

# **CABEAMENTO DE REDES**

## **DE**

# **COMPUTADORES**

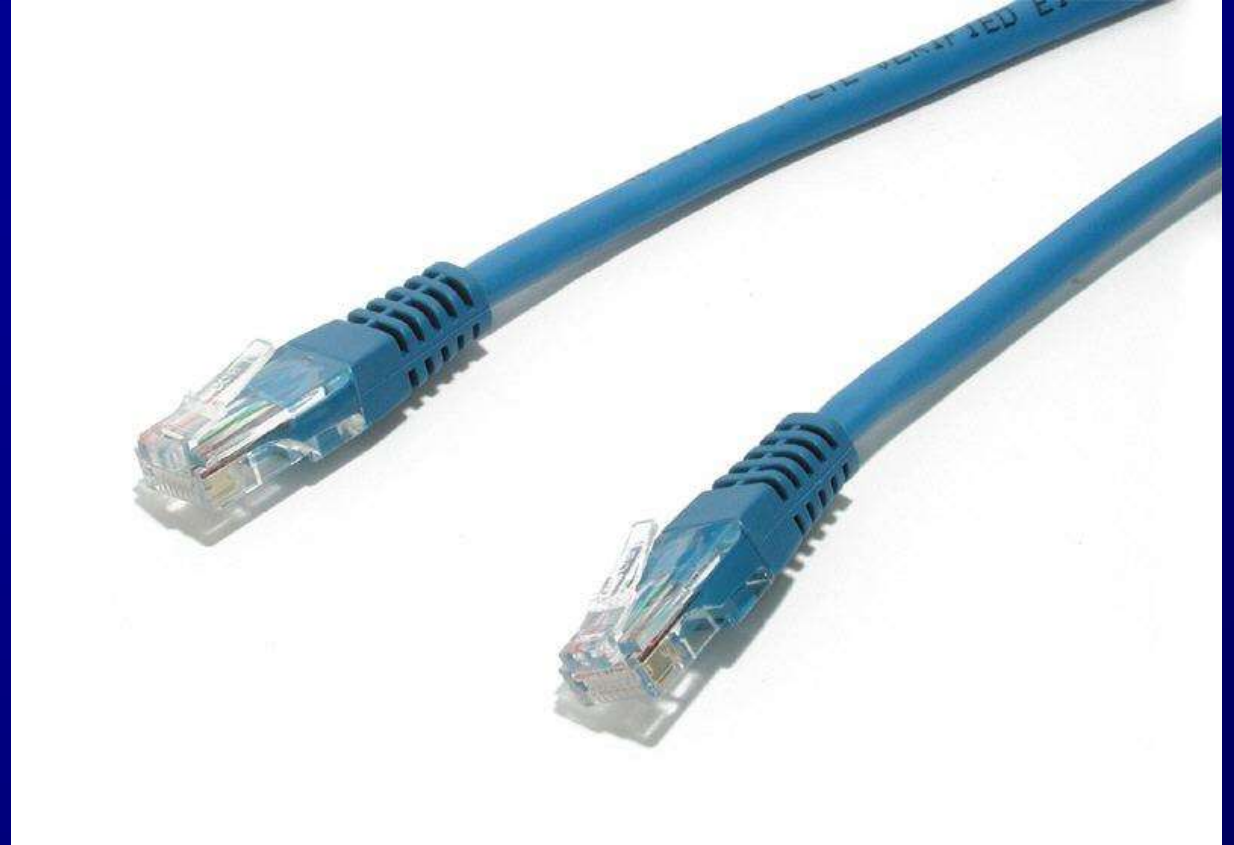
**Prof. João Carlos Ribeiro**

# Par trançado

# Cabo UTP pronto

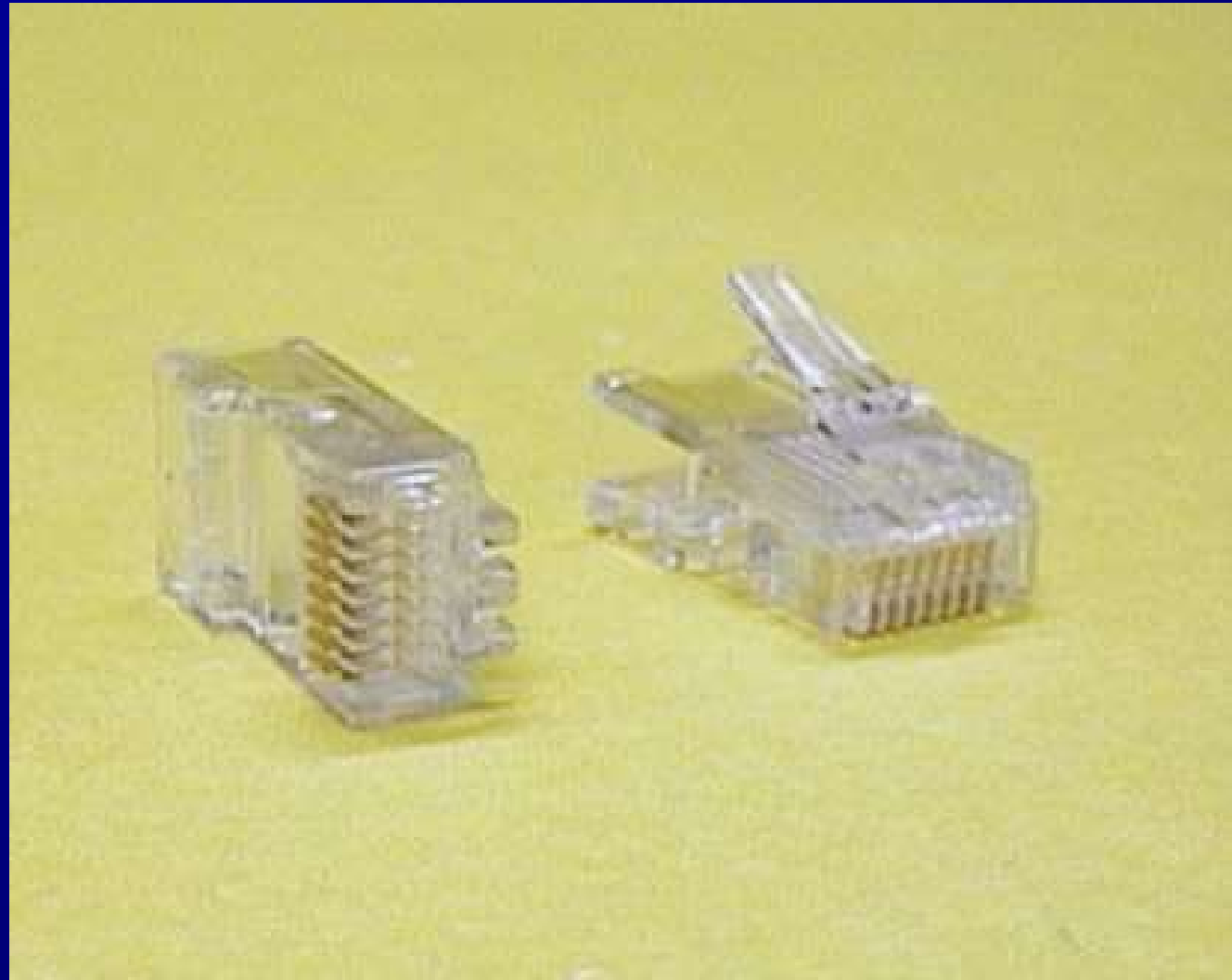
Da mesma forma, as lojas especializadas em material para redes confeccionam cabos UTP sob medida. Normalmente encontramos os cabos prontos com medidas padronizadas, como 1,80m e 3,60m. Para medidas maiores, podemos encomendar o cabo.

Para trabalhar com redes, é muito importante saber confeccionar este tipo de cabo, como mostraremos a seguir.



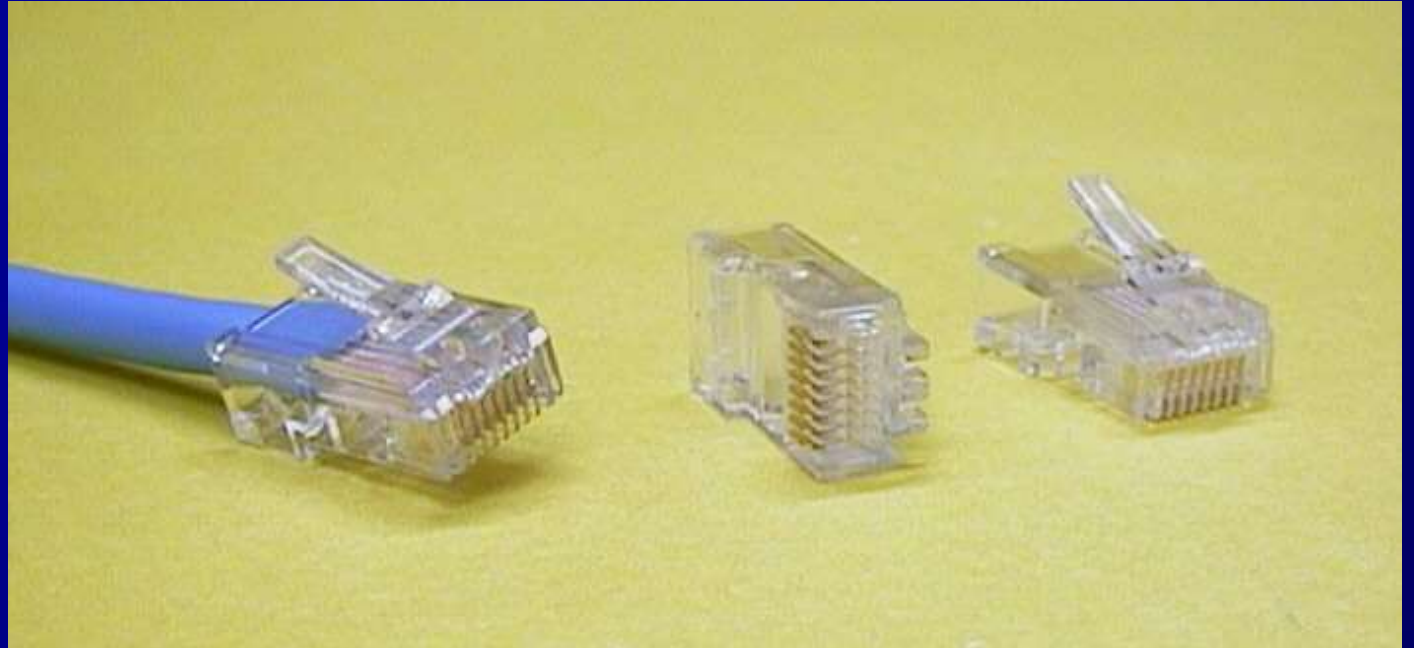
# Conector RJ-45

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.



# Comprar cabos e conectores

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.



Para confeccionar cabos de rede, você precisará comprar a metragem desejada de cabo UTP categoria 5e, 6 ou 6A, e conectores RJ-45. Também será preciso adquirir um alicate crimpador e um testador de cabos.

# Alicate crimpador RJ-45

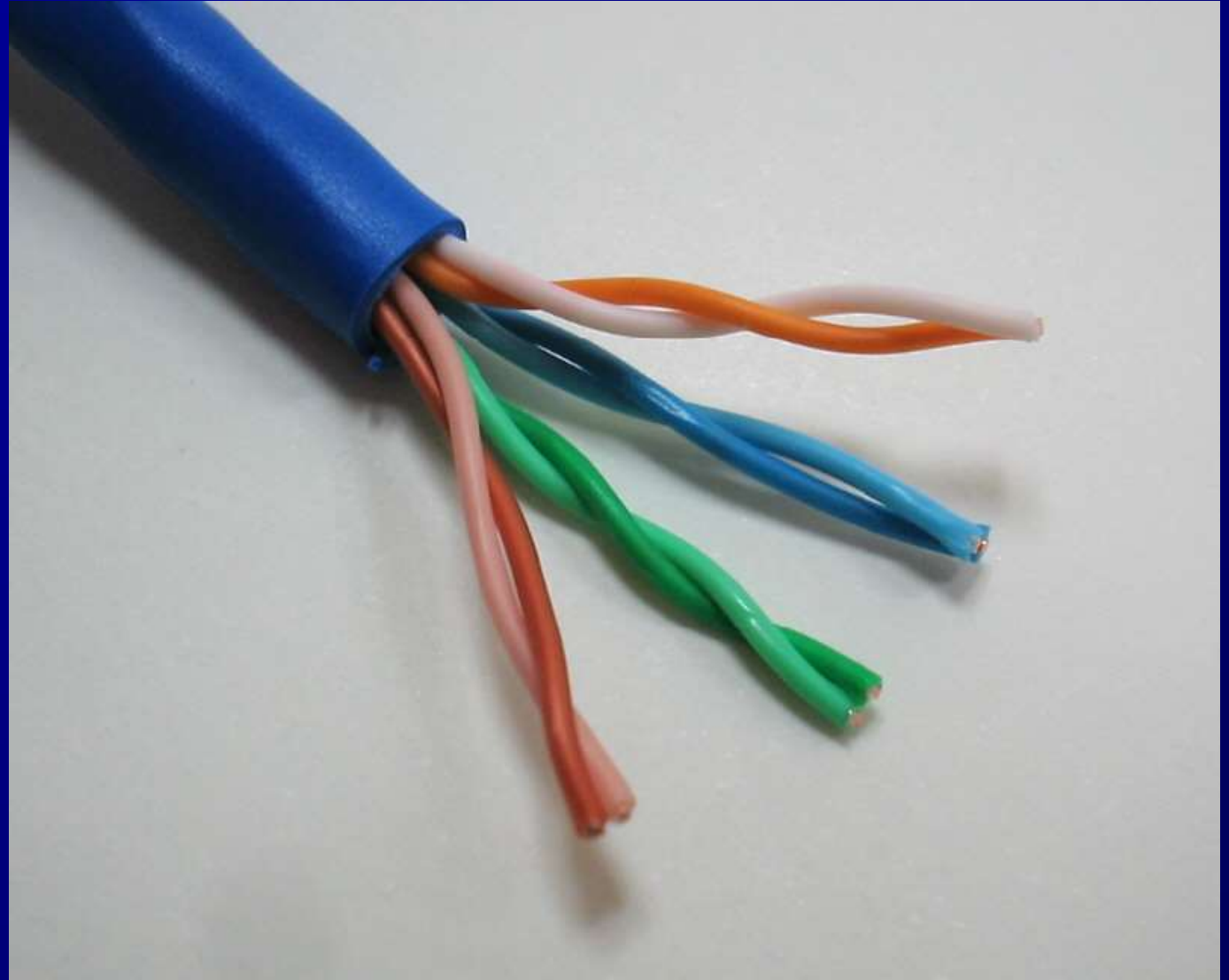
Para montar os cabos de rede UTP você precisará de um alicate crimpador para conectores RJ-45. Cuidado, pois existem alicates crimpadores para conectores RJ-11, que são usados em telefones. Confirme se o alicate é realmente para conectores RJ-45. Este alicate também serve para cortar e desencapar o cabo.



