

TOPOLOGIA DE REDE

TOPOLOGIA DE REDE

Diz respeito ao layout físico da rede, ou seja, como computadores, cabos, impressora e outros componentes estão ligados na rede.

TOPOLOGIA DE REDE

É o termo padrão que muitos profissionais usam quando se referem ao design básico da rede.

TOPOLOGIA DE REDE

- Física
- Lógica

TOPOLOGIA DE REDE

- A topologia física é a verdadeira aparência ou layout da rede.
- A topologia lógica descreve o fluxo dos dados através da rede.

TOPOLOGIA DE REDE

A topologia pode determinar como os computadores se comunicam na rede.

Diferentes topologias necessitam de diferentes métodos de comunicação e esses métodos tem grande influência na rede.

TOPOLOGIA DE REDE

A escolha de uma determinada topologia terá impacto nos seguintes fatores:

- Tipo de equipamento de rede necessário;
- Capacidades do equipamento;
- Crescimento da rede;
- Forma como a rede será gerenciada.

TOPOLOGIA DE REDE

Fatores que poderão afetar a performance:

- Capacidade do hardware dos computadores da rede;
- Tipos de aplicação utilizada na rede;
- Tipo de cabo utilizado;
- Distância entre os computadores na rede.

Tipos de Topologias

- Barramento/Bus;
- Anel;
- Estrela;
- Árvore.

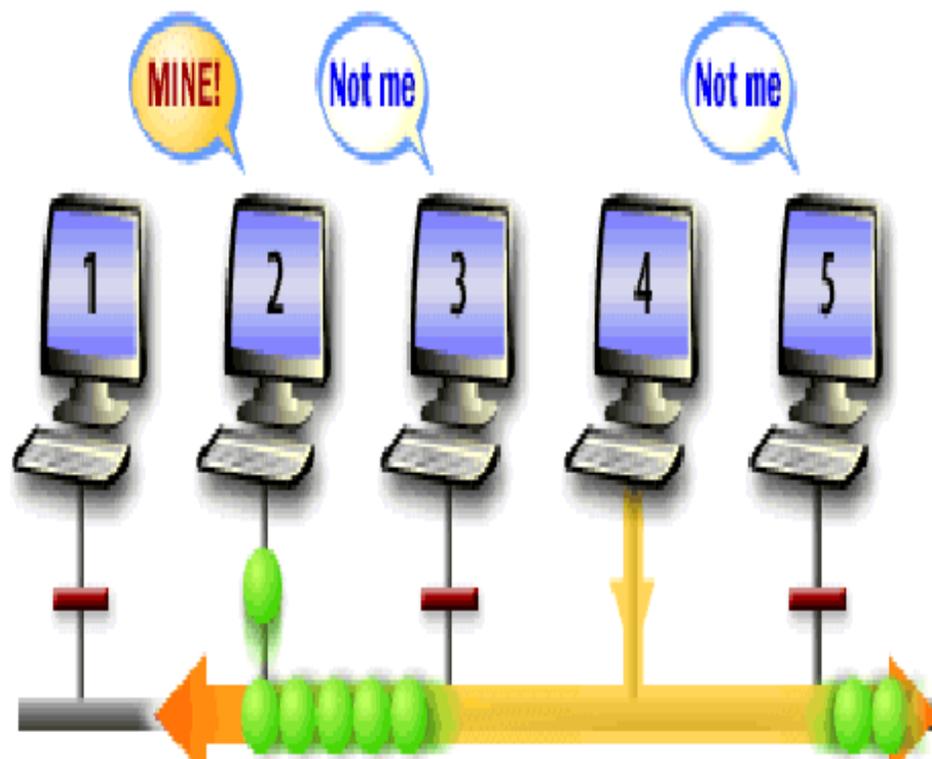
Barramento

Nesta topologia os computadores são ligados em série por meio de um único cabo coaxial.

- Esse cabo também é chamado de backbone ou segmento.

- Utilizado nos anos 80 e 90;

Barramento (BUS)



Os dados são enviados para todos os computadores na rede, circulando de uma extremidade para outra

- Os dados são aceitos apenas pelo computador destinatário.

Barramento

- Cada nó é ligado em "série" em um mesmo backbone, de forma semelhante às [luzinhas de natal](#). As informações enviadas por um nó trafegam pelo backbone até chegar ao nó de destino.

Barramento

- Os computadores são conectados num sistema linear de cabeamento em seqüência.
- Esse arranjo era usado nas primeiras gerações de **redes Ethernet**.
- Está sendo lentamente abandonado.

Comunicação

Dados enviados do computador A para o computador B, são recebidos por todos, mas somente o computador B processa esses dados, os demais rejeitam.

Comunicação

Somente um computador por vez pode transmitir dados.

Pergunta - Dúvida

- Utilizando a topologia *Barramento*, como saber se existe informação na rede?
- Será que todos os computadores na rede (Barramento) recebem a informação ao mesmo tempo?

Colisão em redes

Colisões também ocorrem em rede, e são recuperadas exatamente da mesma forma. Quando um computador deseja transmitir, aguarda um período de inatividade da rede e finalmente transmite. Para cada transmissão é feita a leitura imediata do que foi transmitido. A placa de rede compara o que foi transmitido com o que foi recebido. Se os dados forem iguais significa que a transmissão foi válida. Se os dados forem diferentes significa que ocorreu uma colisão, ou seja, outro computador fez uma transmissão no mesmo instante.

Os computadores envolvidos na colisão irão aguardar um intervalo de tempo aleatório e tentar novamente. Aquele que aguardar um tempo menor será o primeiro a transmitir, o outro terá que aguardar a sua vez, pois ao terminar de esperar seu intervalo de tempo, a rede já estará em uso pelo outro.

As colisões são normais em redes, e quando ocorrem em excesso, prejudicam o seu desempenho. Existem técnicas para reduzir o número de colisões em uma rede, por exemplo, interligar os computadores através de um **switch**, como veremos ao longo do curso.

Vantagens

- Uso de cabo é econômico;
- Mídia é barata e fácil de trabalhar e instalar;
- Simples e relativamente confiável;
- Fácil expansão.

Desvantagens

- Rede pode ficar extremamente lenta em situações de tráfego pesado;
- Problemas são difíceis de isolar;
- Falha no cabo paralisa a rede inteira;
- Uma vez que era adicionado um novo equipamento à rede era preciso fazer um remanejamento de cabos para manter a seqüência, o que nem sempre era fácil.

Barramento

- Ainda encontramos este tipo de rede em órgãos públicos.

Barramento

Esta topologia é empregada pelas redes “Token Ring”, da IBM.

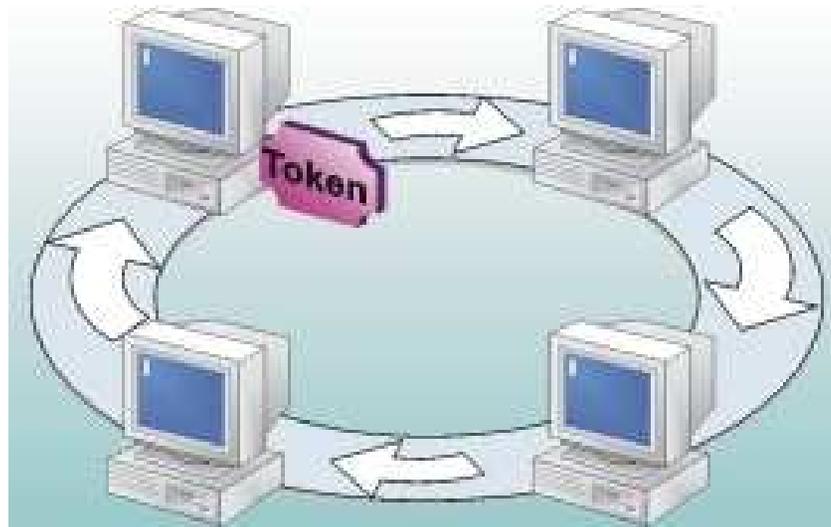
Foi muito popular nos anos 80, mas hoje sua utilização é mais restrita.

