

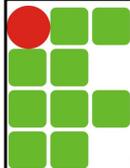
INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



# Redes de Computadores

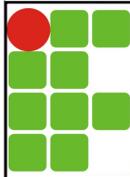
## Camada Física – Parte III

Prof. Thiago Dutra <[thiago.dutra@ifm.edu.br](mailto:thiago.dutra@ifm.edu.br)>



## Agenda – Camada Física

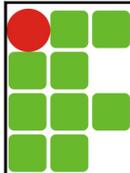
- Introdução
- Técnicas de Transmissão de Dados
- Meios de Transmissão
- Dispositivos
- Cabeamento Estruturado



## Agenda – Parte I

- Dispositivos
  - Placas de Rede
  - Equipamentos Ativos (Hub, Switch, Roteador)
  - Pontes (Access Point, Transceivers)
- Cabeamento Estruturado
  - Introdução
  - Normas e Padrões
  - Subsistemas Básicos
  - Ferramentas
  - Conectorização RJ-45

3

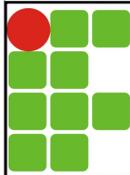


## Placas de Rede

- Fazem a **conexão do dispositivo final com a rede**
  - Em geral possuem **leds indicadores de atividade**
  - Atualmente é bem comum termos placas de redes onboard



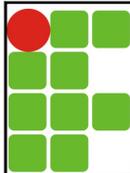
4



## Placas de Rede



5

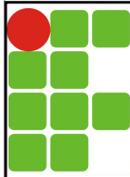


## Equipamentos Ativos

- Possibilitam a comunicação entre as máquinas
- Existem 3 tipos básicos: **Hub**, **Switch** e **Roteador**
- A ligação entre os equipamentos ativos e as placas de rede é feita pelos cabos ou sem fio

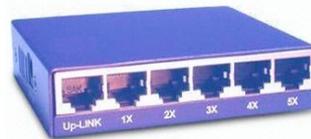


6

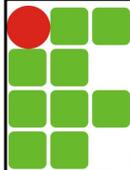


## Hub

- Também chamado de **concentrador**
  - Em geral os modelos são de 8, 16, 24 ou 32 portas
- **Recebe os dados de um computador e os transmite a todas as outras máquinas da mesma rede**
  - Atua na **camada 1 (física)**
  - **Grande probabilidade de colisões => baixo desempenho**
  - Encontra-se em fase de desuso



7

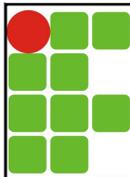


## Switch

- Também chamado de **comutador**
- Semelhante ao Hub, porém **cria um canal exclusivo entre origem e destino**
  - **Evita colisões => aumento de desempenho**
  - Em geral possuem 8, 16, 24, 26 (24+2), 48 ou 52 (48+4) portas

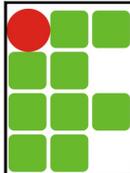
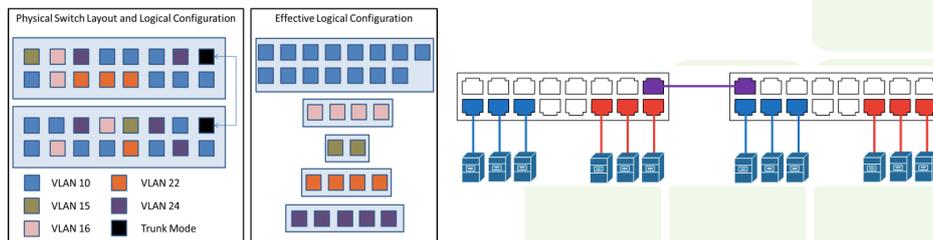


8



## Switch

- Um switch padrão atua na **camada 2 (enlace)**
  - Atualmente existem switches avançados, gerenciáveis, que atuam em outras camadas (layer 3, 4, 4-7, ...) e oferecem diversos recursos (VLANs, QoS, Filtros, ...)