# Cabo UTP CAT 5

O cabo UTP deve ser de categoria 5e ou superior, que é próprio para operação a 1000 Mb/s. Você encontrará a indicação "CAT 5e, CAT6 ou CAT 6a" ao longo do cabo.

No seu interior existem quatro pares de fios. Os dois fios que formam cada par são trançados entre si, como mostra a figura.





# Testador de cabos

Mesmo quando temos experiência na confecção de cabos, às vezes montamos cabos que não funcionam. Podemos por engano trocar a posição de fios ou deixar alguns dos fios mal conectados. Um dos fios do cabo pode partir quando o desencapamos. Por isso é necessário usar um testador de cabos, como o mostrado ao lado. Este testador é composto de dois aparelhos. Conectamos um em cada extremidade do cabo. Um deles irá gerar uma seqüência de sinais que deverá se propagar pelo cabo e acender oito LEDs, em seqüência.



Quando os LEDs não acendem na seqüência correta, ou quando um ou mais ficam apagados, então existe um erro no cabo. É preciso cortar os conectores e repetir a montagem.



# Cabos conectados em um HUB

Os cabos UTP, depois de pronto, serão usados na ligação entre os computadores e os **concentradores** (hubs e switches). Existem outras aplicações para esses cabos, tais como:

- 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

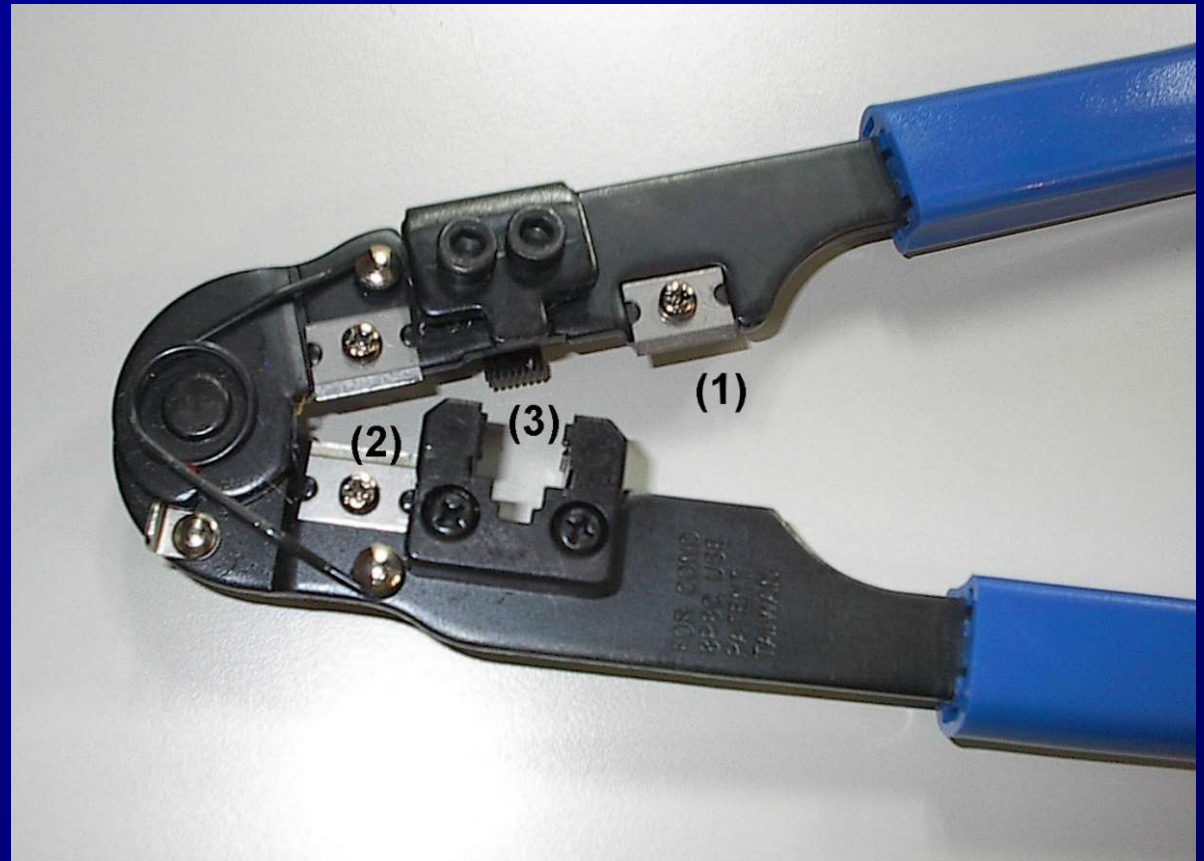


Ligação entre vários computadores e um HUB.

# Usando o alicate

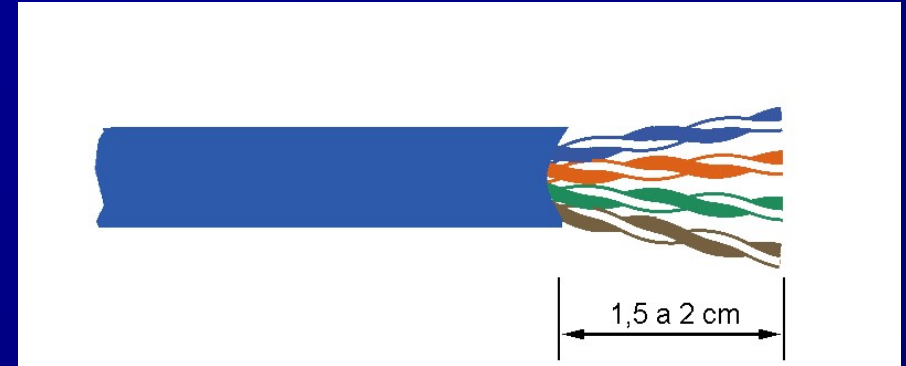
O alicate crimpador também é usado para cortar e desencapar os cabos UTP. As funções indicadas na figura ao lado são:

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



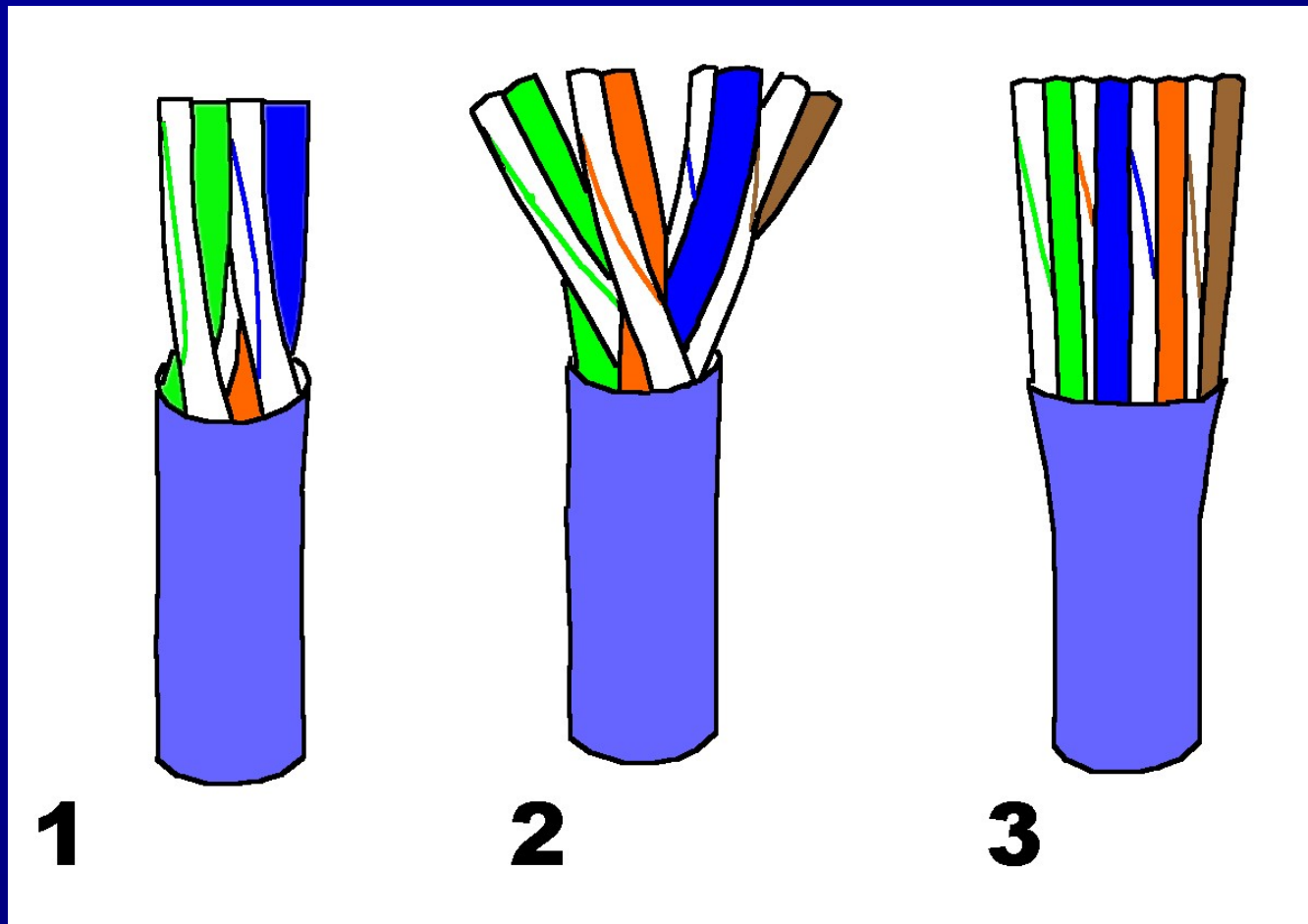
# Preparando o cabo

Use o alicante para desencapar a cobertura externa do cabo. Os fios do seu interior não devem ser cortados. Deixe uma distância desencapada de 1,5 a 2 cm, como mostra a figura. Enquanto você estiver aprendendo, terá que tentar várias vezes, até conseguir desencapar a cobertura externa sem cortar os fios internos. Para isso, gire levemente o alicate, fazendo um corte bem superficial, depois puxe o pedaço de capa externa que fica solta com o corte.



# Coloque os fios na ordem

A figura mostra como devem ser dispostos os fios do interior do cabo. Primeiro separe os quatro pares e alinhe-os todos, como mostra a parte (3) da figura.



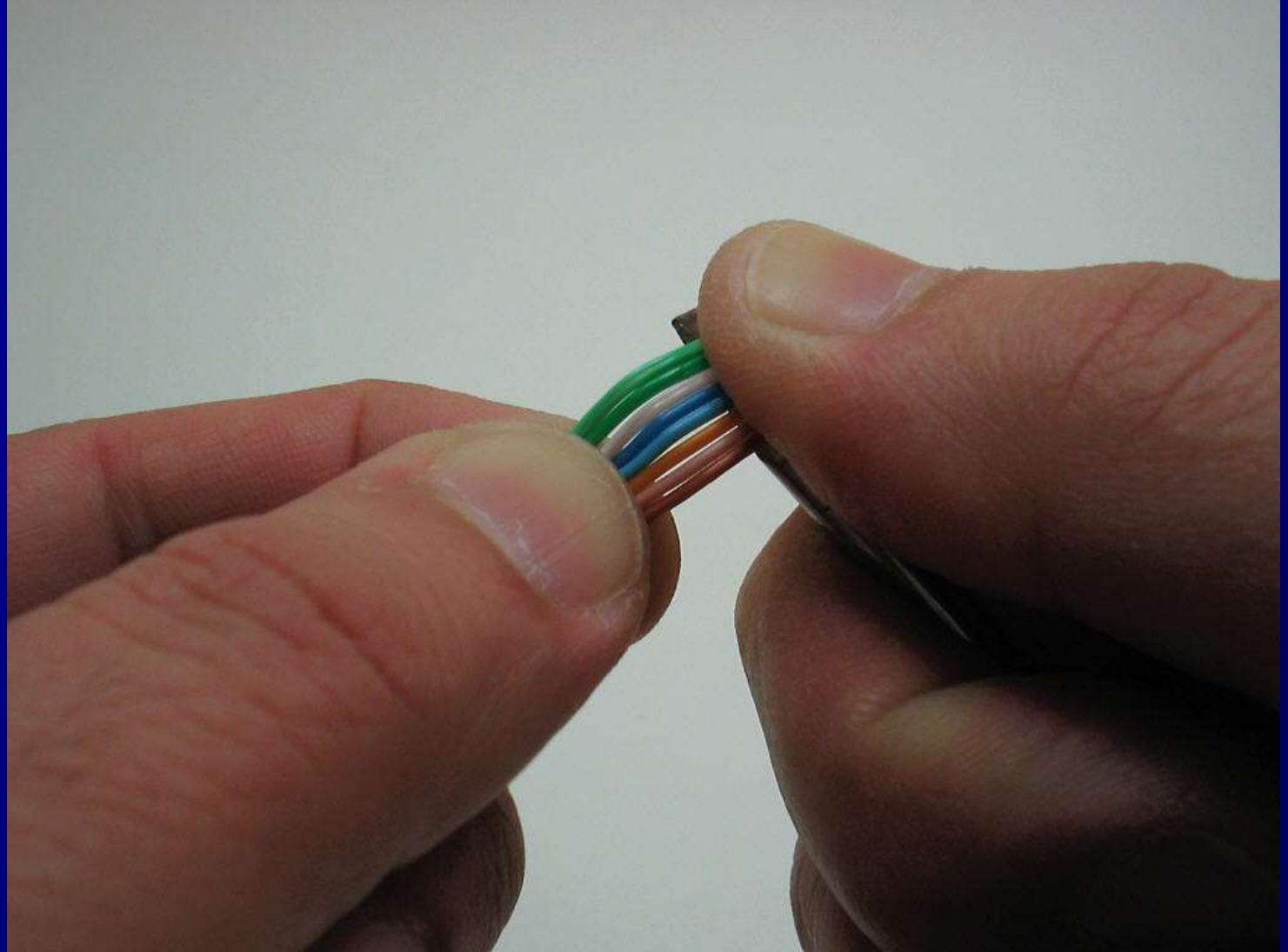
Coloque os fios na seguinte ordem, da esquerda para a direita:

Branco-verde  
Verde  
Branco-laranja  
Azul  
Branco-azul  
Laranja  
Branco-marrom  
Marrom



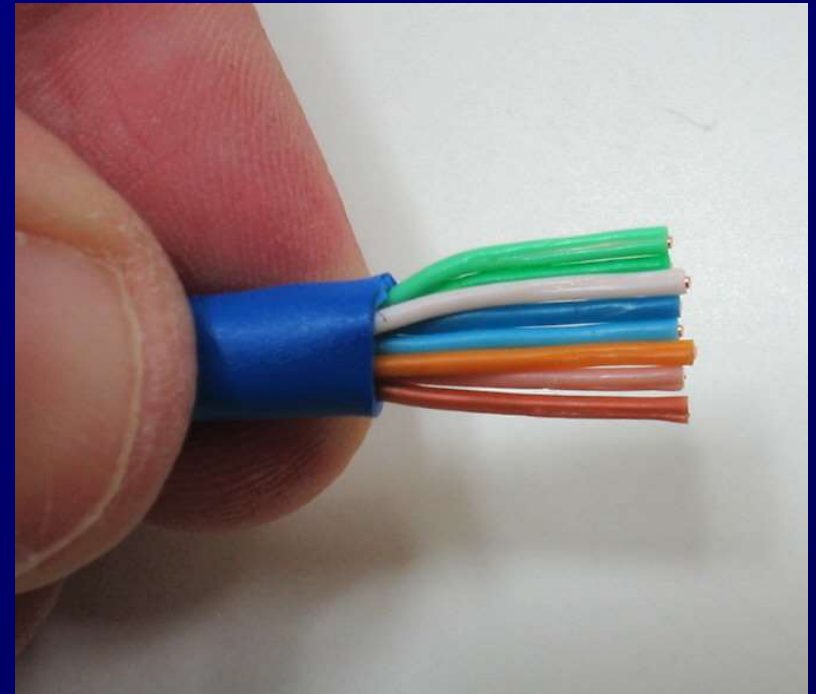
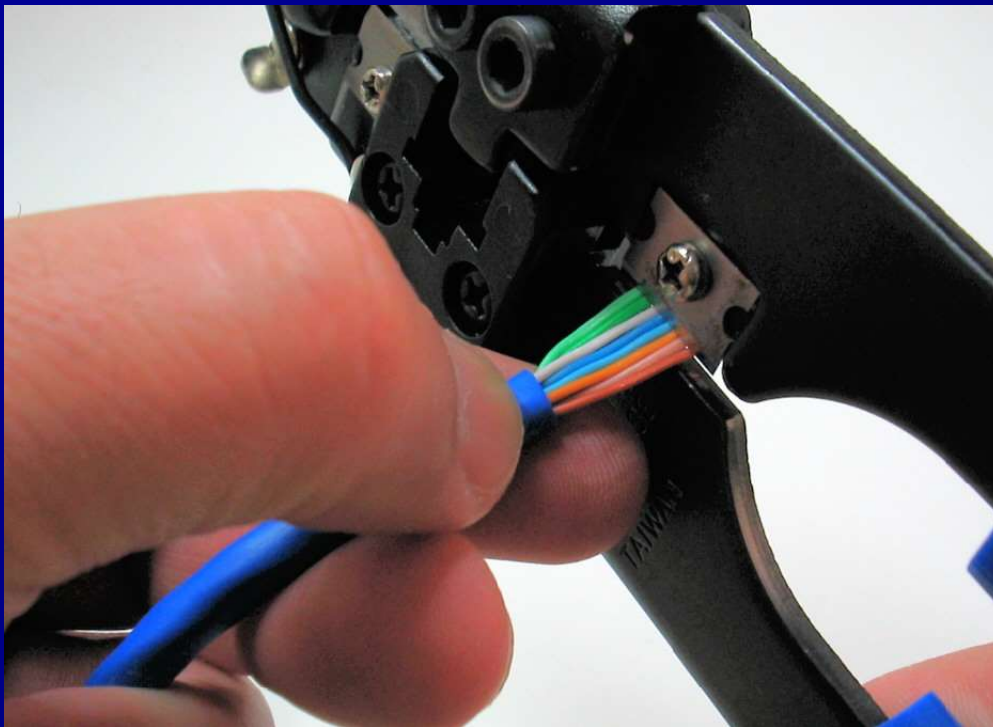
# Use uma chave de fenda

Os fios terão que ser introduzidos no conector RJ-45. Para que esta inserção seja facilitada, coloque antes os fios de forma alinhada, com a ajuda de uma chave de fenda.



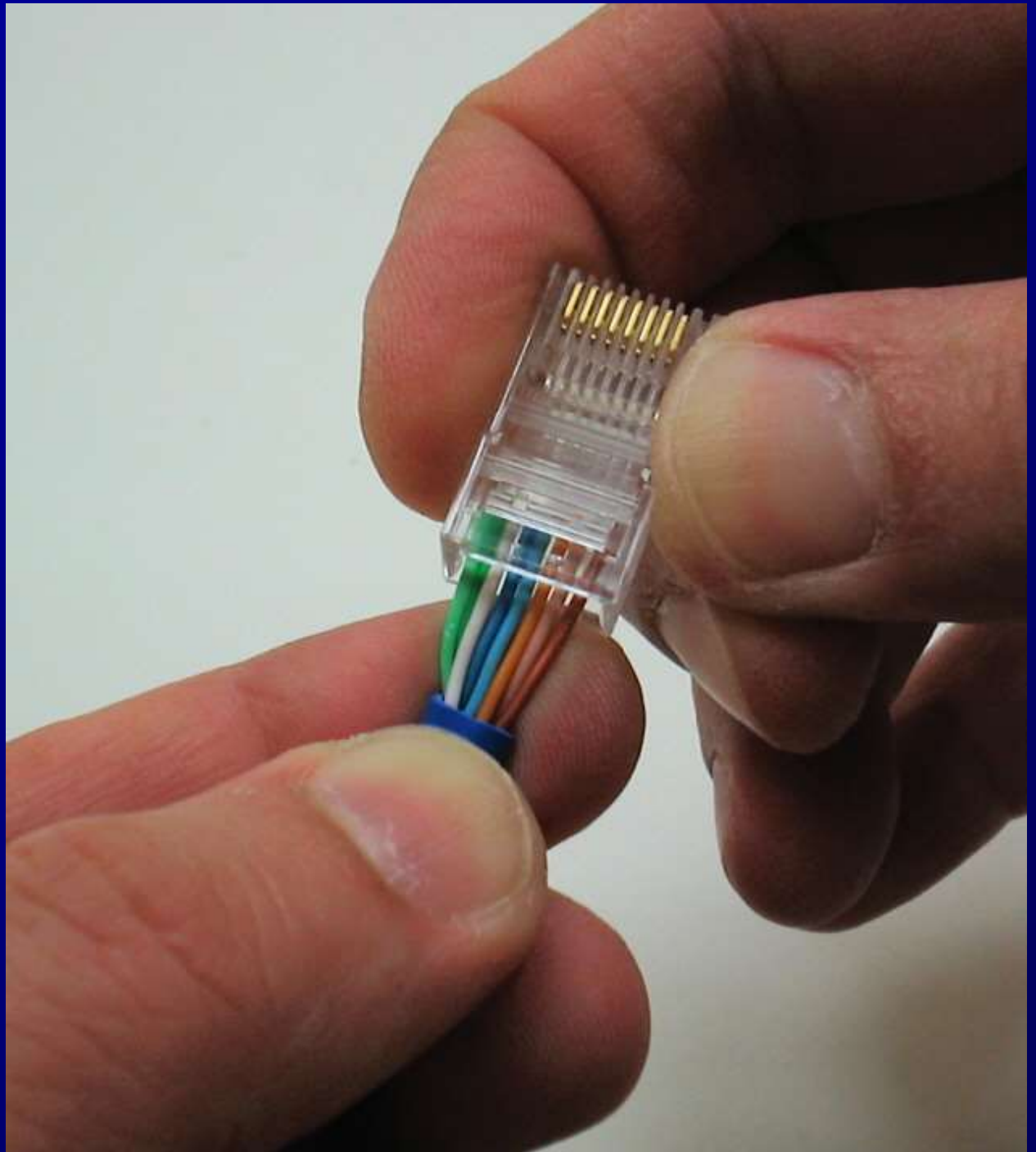
# Corte o excesso de fio

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.



# Introduza no conector RJ-45

Introduza simultaneamente os oito fios do cabo no conector RJ-45. Olhe o conector como mostra a figura. Em um dos lados do conector existe uma trava plástica. No outro lado você verá oito contatos metálicos. Para quem olha este lado com os oito contatos metálicos, os fios verdes deverão ser vistos pela esquerda.

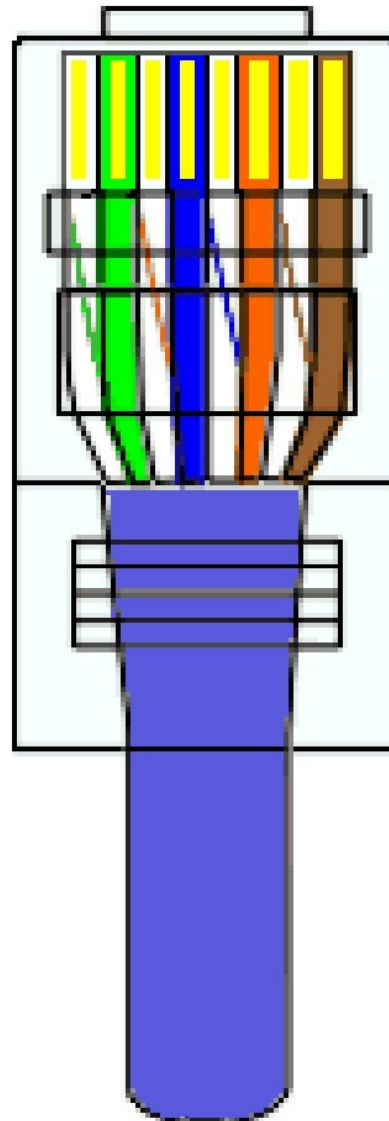




# Ordem dos fios

Confira se os oito fios realmente ficaram na ordem mostrada na figura ao lado. Observe o ponto até onde chega a capa externa azul do cabo.

OBS: Esta ordem é o padrão que chamamos TIA 568A.

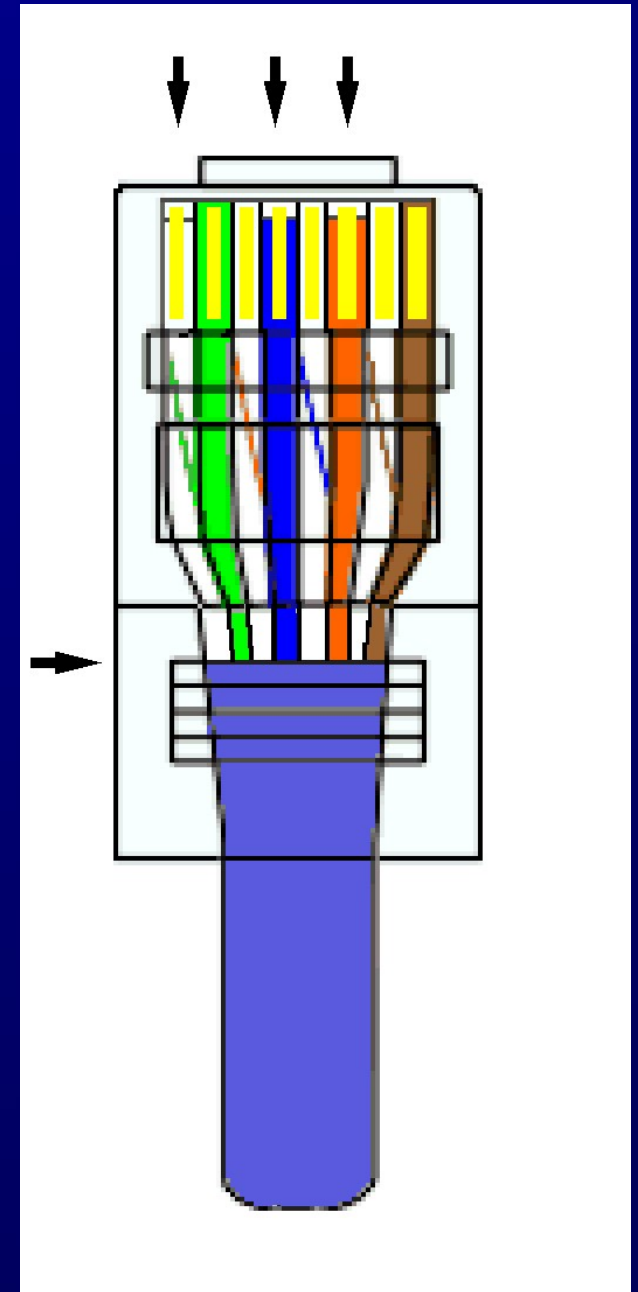


Branco/Verde  
Verde  
Branco/Laranja  
Azul  
Branco/Azul  
Laranja  
Branco/Marrom  
Marrom

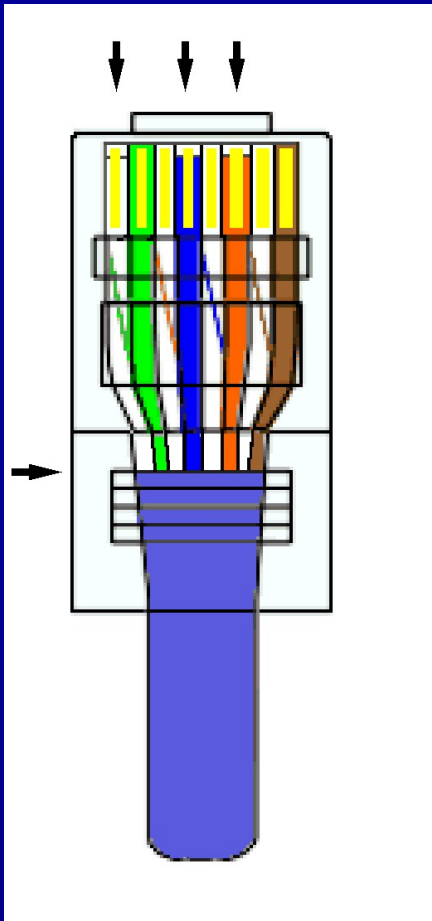
# Erros comuns

A figura ao lado mostra dois erros muito comuns quando estamos aprendendo a fazer cabos de rede. Note que os fios não ficaram totalmente encaixados no conector. Vemos ainda que a cobertura azul do cabo ficou mais abaixo do que deveria estar. Como resultado, o conector não ficará bem preso no cabo, e poderá soltar depois de algum tempo.