Atividade

1. Defina a topologia Barramento.
2. Quais os tipos de topologias citadas.
3. Cite duas vantagens da topologia Barramento.
4. Cite duas desvantagens da topologia Barramento.
5. Somente um computador por vez pode transmitir dados, justifique.

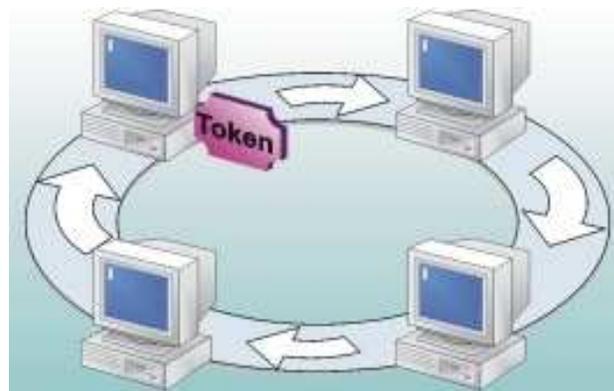
Anel...

Anel



Anel

Nesta topologia, as máquinas são interconectadas através de um caminho fechado como um anel, sendo que cada máquina é ligada a duas máquinas vizinhas.

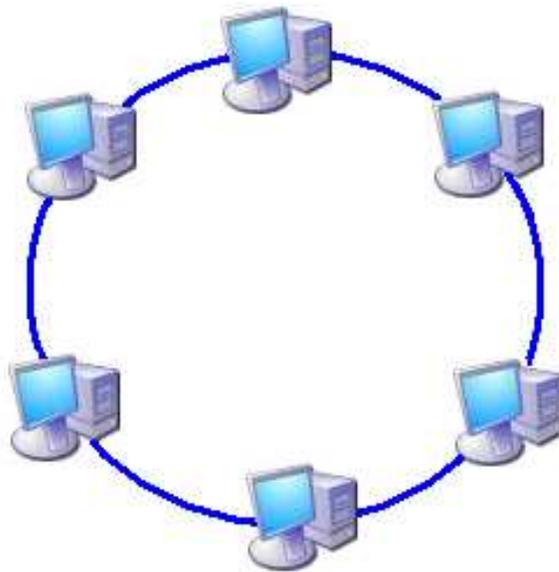


Anel

- Todos os computadores são conectados em um anel.
- Atualmente, esse modelo é mais utilizado em sistemas de automação industrial.

Anel

Cada nó tem sua vez para enviar e receber informações através de um **token** (ficha).



Anel

Somente o nó com o token pode enviar informações. Todos os outros nós devem esperar o token chegar.

Comunicação

O token, junto com quaisquer informações, é enviado do primeiro para o segundo nó, que extrai as informações endereçadas a ele e adiciona quaisquer informações que deseja enviar. Depois, o segundo nó passa o token e as informações para o terceiro nó e assim por diante, até chegar novamente ao primeiro nó.

Token

- A passagem do token controla o acesso à rede.
- O token é passado sequencialmente de dispositivo em dispositivo.
- Um dispositivo só pode enviar informação para a rede quando estiver na posse do token.

Anel

Nesta topologia, cada computador age como um repetidor que recebe o sinal e amplifica-o, enviando-o para a próxima estação.

Comunicação

- Quando uma estação recebe um token vazio e não tem nada a transmitir, repassa este token para a próxima estação na rede. Se a mesma possui uma mensagem a transmitir ela marca o token como ocupado e o repassa para a próxima estação na rede, colocando sua mensagem na rede.

Comunicação

- As estações que recebem o token ocupado repassam o mesmo, e a mensagem que o acompanha, para a estação adjacente, lendo-se se o destino da mensagem for ela própria.
- Quando o token retorna à estação origem, está o marca como livre e passa o mesmo adiante, retirando a sua mensagem do anel.

Comunicação

Quando uma mensagem é enviada por um nó, ela entra no anel e circula até ser retirada pelo nó de destino, ou então até voltar ao nó fonte (estação monitora).

Anel

- **Semelhante** a rede de barramento pois, os anéis também têm nós ligados em série.
- **A diferença** é que a extremidade da rede volta para o primeiro nó e cria um circuito completo.

Vantagens

- Todos os computadores acessam a rede igualmente;
- A performance não é impactada com o aumento de usuários.

Desvantagens

- Falha de um computador pode afetar o restante da rede;
- Problemas são difíceis de isolar.

RESUMO

A circulação da ficha é comandada por cada micro da rede. Cada micro recebe a ficha, e, caso ela esteja vazia, tem a oportunidade de enviar um quadro de dados para um outro micro da rede, “enchendo” a ficha. Em seguida, esse computador transmite a ficha para o próximo micro do anel. A ficha fica circulando infinitamente. Caso ela esteja cheia, ela circula até chegar na máquina que tenha o endereço de destino.

RESUMO

Caso ela dê uma volta inteira no anel e não atinja a máquina de destino, o computador monitor percebe isso e toma as providências necessárias (esvaziar a ficha e retornar uma mensagem de erro para o micro transmissor), já que o micro de destino não existe na rede.

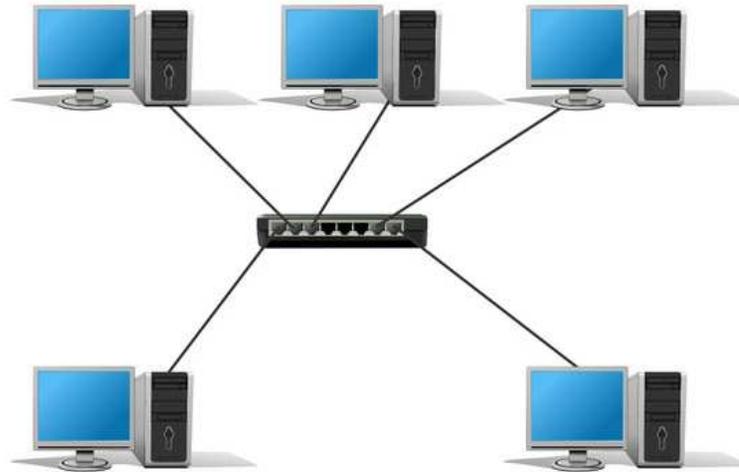
RESUMO

- Ao atingir o computador de destino, este “esvazia” a ficha e manda ela de volta para o computador transmissor, marcando a ficha como “lida”. Caso a ficha esteja vazia, ela continua circulando infinitamente até que alguma máquina queira transmitir dados para a rede.

Estrela...

Estrela

Cada nó se conecta a um dispositivo central chamado **hub**.



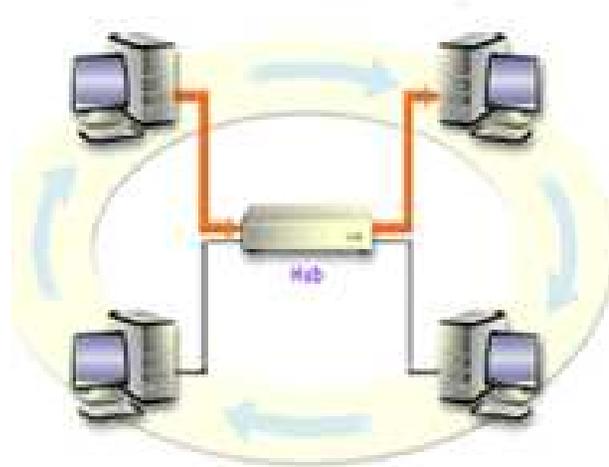
Estrela

- Todas as conexões partem de um ponto central, normalmente um **hub ou switch**.
- Atualmente, é o modelo mais utilizado.

- Topologia em estrela é a uma das mais utilizadas na atualidade, para redes com um pequeno numero de computadores.

Funcionalidade do HUB

O hub obtém um sinal que vem de qualquer nó e o passa adiante para todos os outros nós da rede. Um hub não faz nenhum tipo de roteamento ou filtragem de dados. Ele simplesmente une os diferentes nós.