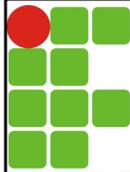


## Roteador

- Realizam o roteamento entre redes distintas
  - Atua principalmente na **camada 3 (rede)**
  - Em geral possuem mais de um tipo de interface (serial, fibra, ...) para conectarem links de dados



10

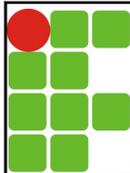


# Roteador

- Nas grandes redes possuem grande capacidade de processamento e agregam recursos extras (ex.: firewall)
- Base do funcionamento da Internet
  - São encontrados principalmente nos Backbones e ISPs
  - Roteadores de Borda

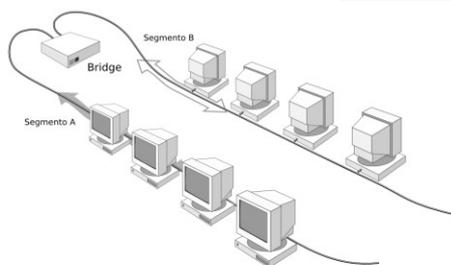


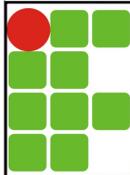
11



# Pontes

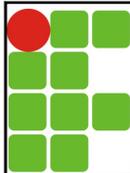
- Comumente chamados de **bridges**
- São equipamentos utilizados para interligar dois segmentos de rede, fazendo com que eles formem uma única rede
  - Normalmente trabalham na **camada 2 (enlace)** encaminhando apenas os frames necessários de um segmento para o outro
  - Eram bastante utilizados nas antigas redes para aumentar o desempenho através da introdução de diferentes domínios de colisão, papel desempenhado pelos switches nas rede atuais





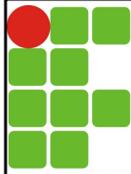
## Pontes

- Atualmente as pontes são principalmente utilizadas para:
  - Conectar redes empresariais de longa distância (ex.: links de rádio)
  - Unificar segmentos que utilizam mídias distintas
- Os tipos de bridges para unificar segmentos mais utilizadas nos dias de hoje são:
  - Access Points: ligação wireless <-> par trançado
  - Transceivers: ligação fibra óptica <-> par trançado

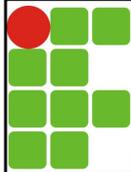
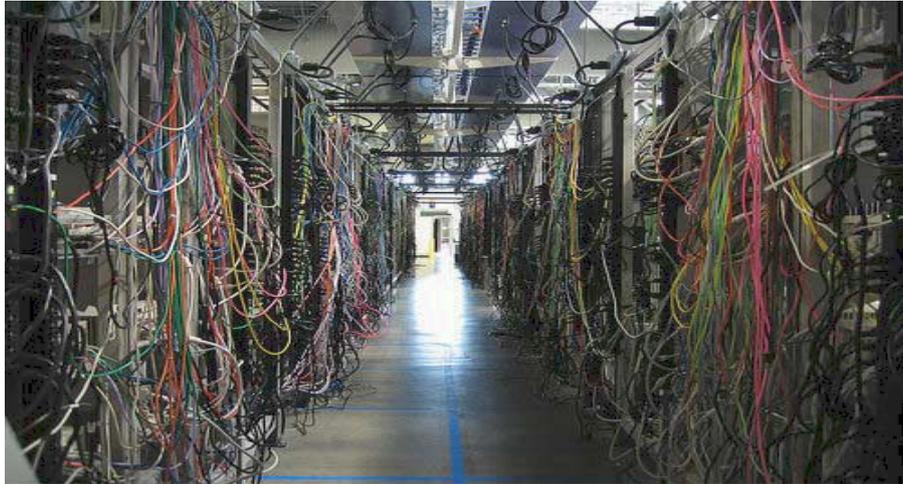


## Cabeamento Estruturado

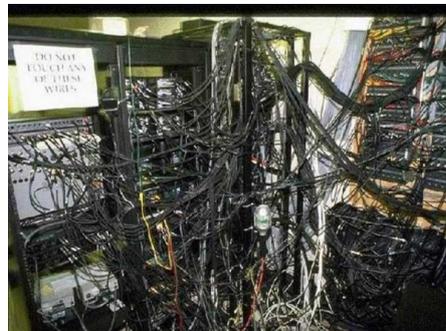
- Pequenas Redes
  - Poucos Cabos e Equipamentos
  - Identificação e Gerenciamento Simples
- Médias e Grandes Redes
  - Dezenas/Milhares de Cabos e Equipamentos
  - Identificação e Gerenciamento Complexos
  - Estatisticamente, cerca de 70% dos problemas que ocorrem em uma rede de computadores deve-se ao cabeamento
- Ideias Básicas
  - Fornecer um sistema de cabeamento que facilite a instalação/remoção/mudança de equipamentos => ORGANIZAÇÃO !
  - Otimizar o tempo, Planejar expansão, Unificar a instalação de cabos