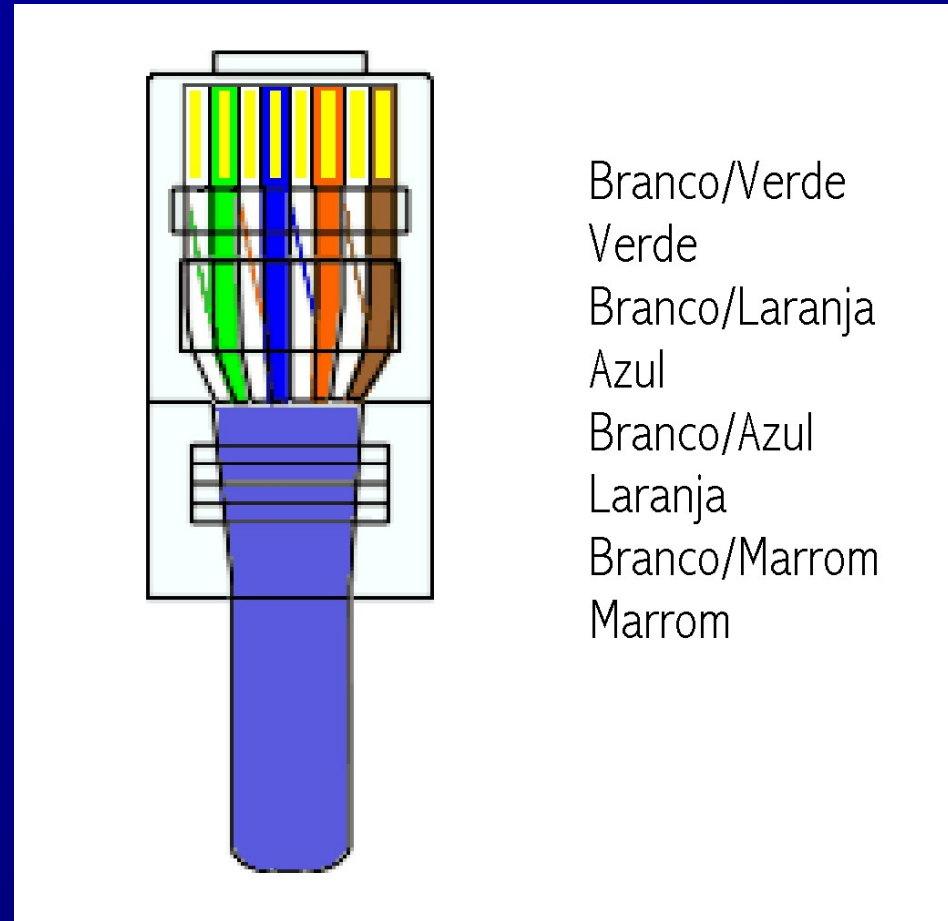
Para corrigir esses dois problemas, retire o conector e use o alicate crimpador para cortar mais um pouco (2 a 3 milímetros) os oito fios do conector, que deverão ficar com o mesmo tamanho.



# Confira antes de crimpar!



**ERRADO**



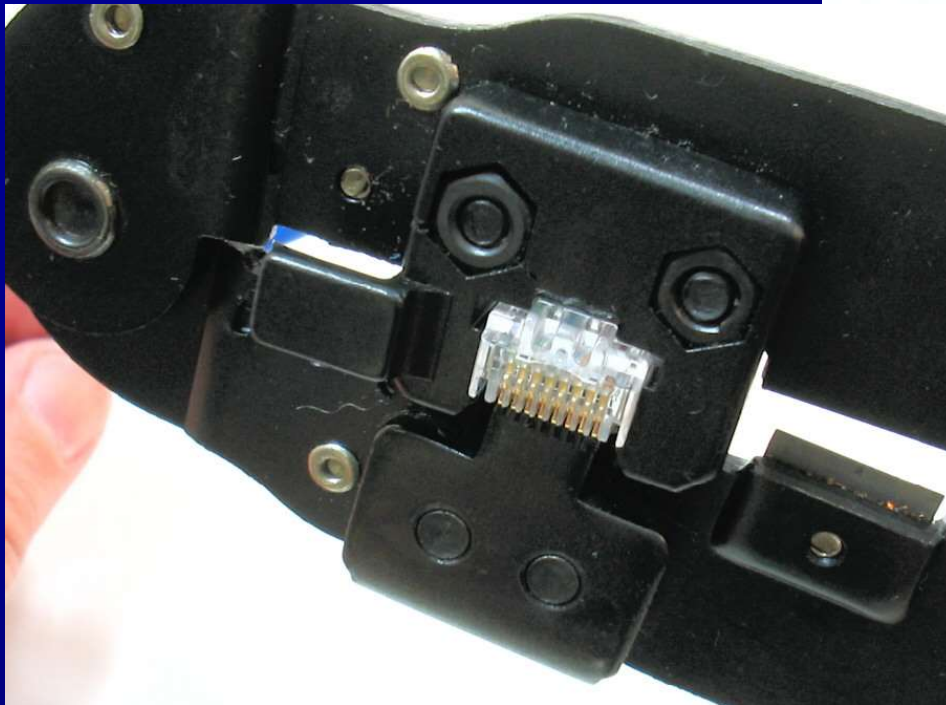
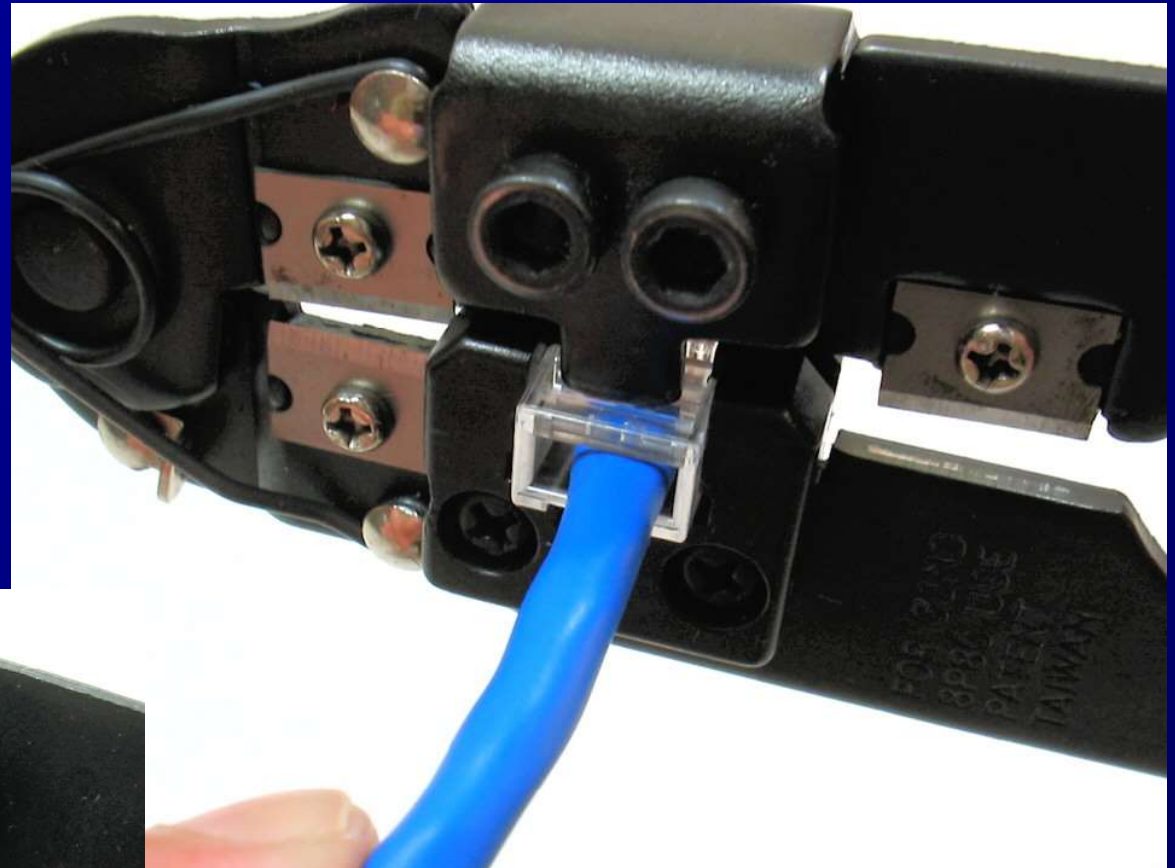
**CERTO**

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

# Crimpando o conector

Introduza o conector no alicate como mostra a figura. Aperte o alicate com força. Observe abaixo como fica o conector do outro lado do alicate.



# Crimpagem concluída

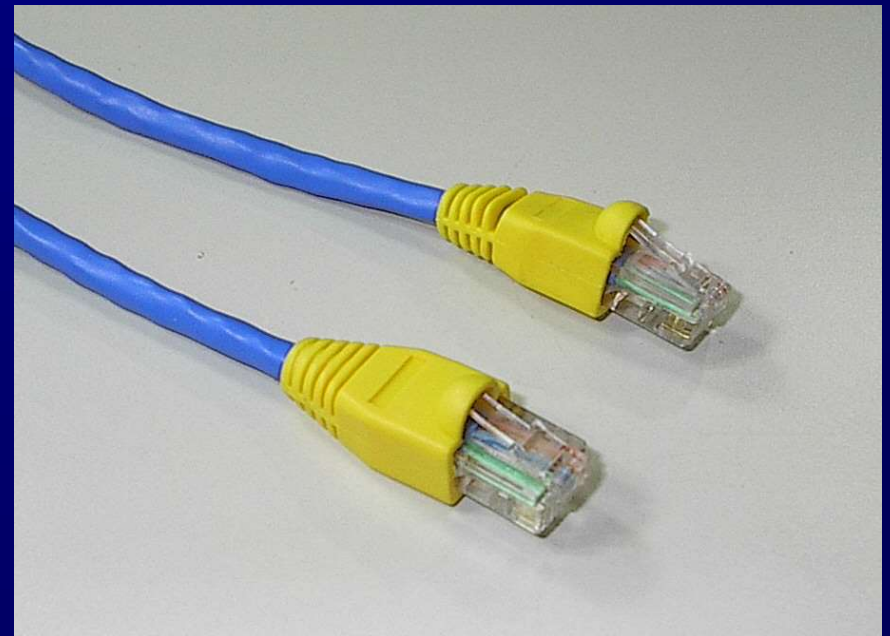
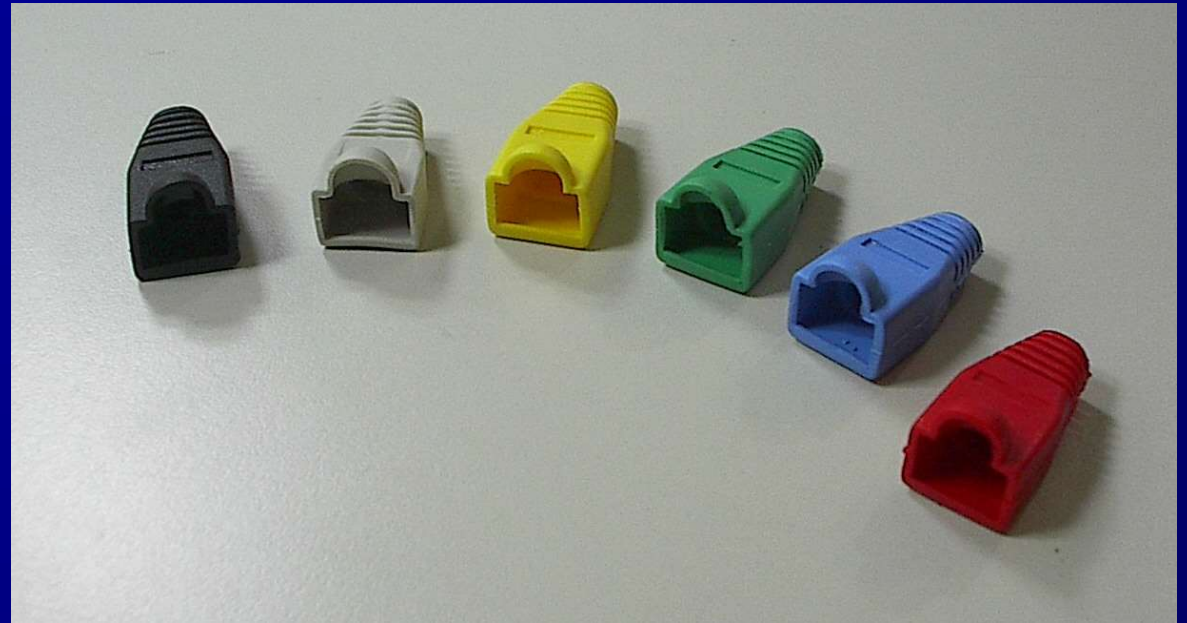
Observe na figura ao lado, o ponto até onde vai a capa externa (azul) do cabo. Esta capa é "mordida" por uma pequena trava plástica do conector que irá prendê-la com força, evitando que se solte. Os oito contatos metálicos também devem "morder" os fios correspondentes.