Comunicação

- Na comunicação, a origem envia os dados para o dispositivo central, que os encaminha o destino.

Estrela

Os nós em determinadas áreas se conectam aos hubs (criando estrelas) e os hubs se conectam uns aos outros ao longo do backbone da rede (como uma rede de barramento).

É comum observar redes em estrela dentro de outras redes em estrela.

Estrela

A rede de barramento em estrela combina elementos da topologia em barramento e da topologia em estrela para criar um ambiente de rede **versátil**.

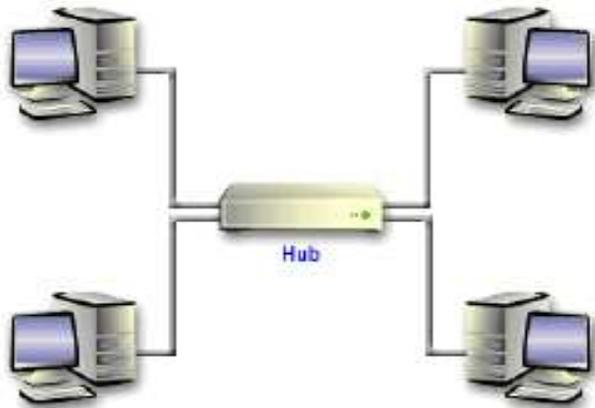
Estrela - Dúvida

- Como conectar uma topologia de barramento e a topologia estrela?

Estrela

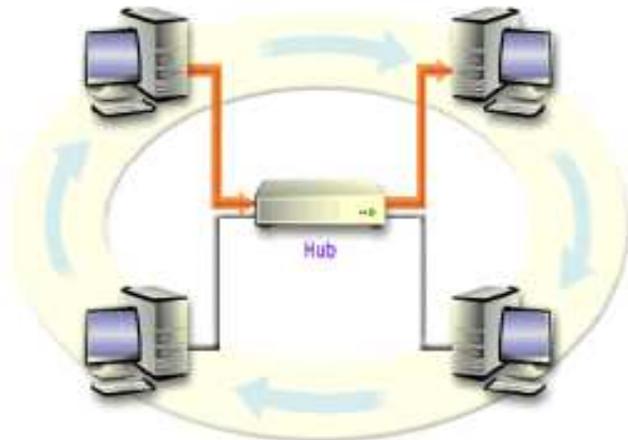
Para que uma rede tenha topologia ESTRELA não é necessário ter a forma de estrela, é necessário somente cada dispositivo da rede estar ligado com um cabo próprio a um ponto central.

Estrela



- Nesta tipologia os computadores são ligados por segmentos de cabo a um componente centralizado chamado hub.
- Os sinais são transmitidos a partir do computador que está a enviar através do hub até todos os computadores na rede.
- Se o ponto central falhar a rede inteira cai.
- Se um computador falhar, ele não poderá receber dados, mas a restante rede continua funcional.

Modo de Transmissão



- O sinal vai do computador original para o hub e depois para o computador destinatário

Vantagens

- A modificação e adição de novos computadores é simples;
- Gerenciamento centralizado;
- Falha de um computador não afeta o restante da rede.
- Maior redundância e confiabilidade;
- Facilidade de diagnóstico.

Desvantagens

- Uma falha no dispositivo central paralisa a rede inteira.

Atividade

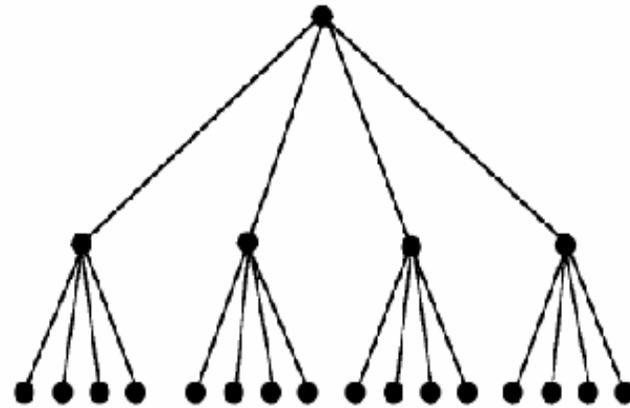
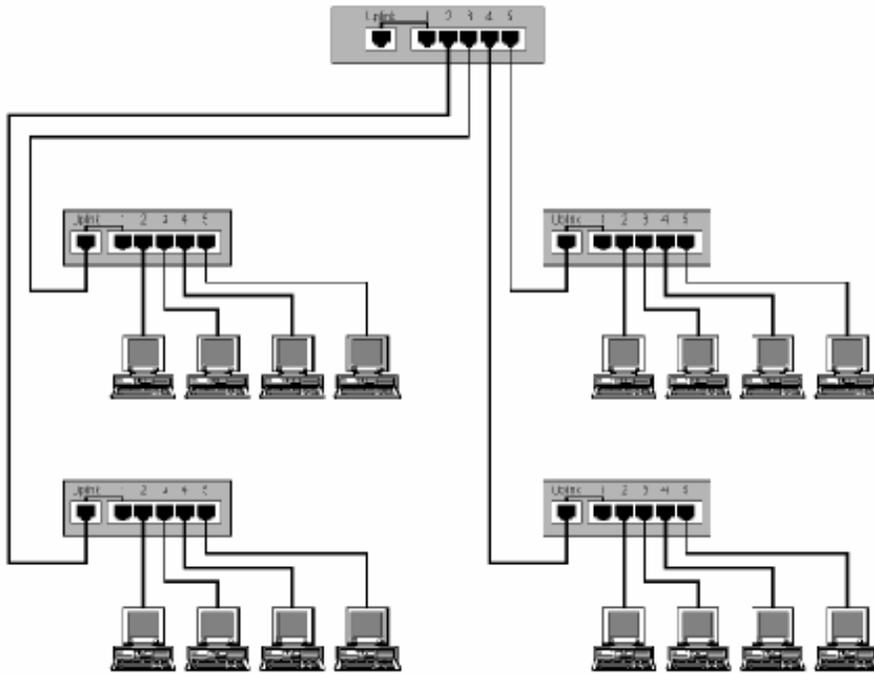
1. Defina a topologia Estrela.
2. Quais as vantagens e desvantagens da topologia Estrela.
3. Compare a topologia Barramento e a topologia Estrela.
4. Defina e exemplifique a topologia Árvore.

Árvore...

Árvore

- Podemos dizer que este tipo de rede é formado por estrelas conectadas entre si.
- É bastante comum nas redes modernas que possuam um número grande de equipamentos.

Árvore



- São utilizadas para grandes redes, onde o número de computadores é muito grande.

Conceitos e Estrutura de Redes
Técnico em Redes de Computadores

Cabeamento



Tipos de Cabos de Rede

- Cabos Coaxial
- Par Trançado
- Fibra Óptica

O cabeamento precisa ser confiável?

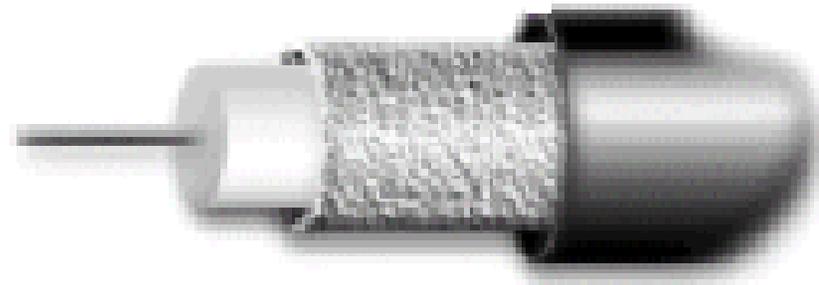
Não faça isto!!!

O cabeamento de uma rede deve ser levado a sério. Devem ser usados cabos e conectores de boa qualidade, que devem ser instalados adequadamente. Os cabos não devem ficar expostos para não sofrer dano físico. Não podem ficar expostos ao sol e à chuva, como na figura ao lado.