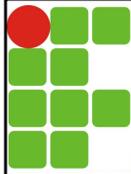


## Cabeamento "Desestruturado"

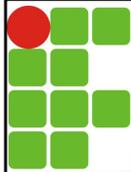


## Cabeamento "Desestruturado"

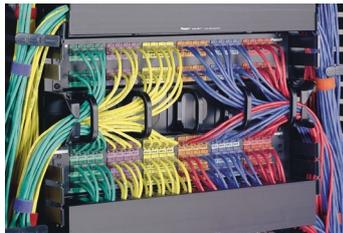




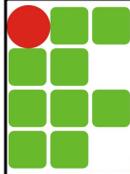
## Instalações Estruturadas



## Instalações Estruturadas



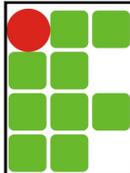
18



## Normas e Padrões

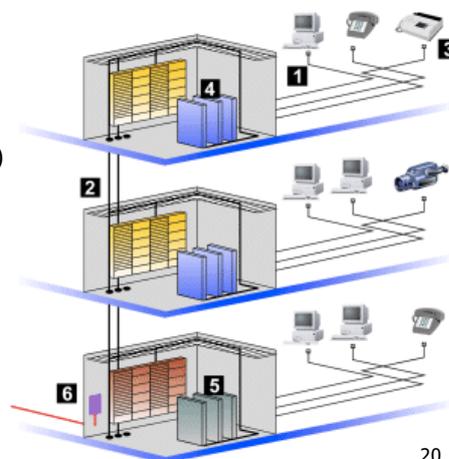
- CE é uma infra-estrutura única de cabeamento metálico ou óptico **não proprietária**, capaz de **atender a diversas aplicações** proporcionando **flexibilidade de layout, facilidade de gerenciamento, administração e manutenção**
  - Garantir a compatibilidade entre equipamentos e instalações
  - Direcionar os fabricantes
  - Prevenir sistemas proprietários
- Normas Nacionais e Internacionais
  - Brasil (ABNT NBR 14565)
  - EUA (ANSI/EIA/TIA-568)
  - Europa (IBCS)
  - Internacional (ISO/OSI)

19

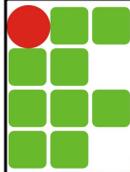


## Subsistemas Básicos

- 1 – Cabeamento Horizontal
- 2 – Backbone (Cabeamento Vertical)
- 3 – Área de Trabalho
- 4 – Armário de Telecomunicações
- 5 – Sala de Equipamentos
- 6 – Facilidades de Entrada

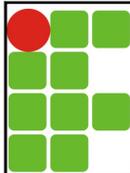


20



## Facilidades de Entrada (6)

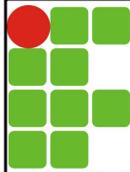
- Também chamado de **entrada de telecomunicações**
- Consiste em cabos, hardware de conexão (tais como, roteadores e modems) e equipamentos de proteção elétrica (ex.: aterramento e no-break) necessários para conectar os sistemas externos (ex.: Internet, televisão e telefonia) ao cabeamento interno



## Sala de Equipamentos (5)

- É o local onde se localizam os equipamentos de **telecomunicações** (hubs, switches, roteadores, servidores, centrais de TV, som e telefone)
- Ela deve ser segura, ter uma ventilação adequada, energia elétrica estável e espaço para os dispositivos



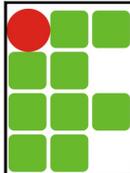


## Área de Trabalho (3)

- Local onde o usuário interage com os equipamentos terminais de telecomunicações
- É o **ponto final do cabeamento estruturado**, onde há uma tomada fixa para a conexão de cada equipamento
- Esses equipamentos acessam os sistemas por meio de cabos conectores ligados as tomadas



23

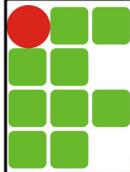


## Área de Trabalho (3)

- Tomadas
  - **Ponto mais próximo às estações**
  - **Recomenda-se um mínimo de duas tomadas para cada 10 m<sup>2</sup> de área de trabalho**



24

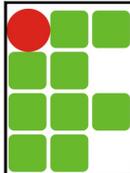


## Armário de Telecomunicações (4)

- Armário de telecomunicações (também conhecido como **rack**) conecta o cabeamento horizontal ao vertical
- Este armário contém equipamentos ativos de telecomunicações (**switchs e roteadores**) e hardware de conexão, como **patch panel**
  - Protege esses equipamentos contra a ação do tempo e manipulação indevida
- Os racks devem ficar localizadas o mais próximo possível da posição central da área a ser servida para facilitar a distribuição do cabeamento