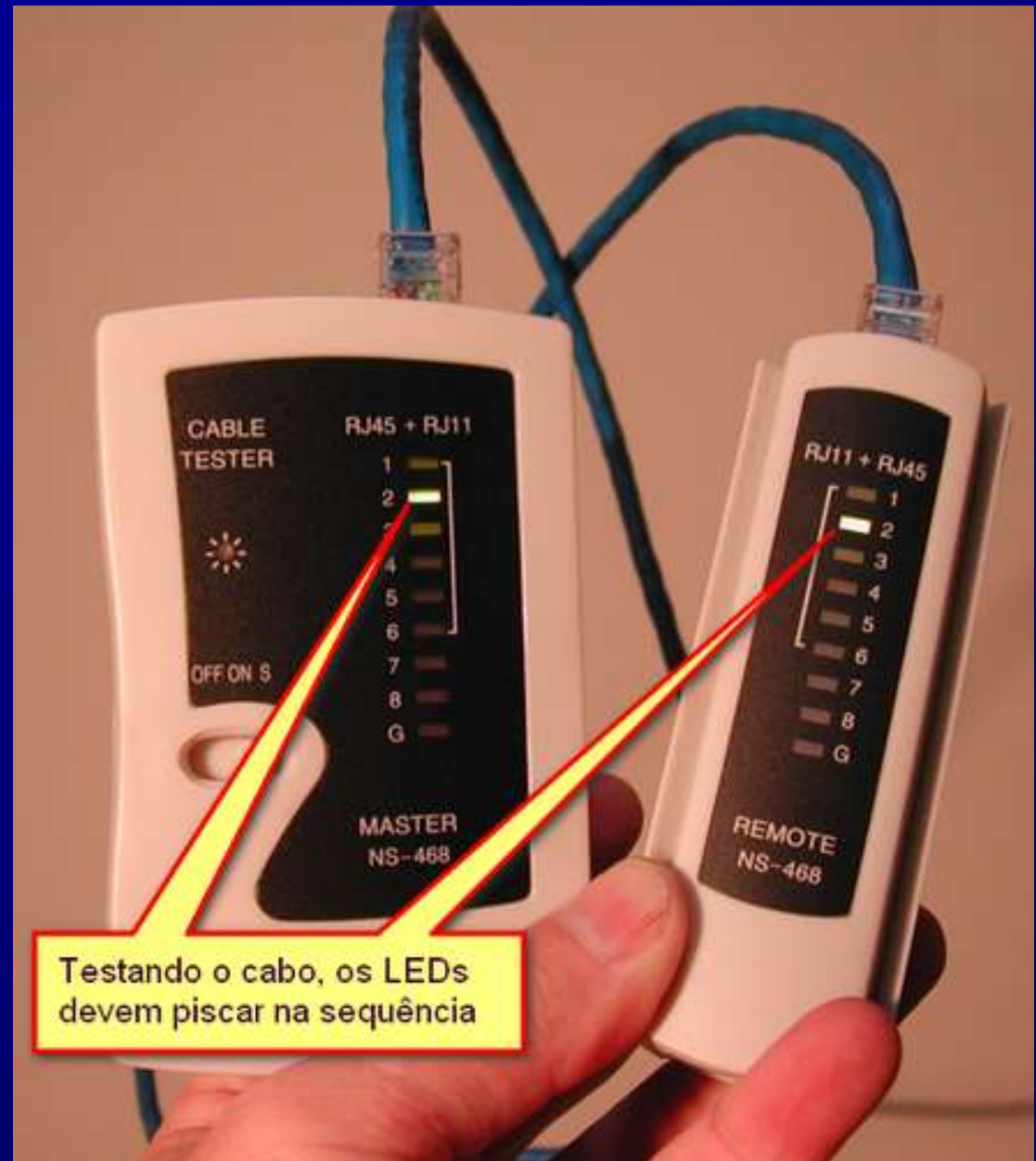
# Melhorando o cabo

Você pode usar capas plásticas como as mostradas ao lado para proteger o conector RJ-45. As capas devem ser introduzidas no cabo antes de fixação do conector. Essas capas tornam o conector mais resistente. Podem ser encontradas em lojas especializadas em material para redes.



# Teste o cabo

Por mais experiência que você tenha na confecção de cabos, é preciso testar todos eles. Use um testador de cabos apropriado. Conecte uma parte do testador em cada extremidade do cabo e pressione o botão para ligá-lo. O modelo ao lado acende quatro LEDs em seqüência, caso o cabo esteja correto. Quando um LED está apagado, existe um fio correspondente que está com mau contato. Será preciso inspeccionar visualmente os dois conectores e cortar o defeituoso. Um novo conector deve ser colocado em seu lugar.

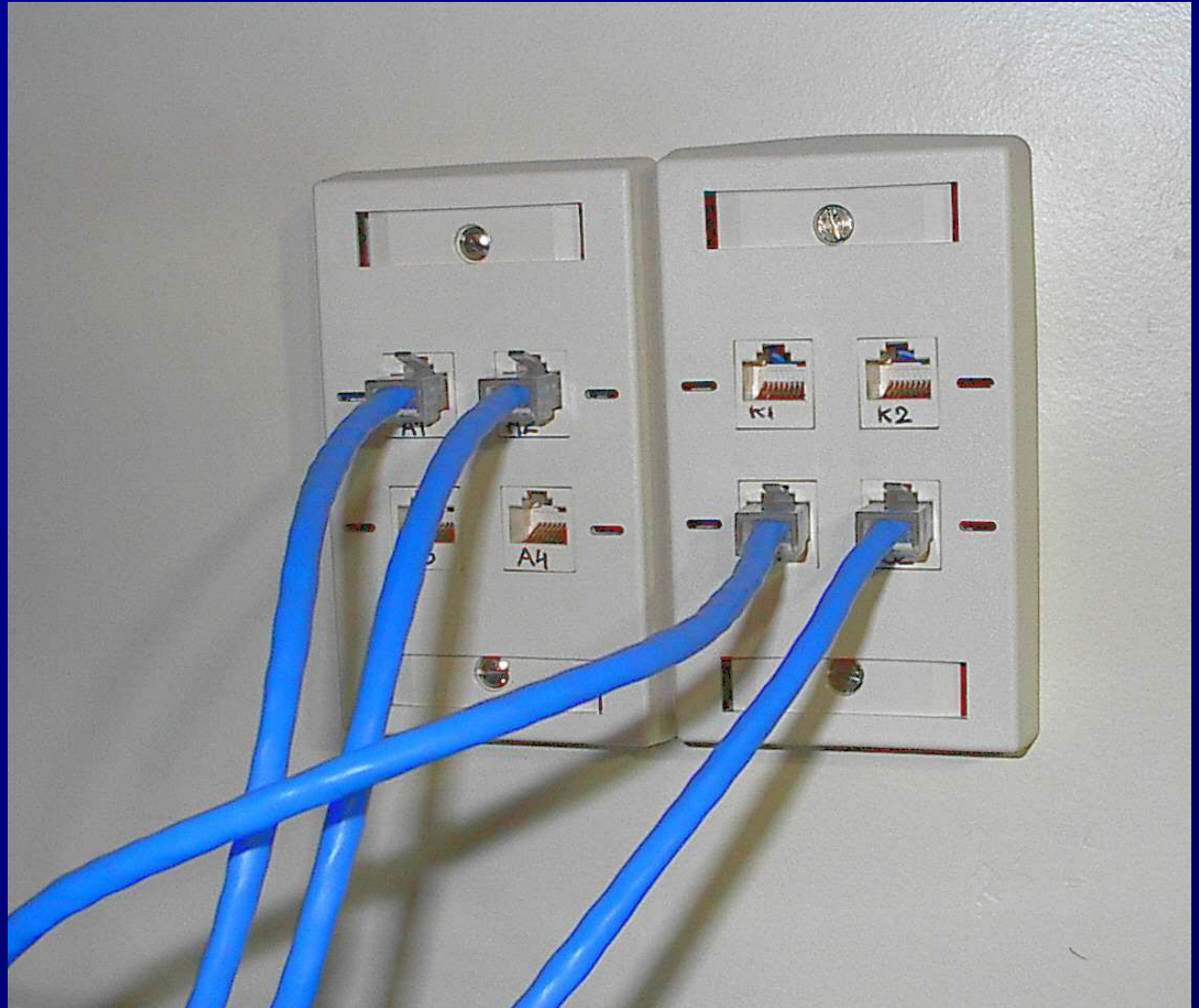




# Conectores de rede nas paredes

# Cabeamento interno

Não é um bom procedimento deixar cabos de rede soltos pelo chão, ou passando pelos rodapés. O ideal é utilizar uma tubulação apropriada, passando por dentro das paredes, em eletrodutos. Não devemos passar cabos de rede por eletrodutos que já sejam usados pela fiação elétrica. Deve ser usado um eletroduto só para os cabos de rede. Cabos de rede serão ligados em "tomadas" como na figura ao lado. Se não for possível usar eletrodutos embutidos, podemos usar eletrodutos externos.



# Tomadas externas

Quando não temos condições de realizar obras para passagem de eletrodutos internos nas paredes, nem instalar eletrodutos externos, é aceitável, mas não ideal, usar os cabos de rede presos a rodapés, entretanto devem passar longe da fiação elétrica. Nas extremidades dos cabos devem existir caixas externas, nas quais os cabos de rede serão ligados. Cabos irão desses pontos até os computadores.

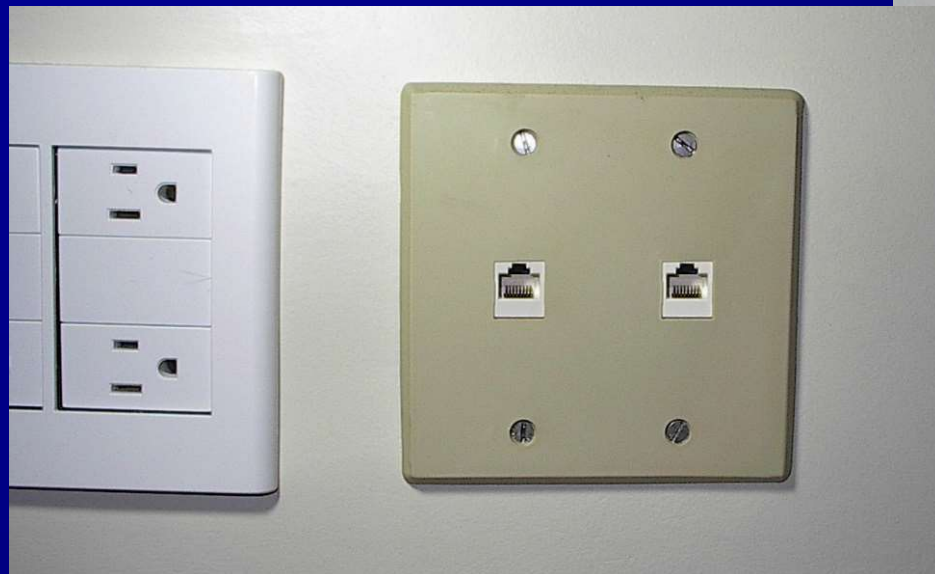
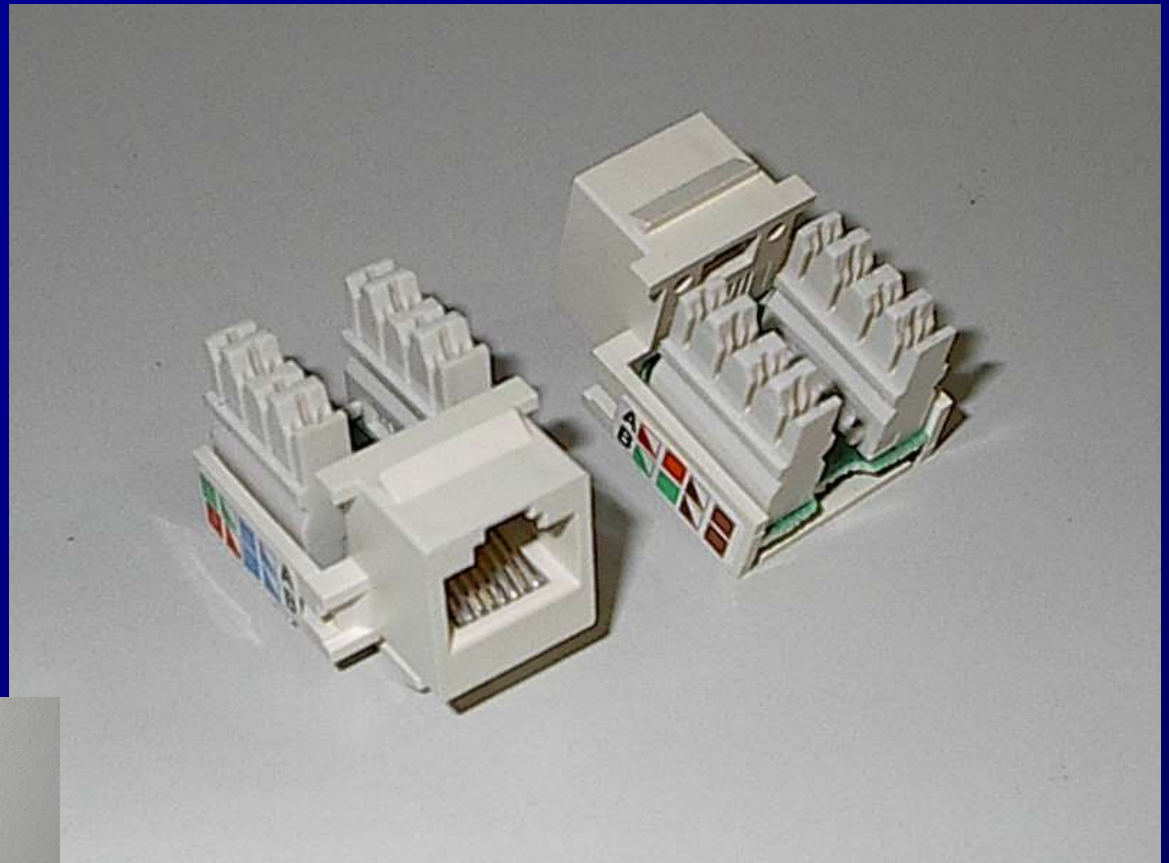




# Jack RJ-45

Trata-se do conector RJ-45 fêmea. O conector RJ-45, instalado na extremidade dos cabos, também é chamado de "plug RJ-45".