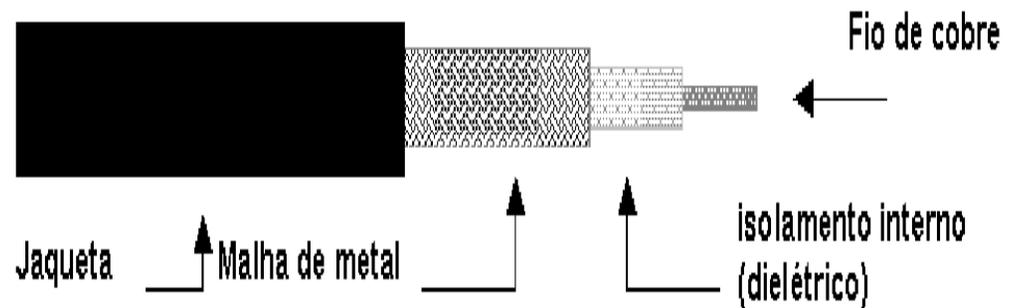
Ao instalar um cabo desta forma, o técnico certamente será chamado de volta em poucos meses para trocá-lo. O cliente perceberá que a instalação não foi bem feita.

Cabo Coaxial



Camadas do Cabo Coaxial

- Fio de cobre: Transmite os dados.
- Dielétrico: Camada isolante de plástico.
- Malha de metal: Protege as duas camadas internas.
- Jaqueta: Camada de revestimento.



Cabo Coaxial

- Mais caros que os cabos de par trançado;
- Transmite dados a uma maior distância sem que haja uma degradação de sinal;

Tipos de Cabos Coaxiais

- 10Base5
- 10Base2
- RG-59/U
- RG-62/U

10Base5

- Mais antigo;
- Muito grosso;
- Difícil de instalar devido à baixa flexibilidade;
- Alto custo.

10Base2

- Cabos coaxiais finos;
- Utilizado atualmente;
- Impedância de apenas 50 ohms (Ôhmicos).

10Base2

- **10**: velocidade de até 10 megabits por segundo.
- **Base**: Banda base.
- **2**: 200 metros, mas na pratica é apenas um arredondamento, pois a distância máxima utilizada é 185 metros.

10Base2

- O comprimento do cabo que liga um computador a outro deve ser de no mínimo 50 centímetros.
- E o total do cabo não pode superar 185 metros.
- Permitindo ligar 30 computadores no mesmo cabo.

RG-59/U

- Utilizado em antenas de TV;
- Impedância de 75 ohms (Ôhmicos);
- Alcança uma distância de 230 e 300 metros.

RG-62/U

- Atualmente pouco utilizado.

Conectores para cabos coaxiais

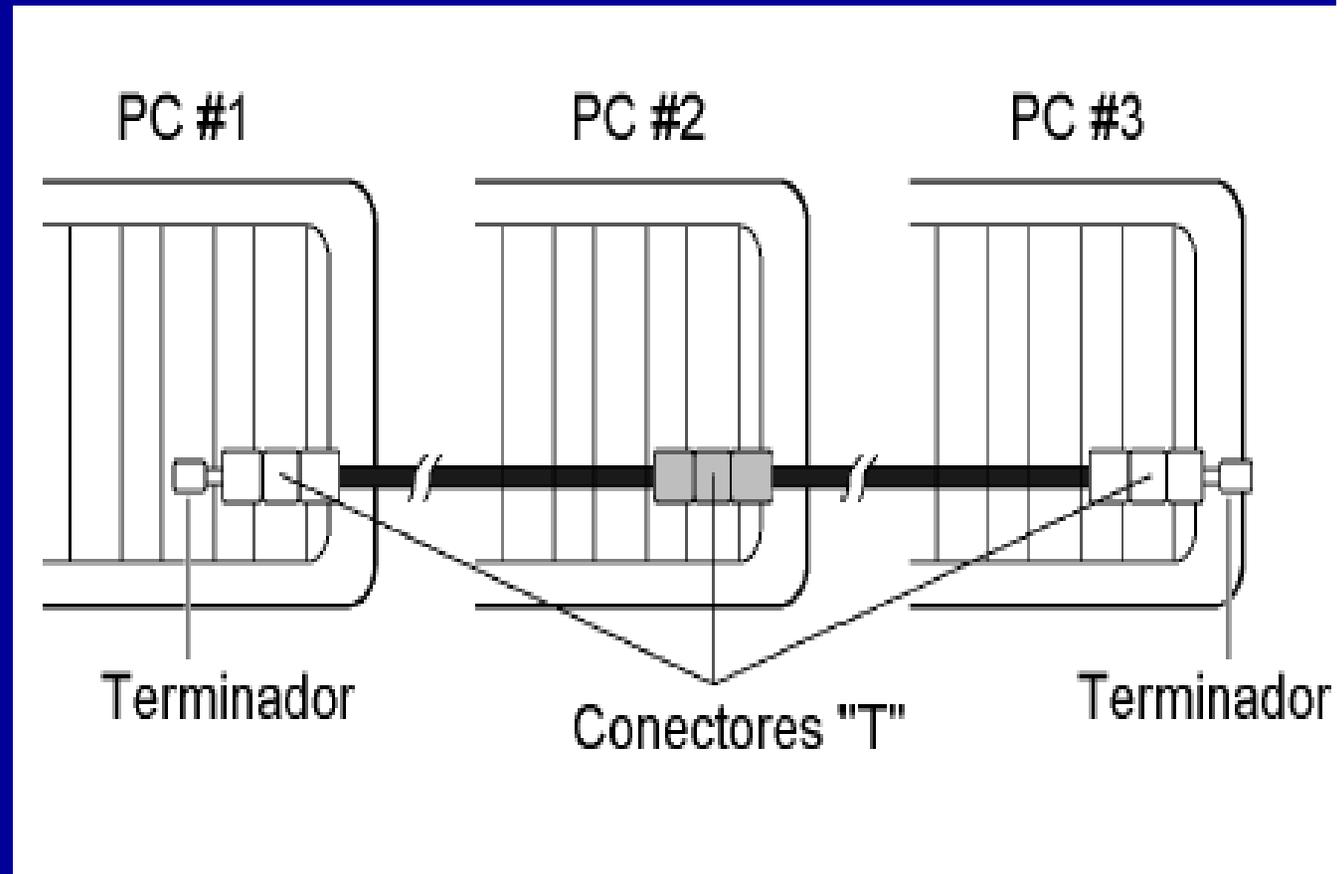
Os cabos coaxiais utilizam também conectores BNC tipo "T" e o terminador. Cada placa de rede é ligada aos cabos através de um conector "T". O último nó da rede deve ter um terminador, como mostraremos adiante.



Atualmente apenas as lojas especializadas em equipamentos para redes comercializam esses conectores.

