadores de chaveamento para cada grupo de 8 portas.

Grupos de 8/12 portas possuindo as seguintes quantidades típicas: 8, 12, 16, 24, 32, 48 e 96 portas.

Inclusive ao se observar a parte frontal dos switches de alguns fabricantes, visivelmente pode-se notar as divisões dos arranjos entre as portas.



Ao se conseguir distribuir o tráfego entre os grupos de chaveamento, as portas que fazem parte de um mesmo grupo terão uma melhor performance e comunicação entre elas.

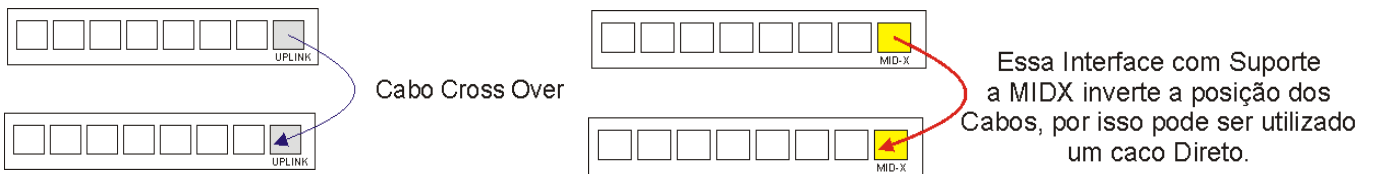


Alguns fabricantes para economizar grupos de processador de chaveamento ao serem habilitadas as portas GBIC, as duas portas FastEthernet correspondentes são desabilitadas.

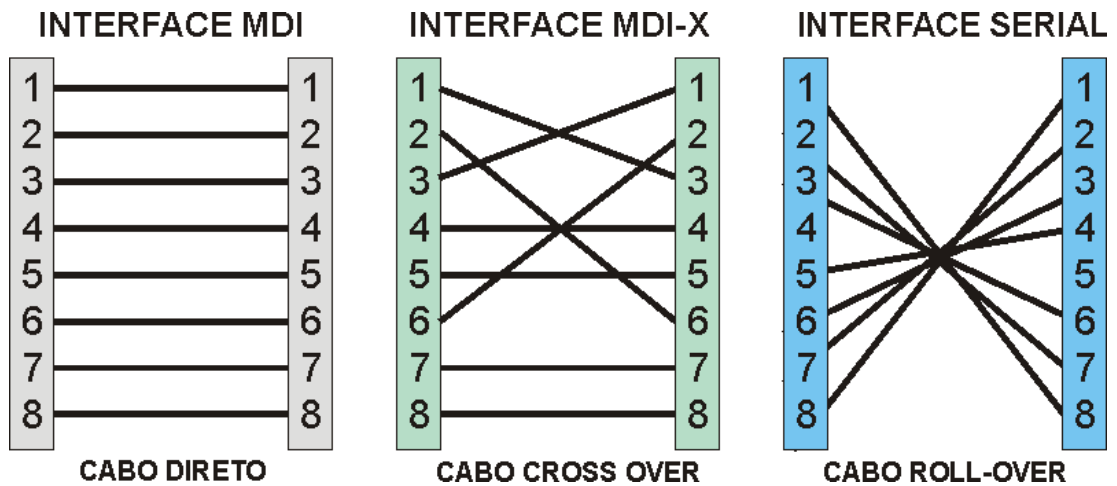
INTERLIGAÇÃO DE SWITCHS

a) Cascadeamento

- Não existe problema intrínseco ao cascadeamento ele está normatizado, o problema maior é que geralmente quem faz o cascadeamento não segue as padronizações da norma, inseri mais de 03 níveis de Switchs o que acaba por perder em performance.
- Qualquer switchs (mesmo de fabricantes e modelos diferentes) podem ser interligados com este método.
- Problemas podem residir na performance da porta Up-link

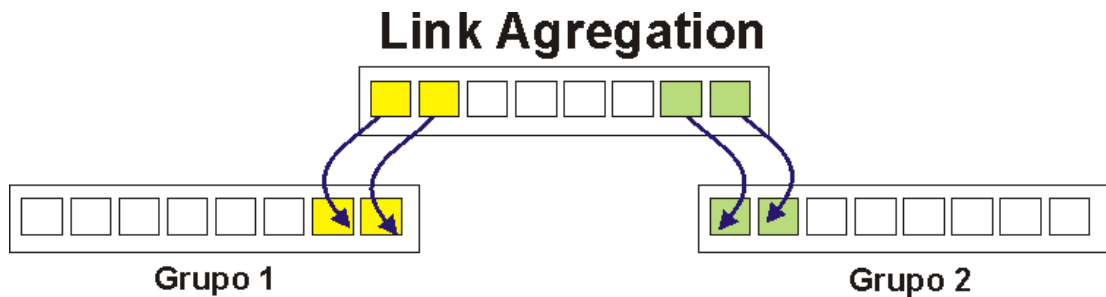


Abaixo padrões de pinagem nos cabos para diferentes aplicações:



b) Link Agragation – normatizado pela IEEE 802.3ad

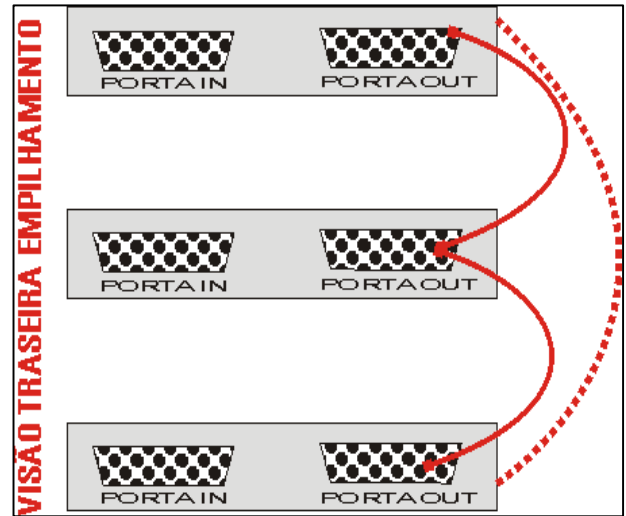
- Para funcionar exige compatibilidade com a norma e tem que ser configurado no switch.
- **Exige configuração prévia, pois se não for configurado pode parar a rede por loop.**
- Alguns fabricantes fazem link agregation de forma proprietária o que inviabiliza a compatibilidade que a norma prevê.
- Faz balanceamento de cargas entre os grupos de portas.
- As especificações do equipamento devem ser verificadas quanto: a localização das portas, ao número de grupos, ao número de portas por grupo.



c) Empilhamento

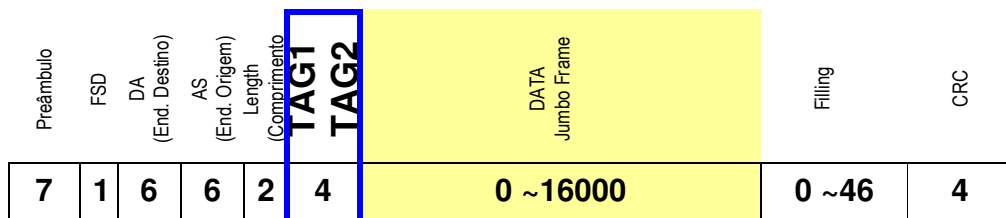
O próprio nome já diz, é colocar um em cima do outro formando uma pilha, ou seja, quando configurado um 02 switches de 24 portas passam a ser enxergados como 01 swtichs de 48 portas e assim sucessivamente.

- Utiliza portas e cabos proprietários
- Possui alta performance (algumas interligações deste tipo chegam a transferir 160gb)
- Exige Switchs do mesmo fabricante e família, além de em alguns casos modelos específicos
- Não existe empilhamento normatizado
- Se o equipamento sair de linha não será possível empilhar com outros modelos, por isso se deve observar esta necessidade no projeto.
- Devem ser observados com cautela as questões de garantia e aceitação no mercado, essas características determinaram o prazo em que o equipamento será descontinuado.



Nota: Sobre o Jumbo Frame

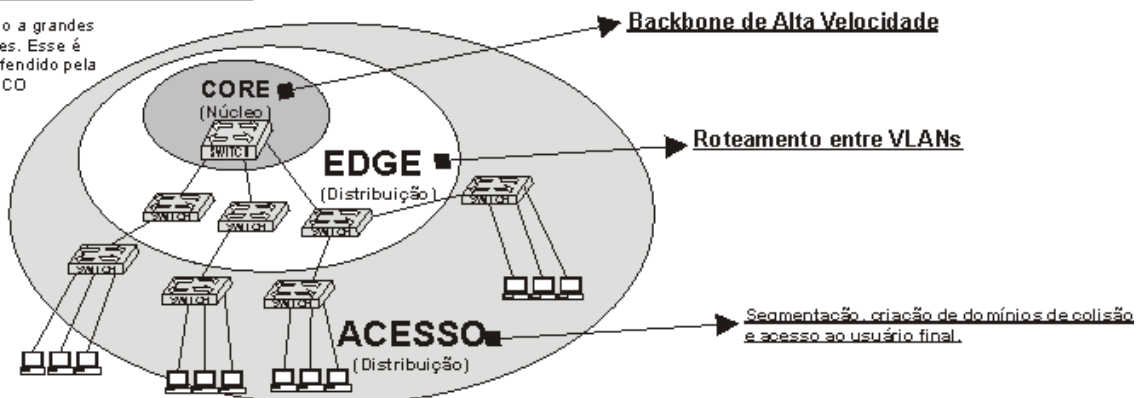
Existem switches que conseguem tratar quadros maiores que 1518 bytes, mantendo-se o cabeçalho e rodapé típicos do quadro Ethernet chegam a codificar na parte de dados entre 8000 ~16000 bytes. Com isso se ganha desempenho. Porém vale ressaltar que essa é mais uma TECNOLOGIA PROPRIEDATÁRIA, que deve ser implementada somente para **comunicação entre switchs que aceitem JUMBO FRAME.**



Abriremos agora um parêntese para apresentar através das figuras abaixo a representação dos NIVEIS HIERÁRQUICOS que devem ser aplicados para melhor distribuição do tráfego na rede e por conseqüência aumento do desempenho (ou ao menos garantia de operacionalidade). Essa distribuição se aplica principalmente em questões de projeto, quando se deve dimensionar as características de hardware e software necessárias para tratar a demanda de tráfego que se prevê.