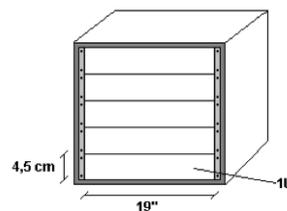


25

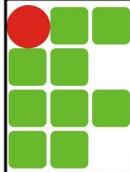


## Armário de Telecomunicações (4)

- Os racks são classificados em relação a sua **capacidade**
  - Quantidade de unidades de alocação
  - Unidade Padrão => **Rack Unit (U)**
  - Ex.: Rack 4U, 8U, 20U, etc

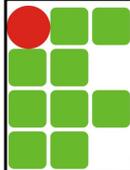


26

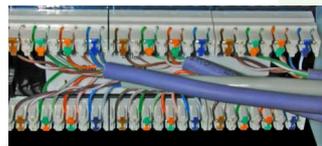


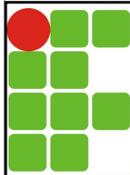
## Armário de Telecomunicações (4)

- Patch Panels são **painéis de conexão** utilizados para interligar diferentes pontos da rede (tomadas) e os equipamentos concentradores da rede
  - Conjunto de portas RJ-45 Fêmeas (12, 24, 48, ...)
  - Equipamento passivo (extensão do cabo)
- O Patch Panel tem a função de uma interface flexível, ou seja, através dele é possível alterar-se o layout lógico dos pontos da rede
  - Permite manobras e atualizações rápidas de cabeamento



## Armário de Telecomunicações (4)





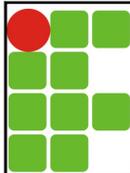
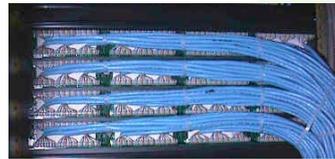
## Armário de Telecomunicações (4)

### ■ Patch Cord

- Ligar Patch Panel ao ativo de rede

### ■ Categorias de Patch Panel

- Melhorias (material, conexão, etc)
- CAT5e = conexão dos cabos é lateral
- CAT6 = conexão dos cabos é frontal

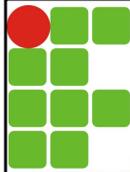


## Armário de Telecomunicações (4)

### ■ Distribuidor Interno Óptico (DIO)

- "O DIO esta para fibra óptica assim como o Patch Panel esta para o cabos de par trançado"
- As fibras lançadas não são muito flexíveis e dificultam as manipulação dentro dos racks
- "Transforma" as fibras rígidas em flexíveis (**cordões ópticos**)



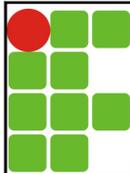


## Cabeamento Vertical (2)

- São aberturas circulares nas paredes (tetos ou pisos), eletrocalhas ou canaletas que **permitem a passagem de cabos entre os armários de telecomunicações, salas de equipamentos e as facilidades de entrada**
- É o cabeamento que interliga os andares

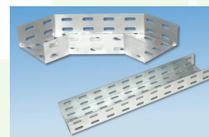


31

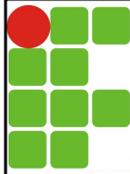


## Cabeamento Horizontal (1)

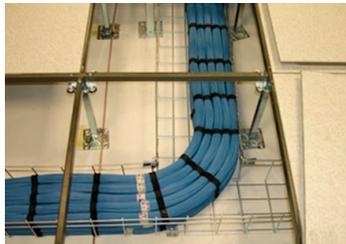
- **Corresponde ao cabeamento que se estende da tomada de telecomunicações na área de trabalho até o rack (topologia em estrela)**
- Utilizam **estruturas de passagem**
  - Aparatos colocados nas construções para "Guiar" os cabos do AT até próximo as estações (tomadas)
  - Eletrocalha, eletroduto, canaleta, etc
  - **Não devem realizar curvas em 90°**