Ligação por cabos coaxiais

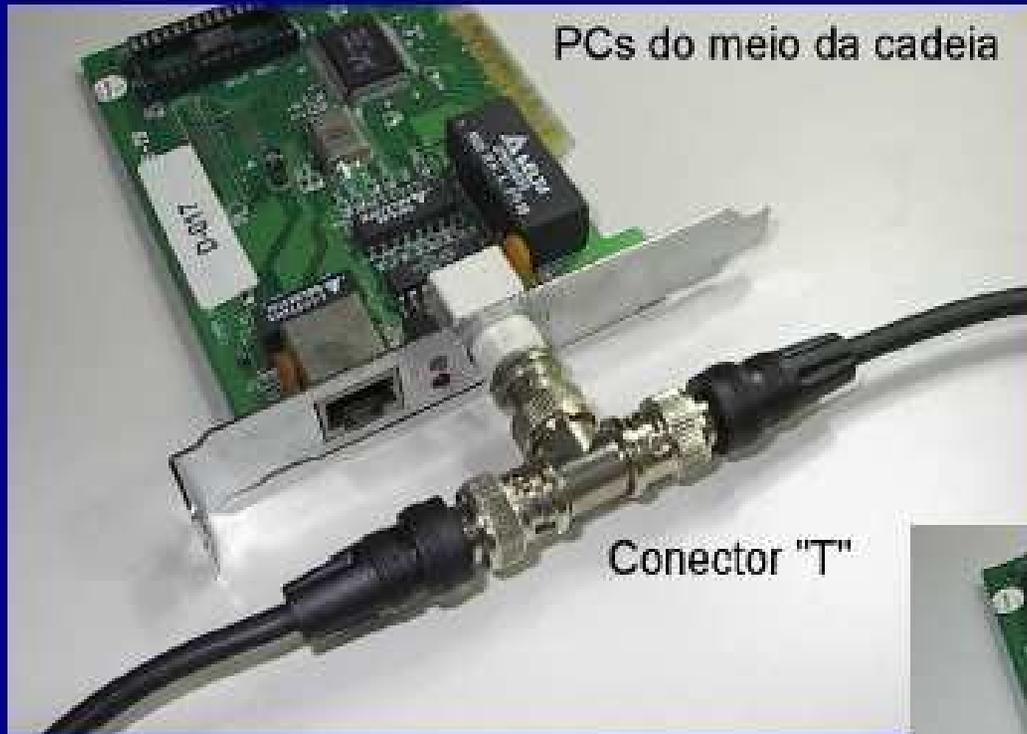
Para ligar computadores ou outros dispositivos em rede, usando cabos coaxiais, é preciso usar um conector "T" em cada uma das placas de rede envolvidas. Seções de cabos coaxiais são ligadas através dos conectores "T". O primeiro e o último dispositivo da rede devem ter um terminador conectado.



Se um usuário desconectar por engano um dos terminadores, a rede toda fica inoperante. O mesmo ocorre se apenas um desses cabos for desconectado.

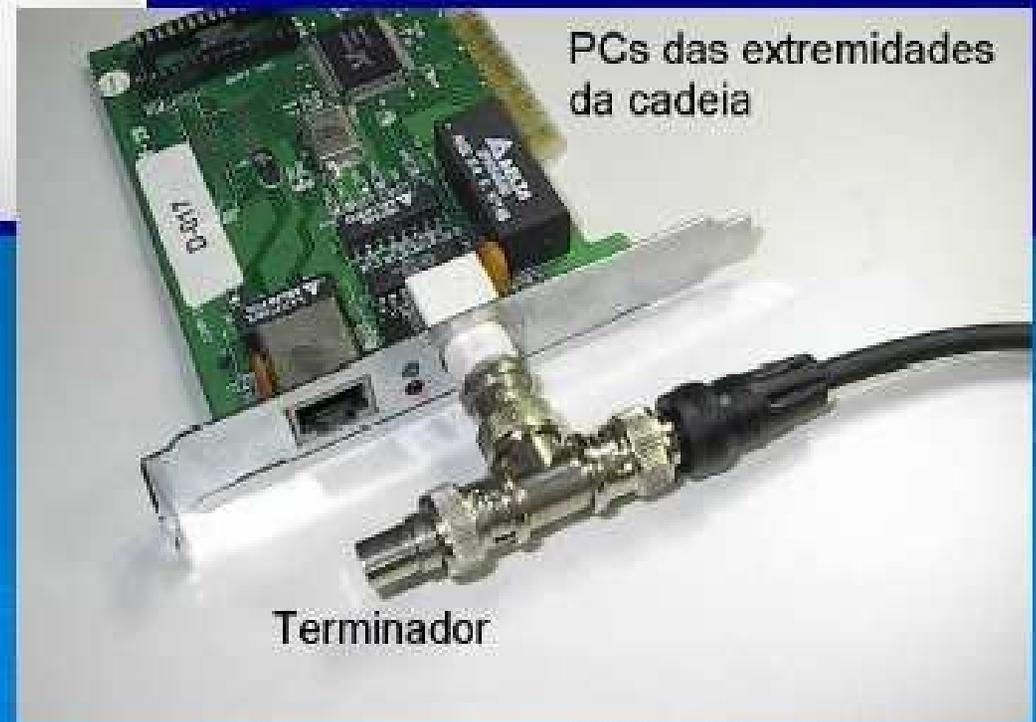


Ligação por cabos coaxiais



A) Conectores "T" são ligados em cada placa de rede. As duas extremidades laterais desses conectores são ligadas aos cabos coaxiais.

B) A última placa de rede, ou o último dispositivo do cabo, deve ter ligado no seu conector "T", um terminador.



Confeccionando cabos coaxiais



Mostraremos a confecção de cabos coaxiais apenas como curiosidade, já que este tipo de cabo raramente é usado hoje em dia.

Em lojas especializadas em equipamentos para redes, você encontrará as ferramentas acima: um desencapador de cabos e um alicate crimpador. Você deverá também comprar os cabos a metro (cabo RG58) e os conectores BNC para serem instalados nas extremidades do cabo, com o uso das ferramentas acima.

Conector BNC

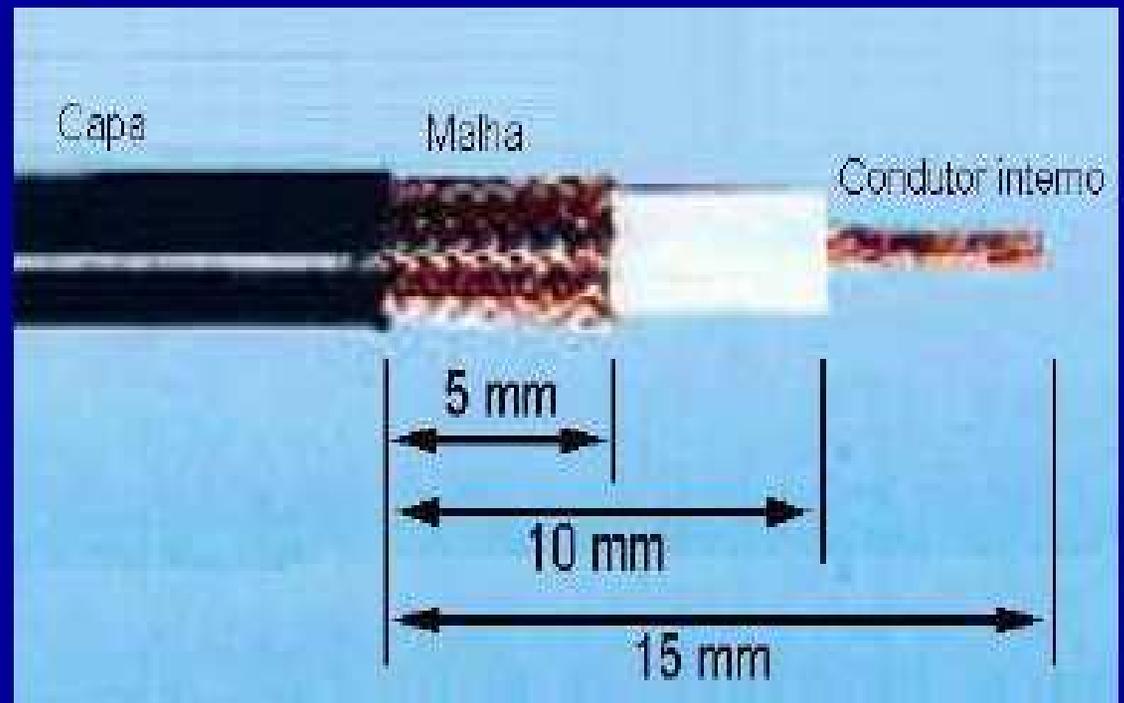
O conector BNC é comprado desmontado, como mostra a figura ao lado. O cabo é introduzido no corpo do conector, que é a peça maior. Um pino central faz o contato com o condutor central do cabo. A malha condutora externa do cabo é presa ao corpo do conector através de um anel metálico.