Esses jacks devem ser instalados nas tomadas de rede que ficarão fixas nas paredes.



Os cabos instalados nos eletrodutos internos deverão ser acoplados a jacks RJ-45. Esses jacks são então encaixados em espelhos que ficam instalados nas paredes, como na figura ao lado.

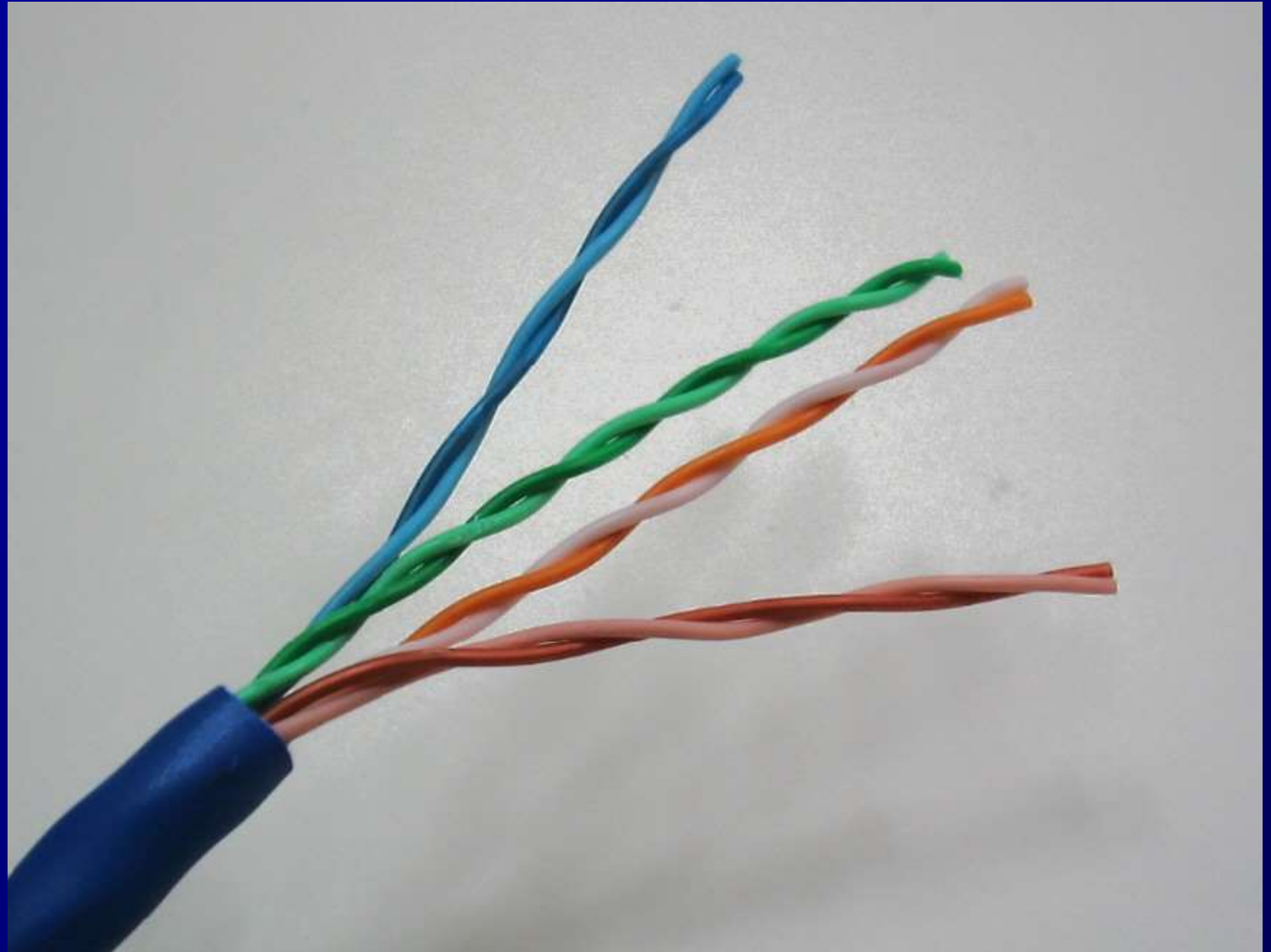
# Ferramenta de impacto

Para fixar o jack RJ-45 devemos usar uma ferramenta de impacto, como a da figura ao lado. Esta ferramenta prende cada um dos 8 fios no conector. Também corta o excesso de fio.



# Desencape o cabo

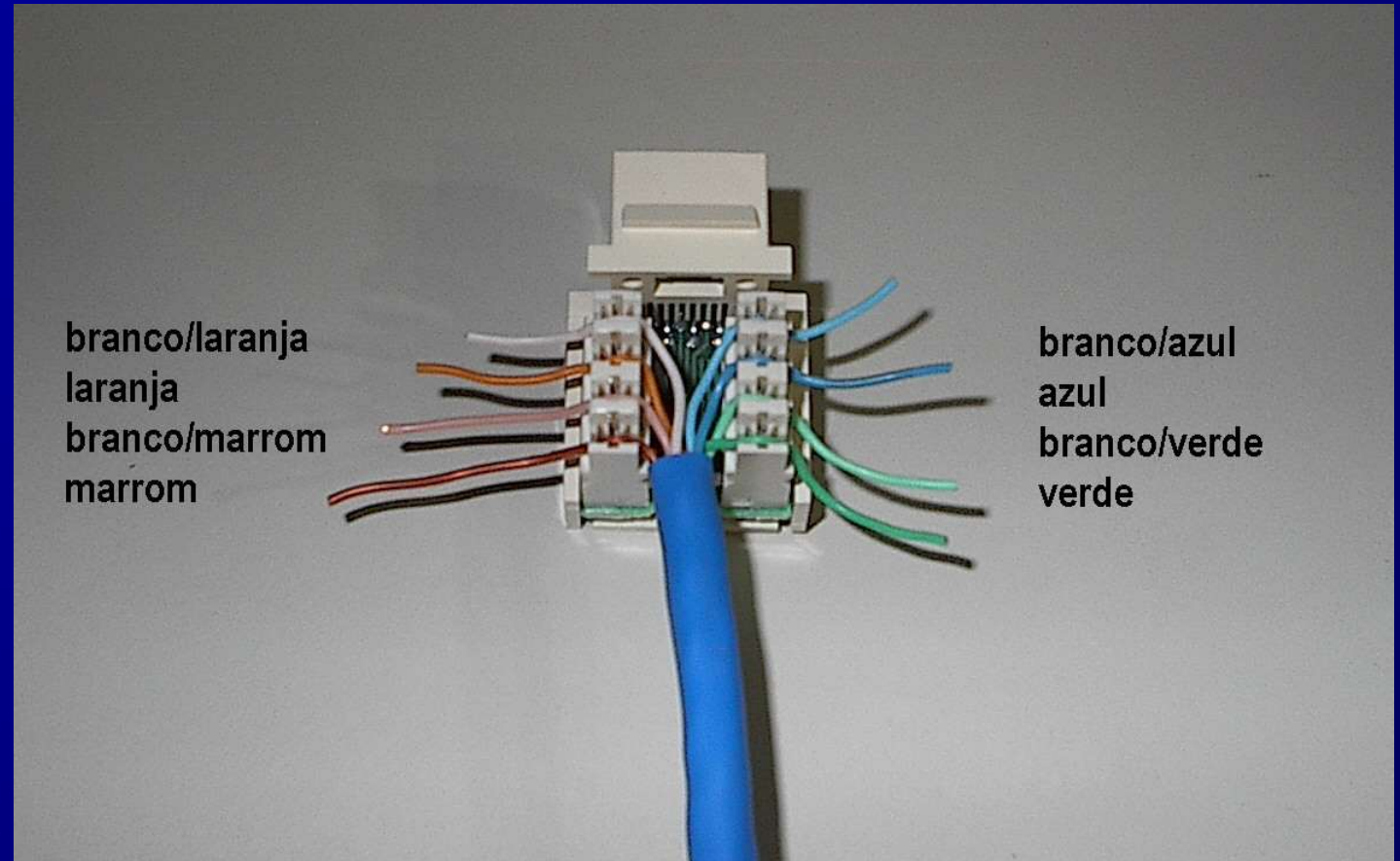
Use o alicate crimpador ou um desencapador de cabos. Deixe cerca de 3 cm desencapados. Separe os fios dos pares para introduzi-los no conector.



# Posicione os fios no jack RJ-45

Desencape os fios do cabo UTP e introduza todos eles no jack, de acordo com a ordem mostrada na figura ao lado.

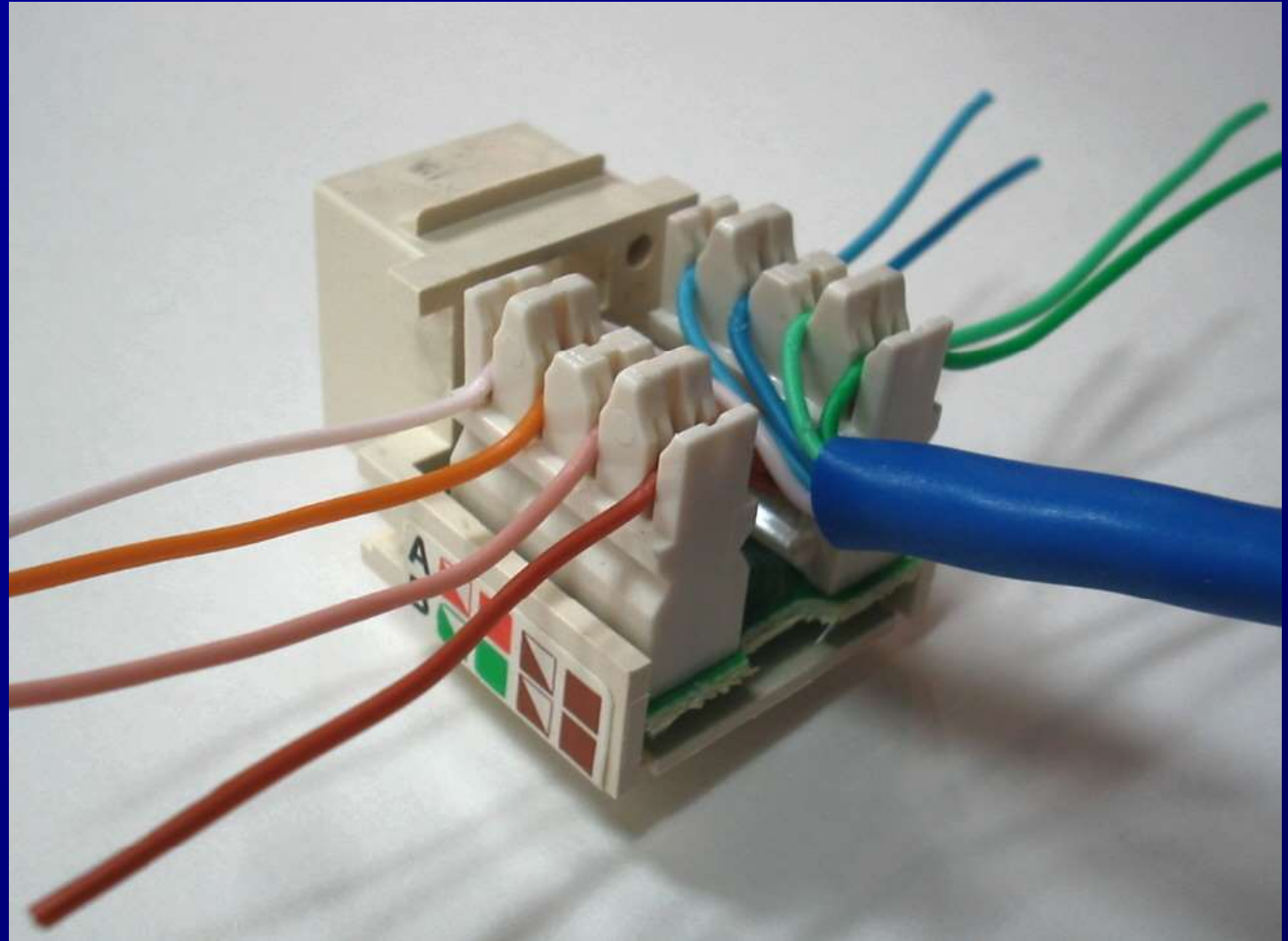
OBS: A ordem dos fios especificada ao lado é o chamado padrão TIA 568A.