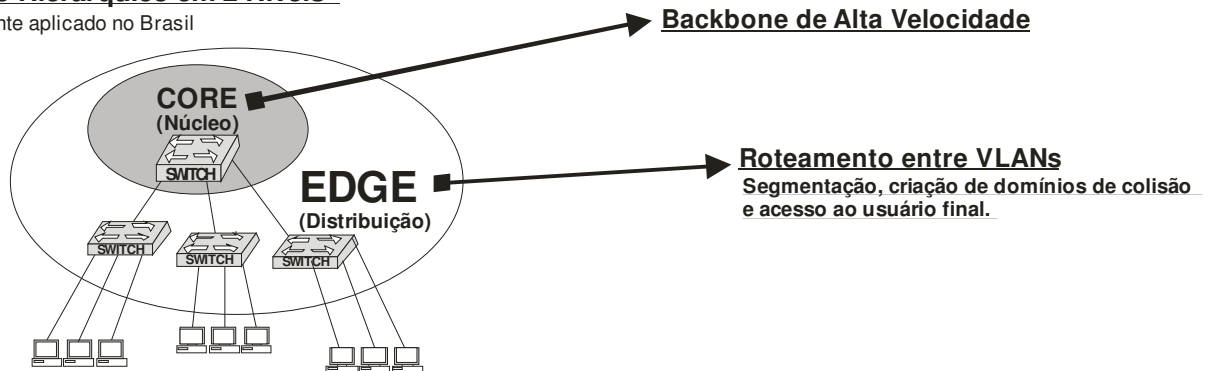
Modelo Hierárquico em 3 Níveis

Só é aplicado a grandes corporações. Esse é o modelo defendido pela CISCO



Modelo Hierárquico em 2 Níveis

Comumente aplicado no Brasil



QUESTÕES DE PROJETO:

COMO RECONHECER CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS?

Deve ser verificado:

Característica	Suporte
Se você vai precisar de VLAN	Tem que suportar o protocolo IEEE802.1q
Se você precisa de priorização de tráfego	Tem que suportar o protocolo IEEE 802.1p
Gerenciamento de Filas em Software	Tem que dizer de faz QUEUES e quantas filas gerencia (por exemplo 8 filas)
Gerenciamento de Filas por Hardware	Tem que dizer de faz QUEUES e quantas filas gerencia (por exemplo 4 filas)
Capacidade de Inversão dos cabos no cascadeamento	AUTO MDI e MDI-X
Porta de Alta Velocidade	Identificação de Porta UPLINK
Necessita fazer Link Agregation	Tem que suportar o protocolo IEEE 802.3ad
Precisa alimentar equipamentos com energia elétrica através do cabo de rede (ex. câmeras IP ou Access Points)	Tem que suportar o protocolo IEEE 802.3af que implementa o POE (Power Over Ethernet)

POE – Power Over Ethernet

- Suporte IEEE 802.3af, pois esta é a norma que regulamenta a alimentação elétrica através de cabo de Rede.

Características do Switch: Terá que ter capacidade de alimentar todos os equipamentos da rede.

Nota:

Existe uma outra forma de interligação sem que haja um switch com a tecnologia POE. Pode-se utilizar um equipamento chamado MID-SPAM ou utilizando-se de um patch-panel energizado, sendo que estes dois não estão normatizados.

Nobreaks

- Terá que atuar sobre os switches
- Terá que ser dimensionado para atender todos os equipamentos interligados

Fonte Redundante (RBS – Redundant Power System)

- Viabiliza que o switch permaneça em operação após a fonte principal queimar. Para isso é necessário que o switch suporte fonte redundante, ou seja, ele terá um dispositivo de 24 ou 48v para alimentação da fonte redundante.

Nota:

Recomenda-se que em uma sala de equipamentos se tenha 3 circuitos elétricos independentes, sendo: O primeiro para os equipamentos, o segundo para as fontes redundantes e o último para uso de terceiros em operações de manutenção, pois por exemplo, não se pode ligar uma furadeira no mesmo circuito onde estão ligados os equipamentos de TI, afinal a furadeira possui corrente indutiva o que causará grandes variações de tensão no circuito elétrico isso em um circuito onde estão interligados switches e roteadores por exemplo causaria ruídos e perda de pacotes, retransmissão. Etc.

A inexistência de circuitos elétricos redundantes inviabiliza a utilização da fonte redundante, pois se a queda/queima de uma fonte tiver sido oriunda de defeito em todo o circuito elétrico, as fontes redundantes se não tiverem sido instaladas em um outro circuito elétrico, terão sua corrente elétrica interrompida.