Rolo de cabo RG58

Desencapar o cabo

Antes de fixar o conector BNC, é preciso desencapar o cabo coaxial. Note que existem dois condutores, sendo um central interno, que transmite os dados, e uma malha externa, que funciona como terra. Usamos a ferramenta própria para desencapar o cabo mantendo as medidas da figura ao lado.



O contato é fixado ao pino central com a ajuda do alicate crimpador. Este pino também pode ser soldado no cabo.



Fixando a malha externa

A malha externa do cabo coaxial deve ficar sobre o corpo (veja a figura ao lado). Cobrimos a malha externa com o anel e o fixamos com a ajuda do alicate crimpador. A malha externa do cabo coaxial ficará presa entre o corpo do conector e o anel.



Usamos ainda uma capa plástica em torno do conector, dando maior rigidez ao cabo, evitando que seja danificado com o manuseio excessivo.

Em lojas que comercializam produtos para redes, podemos normalmente encomendar a montagem de cabos coaxiais com o comprimento desejado.



Cabo de Par Trançado

- É composto por pares de fios, sendo que cada par é isolado do outro e todos são trançados juntos dentro de uma cobertura externa.
- Utilizado 90 substituindo o cabo coaxial.

Tipos

- **Par Trançado sem Blindagem – UTP**
 - É muito usado tanto em redes domésticas quanto em grandes redes industriais;
 - Permite taxas de transmissão de até 100 Mbps com a utilização do cabo CAT 5e, que é o mais barato para distâncias de até 100 metros;

Tipos

- **Par Trançado Blindado – STP**
 - Possui uma blindagem feita com a malha metálica;
 - É recomendado para ambientes com interferência eletromagnética acentuada;
 - Possui um custo mais elevado.

Categorias

- **(CAT1):**
 - cabo blindado com dois pares trançados;
 - são utilizados por equipamentos de telecomunicação e rádio;
 - foi usado nas primeiras redes da IBM.
- **(CAT2):**
 - é formado por pares de fios blindados (para voz) e pares de fios não blindados (para dados);
 - também foi projetado para antigas redes, chegando a velocidade de 4 Mbps.

Categorias

- **(CAT3):**
 - é um cabo não blindado (UTP) usado para dados de até 10Mbits com a capacidade de banda de até 16 MHz;
 - foi muito usado nas redes Ethernet criadas nos anos noventa;
 - pode ser usado para VOIP, rede de telefonia e redes de comunicação.
- **(CAT4):**
 - não é blindado (UTP) e pode ser utilizado para transmitir dados a uma frequência de até 20 MHz e dados a 20 Mbps;
 - sua utilização não é mais comum, tendo sido substituído pelos cabos CAT5 e CAT5e.

Categorias

- **(CAT5):**
 - é um cabo não blindado (UTP);
 - usado em redes fast ethernet em frequências de até 100 MHz com uma taxa de 100 Mbps.
- **(CAT5e):**
 - é uma melhoria da categoria 5, este possui blindagem (STP);
 - pode ser usado para frequências de até 125 MHz em redes gigabit ethernet.

Categorias

- **(CAT6):**
 - Possui banda de até 250 MHz e pode ser usado em redes gigabit ethernet a velocidade de 1.000 Mbps.
- **(CAT 6a):**
 - é uma melhoria dos cabos CAT6;
 - o “a” de CAT6a significa (ampliado);
 - suportam até 500 MHz e podem ter até 55 metros no caso da rede ser de 10.000 Mbps, caso contrario podem ter até 100 metros;
 - os pares de fios são separados uns dos outros;
 - tem os seus conectores específicos.
- **(CAT7):**
 - criado para permitir a criação de rede 10 gigabit Ethernet de 100Mbps usando fio de cobre.

Vantagens

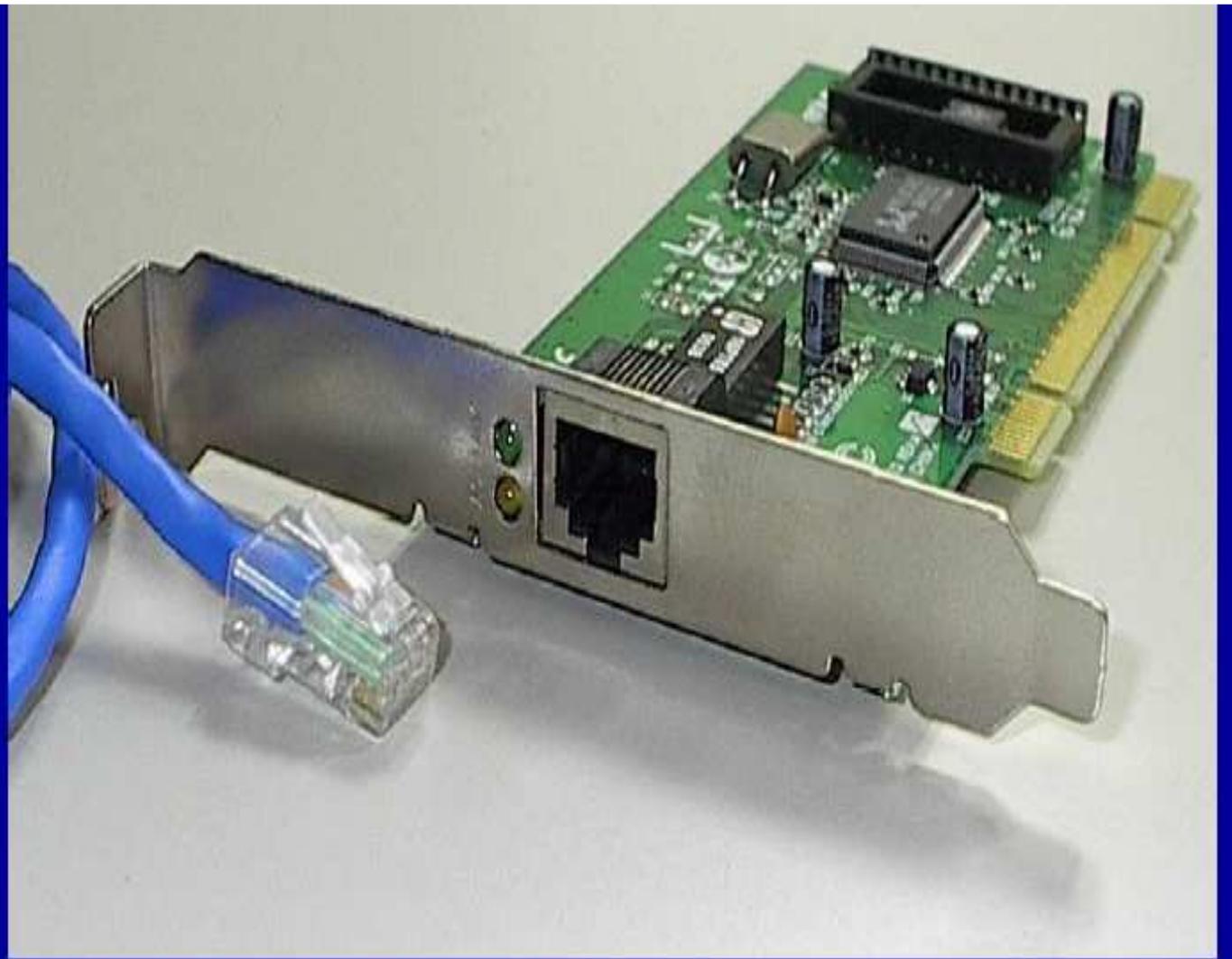
- Maior taxa de transferência de arquivos;
- Baixo custo;
- Baixo custo de manutenção de rede.

Cabo UTP

O cabo UTP (Unshielded Twisted Pair, ou par trançado não blindado) é o mais usado atualmente. Nas suas extremidades são fixados conectores tipo **RJ-45** que devem ser conectados às placas de rede e a equipamentos como hubs e switches.



Os cabos de rede mais usados atualmente são os do tipo "par trançado" (UTP = unshielded twisted pair). Os conectores usados nesses cabos são chamados RJ-45. O cabo usa conectores RJ-45 tipo "macho", também chamado de PLUG RJ-45. Nas placas de rede encontramos um conector RJ-45 tipo "fêmea", também chamados de JACK RJ-45.