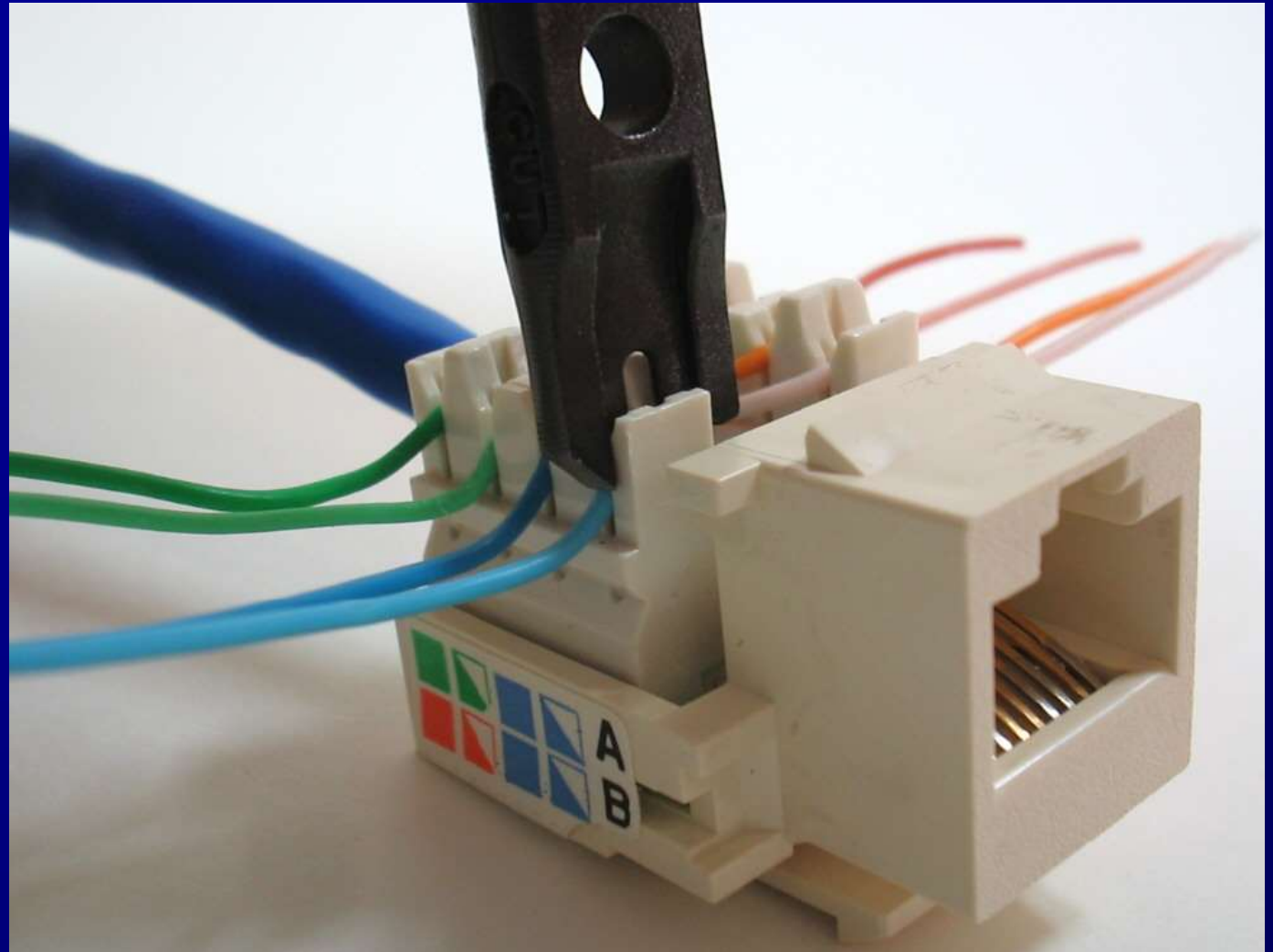
# Encaixe os fios nas fendas

Cada um dos oito fios deve ser introduzido nas fendas do jack, como mostra a figura. Encaixe o máximo que puder. O encaixe definitivo será obtido quando usarmos a ferramenta de impacto.



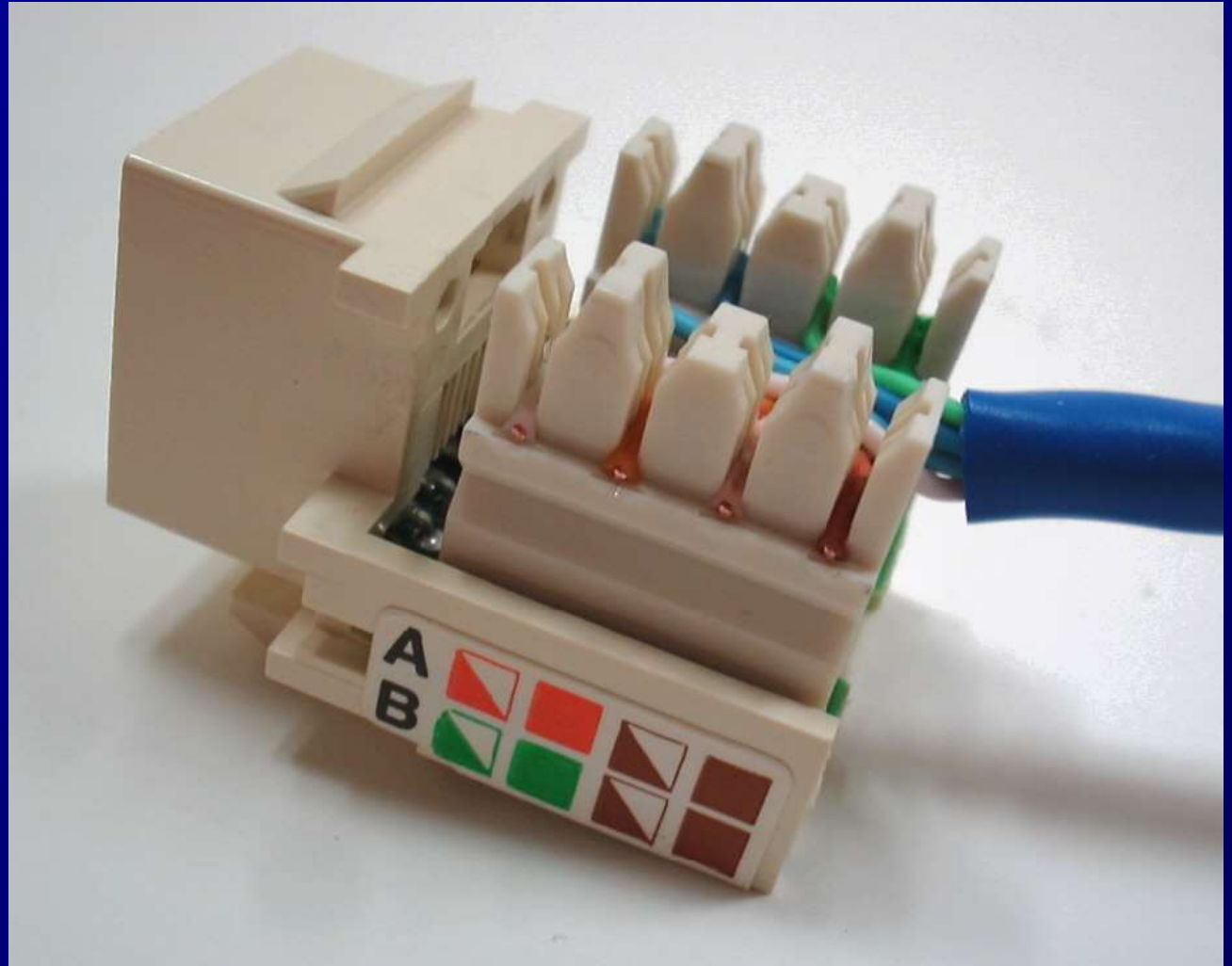
# Use a ferramenta de impacto

Use a ferramenta de impacto em cada um dos oito fios. Esta ferramenta fixará cada fio ao conector, ao mesmo tempo em que cortará o excesso de fio. Observe como é feito o encaixe. O ponto de corte deverá ser orientado sobre o fio. Empurre a ferramenta para baixo com força e firmeza, até que ela aplique um impacto cortante sobre o conector.



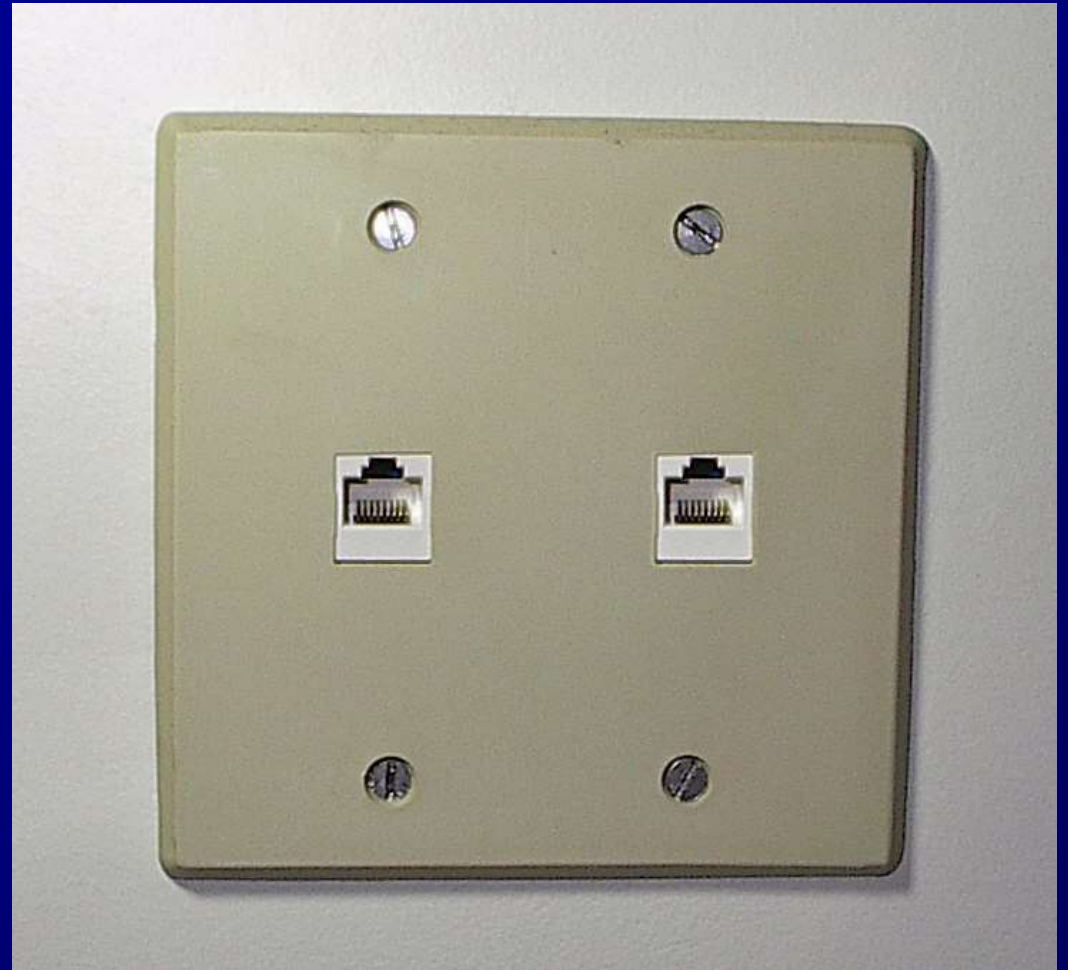
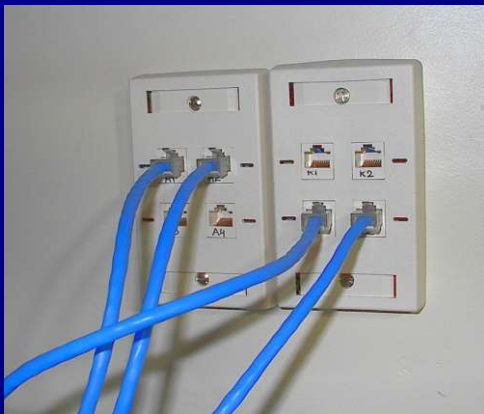
# Fios cortados e presos

A ferramenta de impacto faz ao mesmo tempo o encaixe firme dos fios nos “mordedores” existentes no conector e também o corte de cada fio. Confira se ficaram bem encaixados, como mostra a figura.



# Tomada pronta

Fixe os jacks RJ-45 nos espelhos apropriados e aparafuse-os na parede. Note na figura ao lado que existem espelhos diferentes para a rede elétrica e para o cabeamento da rede. Você poderá agora usar uma seção de cabo para ligar este conector à placa de rede do computador. Na outra extremidade do cabo que passa pela parede, existirá outra tomada, que deverá ser ligada a um hub, switch ou outro equipamento de rede (ver abaixo).