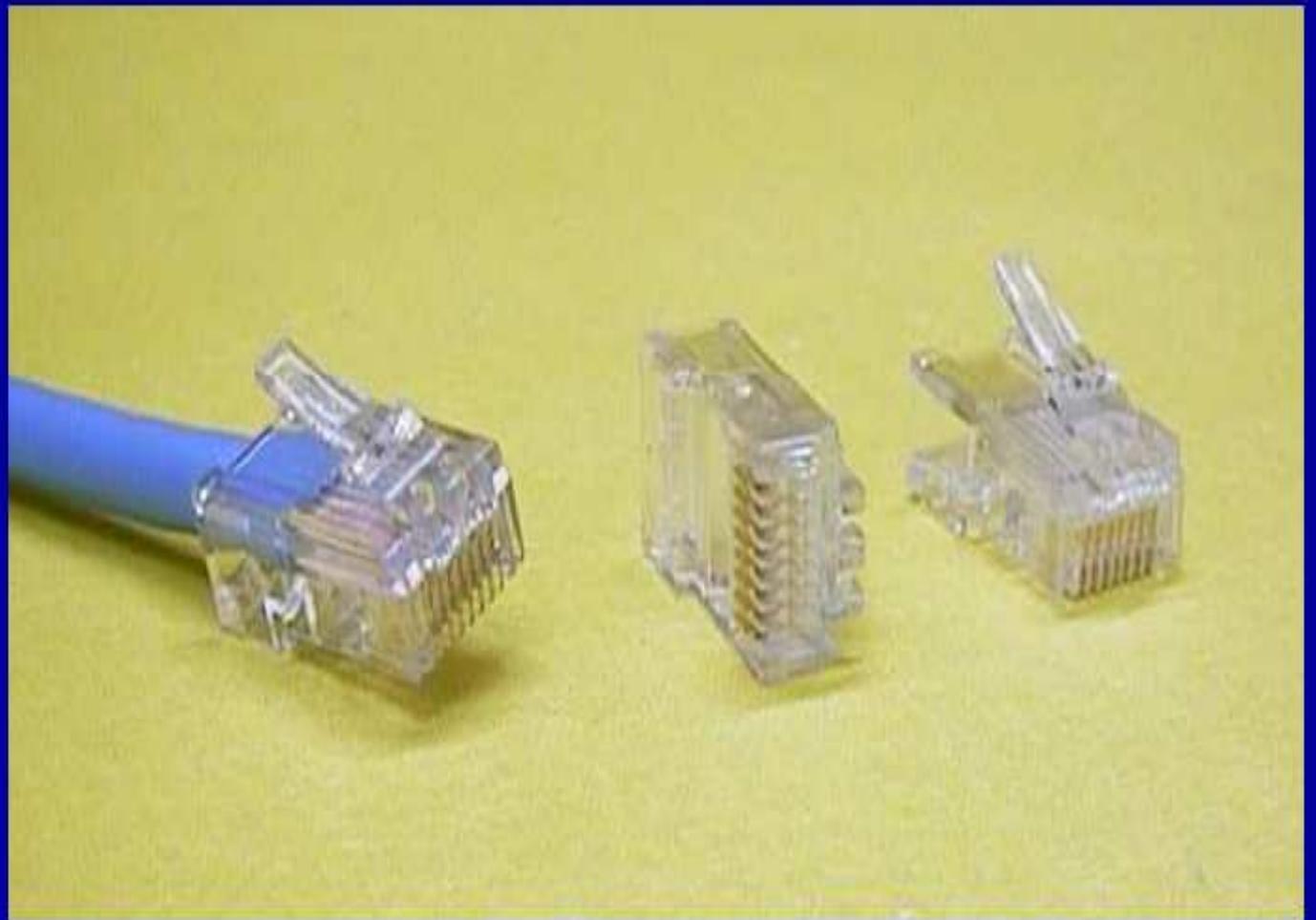


Entre os cabos de rede de alta qualidade podemos citar os fabricados pela **FURUKAWA**. Entre os conectores de alta qualidade, citamos os produzidos pela **AMP**.

Aplicação

- Ligação direta entre dois micros (cabo crossover)
- Ligação entre micro e modem de banda larga
- Ligação entre concentradores e outros equipamentos de rede, como scanners, impressoras e servidores de impressão

Ao aprender a confeccionar cabos UTP, é comum estragar muitos conectores. Enquanto você pratica até conseguir a perfeição, é recomendável utilizar conectores RJ-45 "sem nome", pois são bem mais baratos. Depois que tiver prática, passe a usar apenas conectores de boa qualidade, como os da AMP.



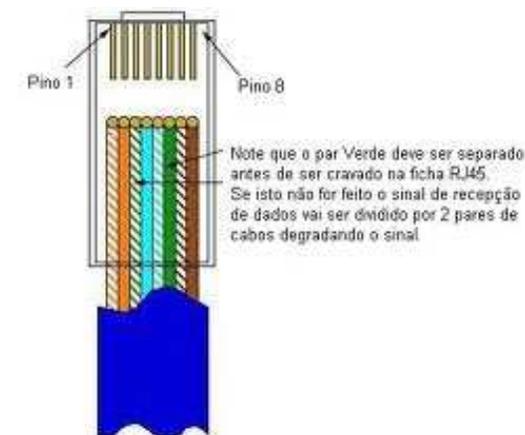
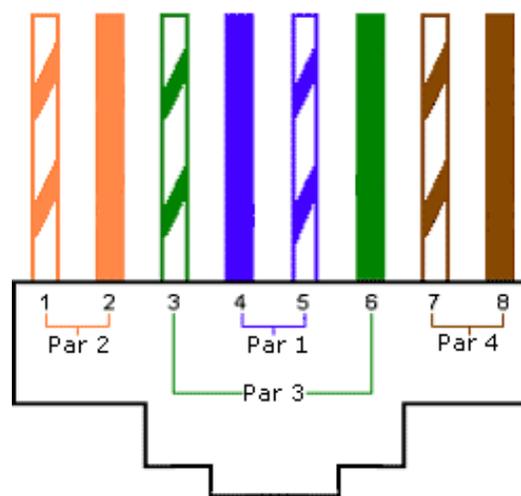
Para confeccionar cabos de rede, você precisará comprar a metragem desejada de cabo UTP categoria 5, e conectores RJ-45. Também será preciso adquirir um alicate crimpador e um testador de cabos.



Sequência de Encaixe

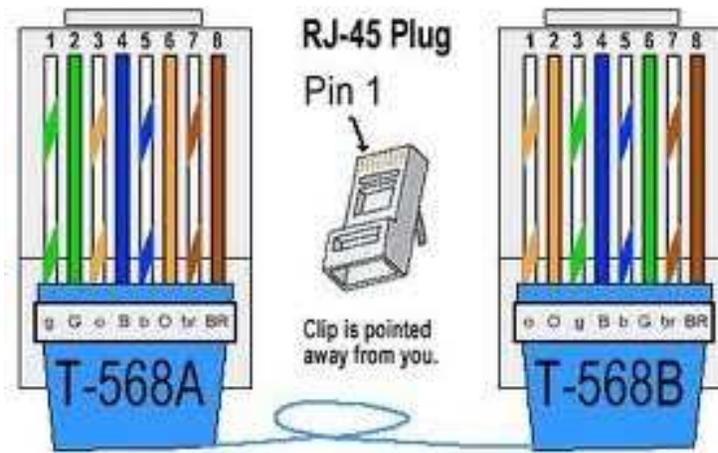
Um dos padrões para a ordem dos fios é o seguinte:

- 1- Branco com Laranja
- 2- Laranja
- 3- Branco com Verde
- 4- Azul
- 5- Branco com Azul
- 6- Verde
- 7- Branco com Marrom
- 8- Marrom



Os cabos são encaixados nesta ordem

Cabo cross-over



- 1- Branco com Verde
- 2- Verde
- 3- Branco com Laranja
- 4- Azul
- 5- Branco com Azul
- 6- Laranja
- 7- Branco com Marrom
- 8- Marrom

- 1- Branco com Laranja
- 2- Laranja
- 3- Branco com Verde
- 4- Azul
- 5- Branco com Azul
- 6- Verde
- 7- Branco com Marrom
- 8- Marrom

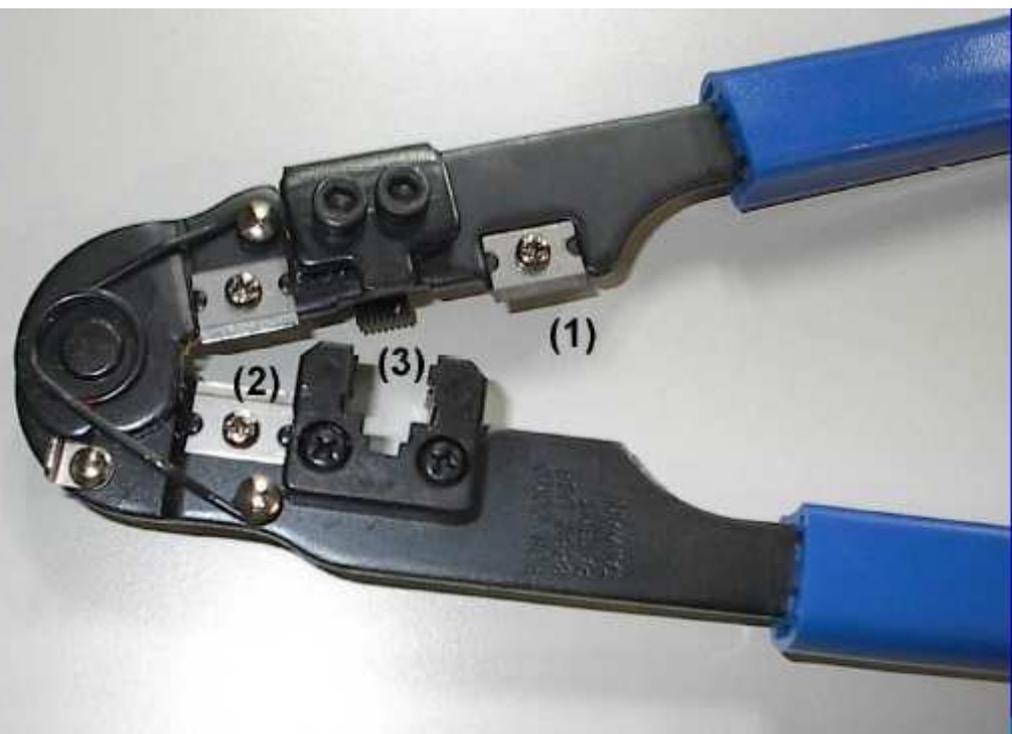
Alicate Crimpador RJ-45

Para montar os cabos de rede UTP você precisará de um alicate crimpador para conectores RJ-45. Cuidado, pois existem alicates crimpadores para conectores RJ-11, que são usados em telefones. Confirme se o alicate é realmente para conectores RJ-45. Este alicate também serve para cortar e desencapar o cabo.



O alicate crimpador também é usado para cortar e desencapar os cabos UTP. As funções indicadas na figura ao lado são:

- 1) Cortar o cabo
- 2) Desencapar o cabo
- 3) Crimpar o conector



Testador de Cabos



Testando o cabo



Cabos conectados em Hub



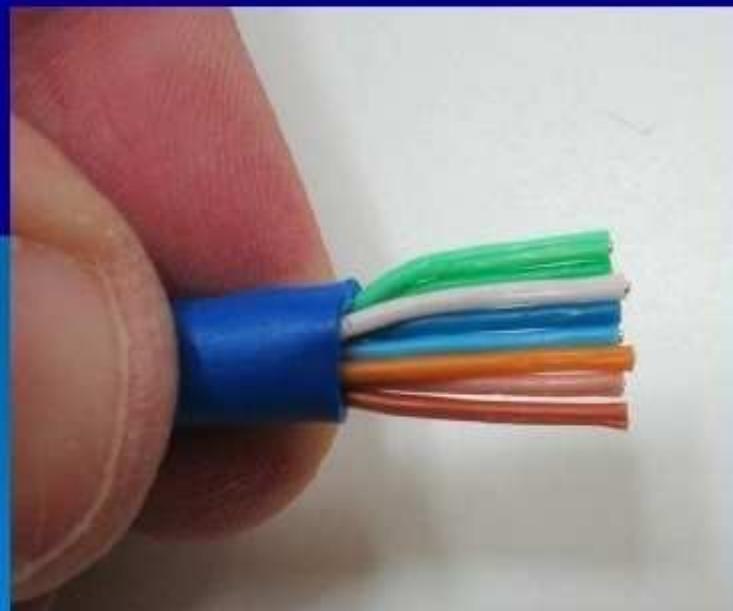
Preparando o cabo



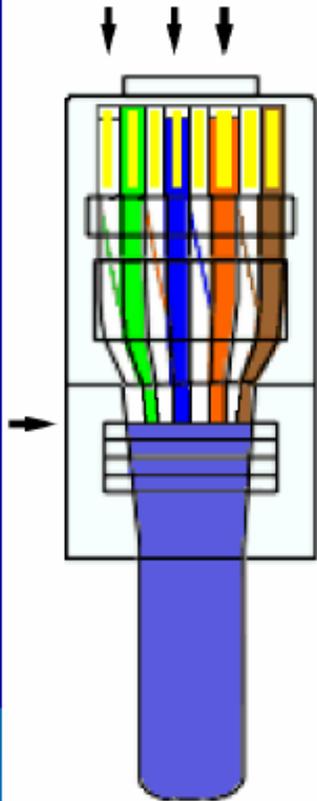
1,5 a 2 cm



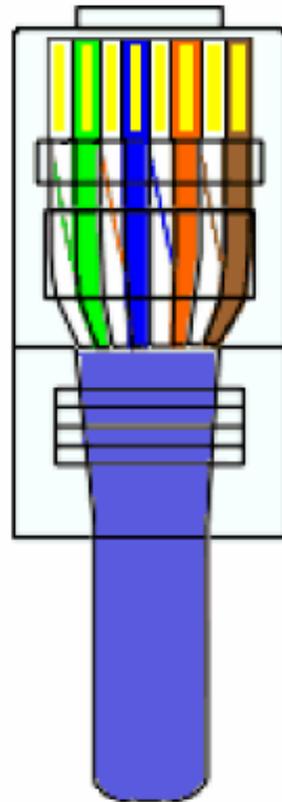
Depois de alinhados, use o alicate crimpador para cortar o excesso de fio. Os oito fios do cabo deverão ficar com o mesmo comprimento, cerca de 1,2 cm.



Crimpando



ERRADO



CERTO

Branco/Verde
Verde
Branco/Laranja
Azul
Branco/Azul
Laranja
Branco/Marrom
Marrom

Crimpe o conector RJ-45 no cabo somente depois que os fios estiverem introduzidos corretamente, como mostra a parte direita da figura:

1) Fios na ordem certa

2) Todos os fios introduzidos até o fim

3) Capa externa do cabo indo até o ponto indicado

- ..84

-71

Vantagens:

- O cabo coaxial possui vantagens em relação aos outros condutores utilizados tradicionalmente em linhas de transmissão por causa de sua blindagem adicional, que o protege contra o fenómeno da indução, causado por interferências eléctricas ou magnéticas externas. Essa blindagem é constituída por uma malha metálica (conductor externo) que envolve um conductor interno isolado.
- Fácil instalação.
- Baixo custo quando instalado em barramento único sem uso de hub.

Desvantagens:

- Limites rígidos de comprimento
- Até 30 nós num segmento de tamanho máximo
- Detecção de falhas dificultada, principalmente em ambientes que não tenham hub coaxial