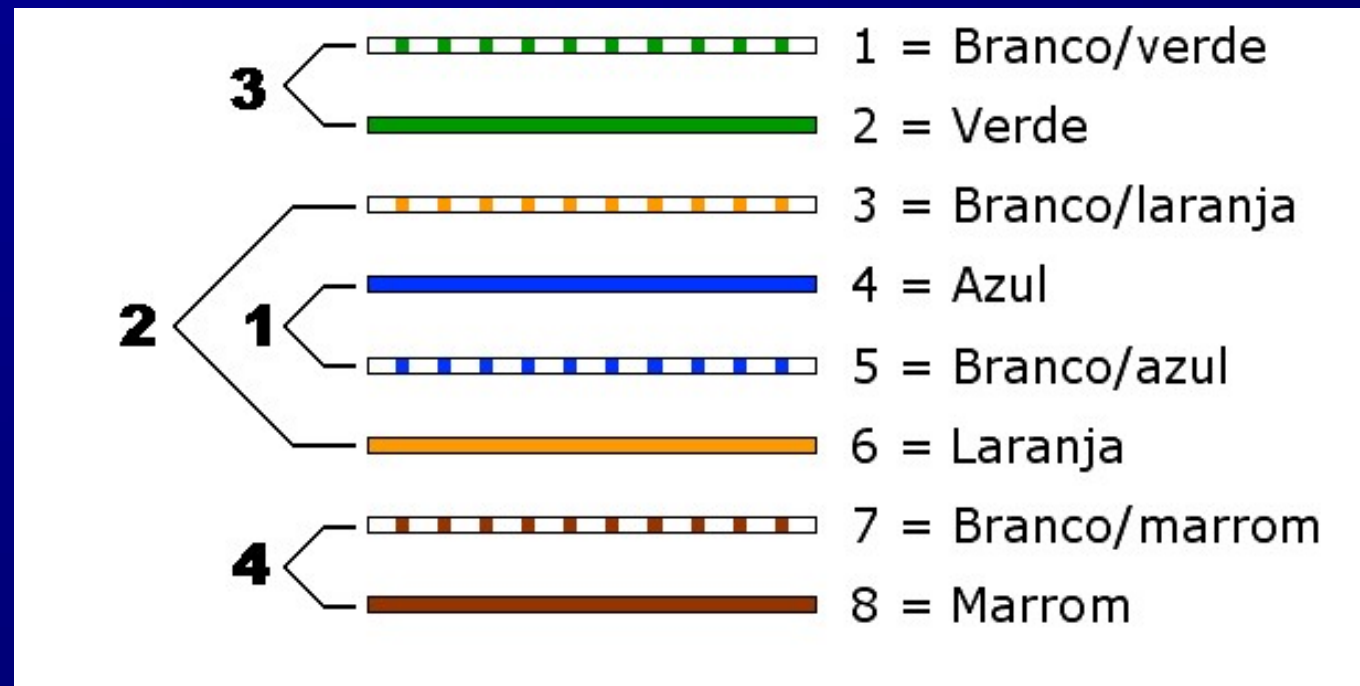


# Padrões 568A e 568B



# Padrão TIA/EIA-568A

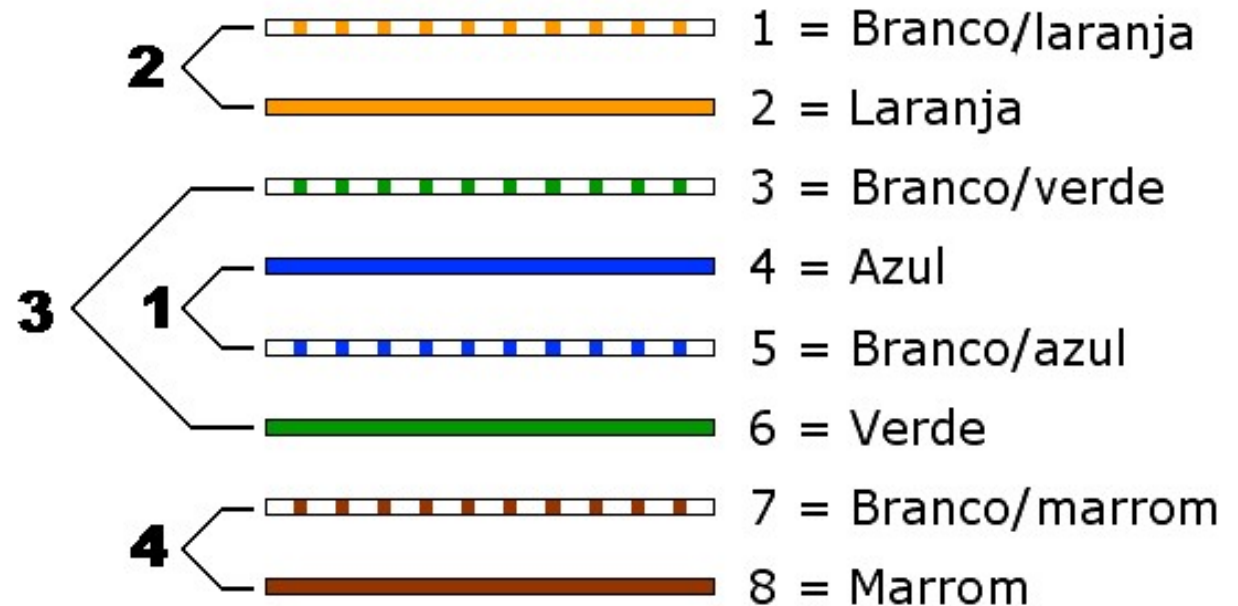
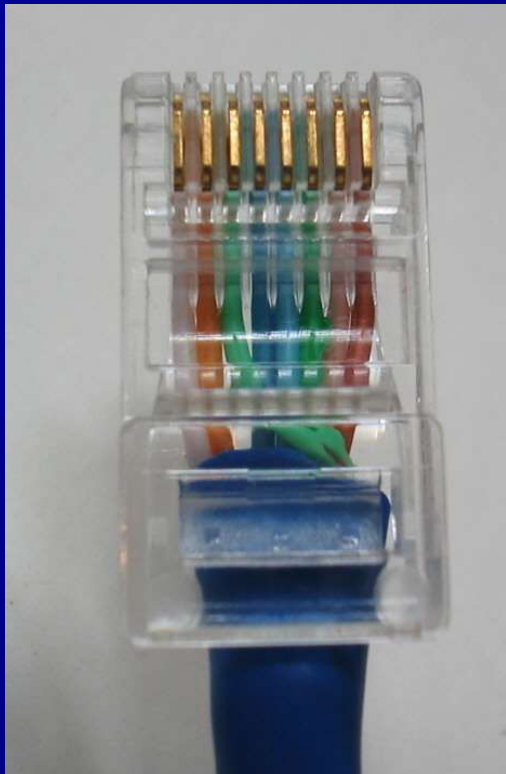
Os padrões TIA/EIA-568A e TIA/EIA-568B especificam a ordem das ligações dos fios do par trançado (UTP) nos conectores RJ-45. As conexões que apresentamos até agora para plugs e jacks RJ-45 estão no padrão 568A, que é o mais usado. A figura abaixo mostra os quatro pares do cabo UTP e os números dos pinos correspondentes nos plugues e jacks RJ-45 quando usamos o padrão 568A.



568A

# Padrão TIA/EIA-568B

No padrão TIA/EIA-568B, as posições dos pares 2 (laranja) e 3 (verde) são trocadas. O par laranja ocupa os pinos 1 e 2 do conector, enquanto o par verde ocupa os pinos 3 e 6 do conector.



568B



# 568A ou 568B?

Os dois padrões funcionam da mesma forma. Os cabos funcionarão desde que em ambas extremidades seja usado o mesmo padrão. Recomendamos que por questões de padronização você use o padrão 586A, que é o mais usado.

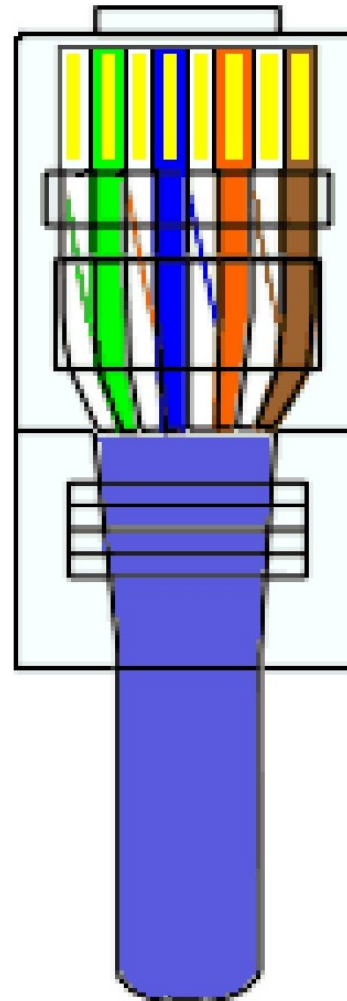
Exceções:

Um cabo UTP com conectores RJ-45 macho (plug) funcionará corretamente em qualquer dos padrões, desde que ambos sejam 568A, ou ambos sejam 568B (use o 568A). Entretanto quando confeccionamos um cabo crossover, usado para conectar dois computadores diretamente, sem usar hubs ou switches, devemos usar as extremidades em padrões diferentes, ou seja, uma delas em 586A e a outra em 568B.

Ao crimpar jacks RJ-45, use preferencialmente o padrão 568A. Entretanto, você estiver trabalhando em uma rede que já tem cabos conectados a jacks no padrão 568B, mantenha este padrão.

# Plug RJ-45 no padrão 568A

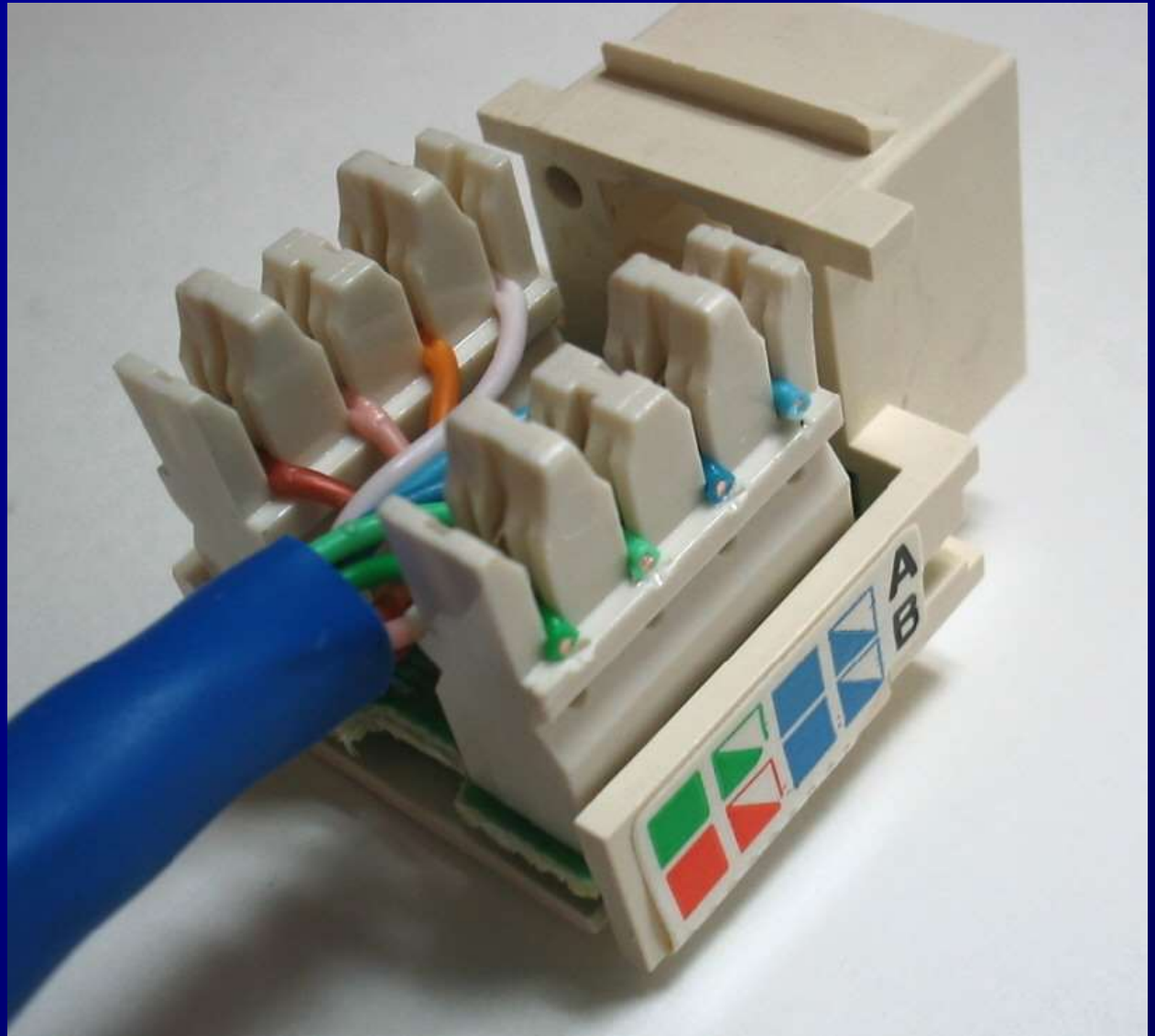
A sequência de ligações que ensinamos neste capítulo está no padrão 568A. Observe na figura ao lado que o par verde está à esquerda.



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

# Jack RJ-45 no padrão 568A

Os jacks RJ-45 possuem indicações de cores com as inscrições "A" e "B". Use as ligações indicadas com "A" para ficar no padrão 568A.



# Cabo crossover

O cabo crossover serve para ligar dois computadores diretamente, sem hub ou switch. Também pode ser necessário em algumas aplicações, por exemplo, para ligar uma placa de rede a um modem de banda larga ou a um "access point" de uma rede sem fio (wireless). No momento oportuno mostraremos a aplicação deste cabo. Agora queremos que você aprenda a sua construção.

Este tipo de cabo tem uma das suas extremidades no padrão 568A e o outro no padrão 568B.

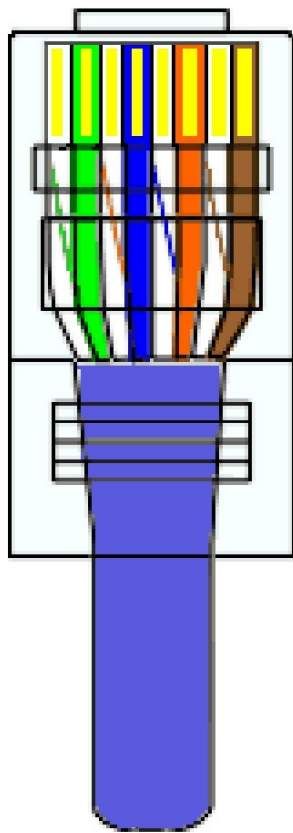


Observe: um dos conectores tem o par VERDE à esquerda (568A), e o outro tem o par LARANJA à esquerda (568B).

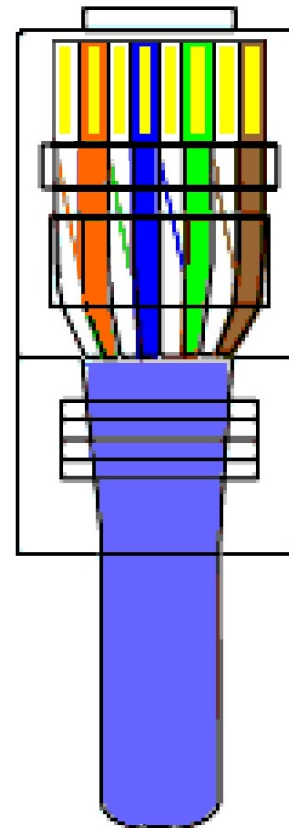


# Cabo crossover

Portanto para construir um cabo crossover, instale os dois conectores de acordo com as indicações das figuras abaixo. Uma das extremidades terá as conexões normais (568A) e a outra terá as conexões invertidas (568B).



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



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

OBRIGADO

PELA

SUA

ATENÇÃO