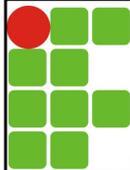
32



## Cabeamento Horizontal (1)



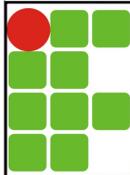
33



## Cabeamento Horizontal (1)

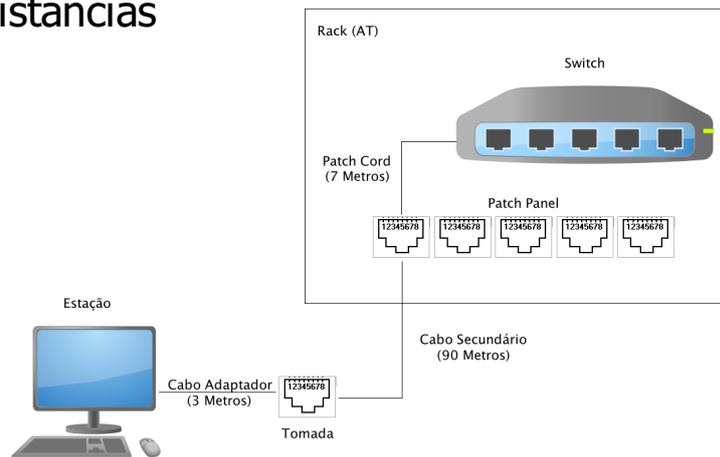
- **O comprimento máximo admitido para o cabeamento UTP é de 100m, assim distribuídos:**
  - **90m:** o comprimento máximo do cabo, contando desde o dispositivo de terminação do cabeamento horizontal, instalado no armário de telecomunicações até a tomada;
  - **7m:** são utilizados no armário de telecomunicações do andar como cordão de conexão entre blocos da rede horizontal com a vertical e entre esta com os equipamentos ativos => patch cords
  - **3m:** são reservados para conectar o equipamento do usuário a tomada.

34

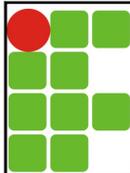


## Cabeamento Horizontal (1)

### ■ Distâncias



35

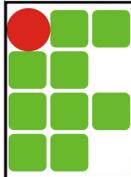


## Ferramentas

### ■ Decapador

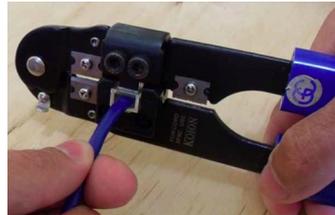
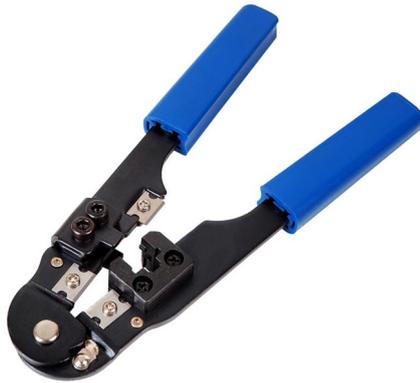


36

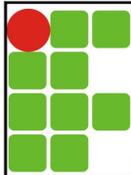


## Ferramentas

### ■ Alicates de Crimpagem

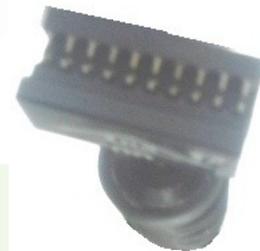


37

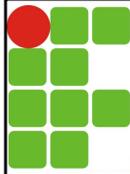


## Ferramentas

### ■ Alicates de Impacto



38

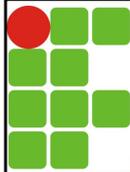


## Ferramentas

### ■ Testador de Cabos



39

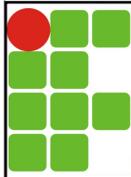


## Ferramentas

### ■ Rastreador de Cabos



40

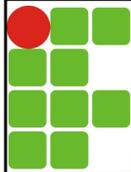


# Ferramentas

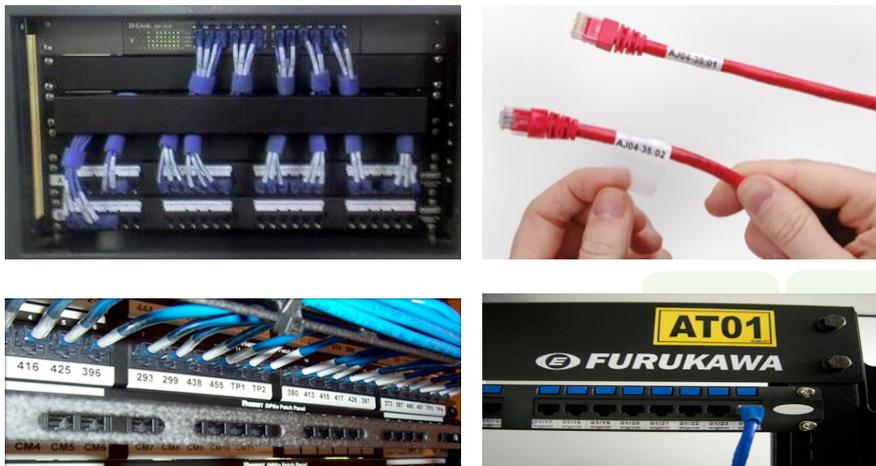
## ■ Identificadores



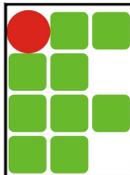
41



# Ferramentas



2



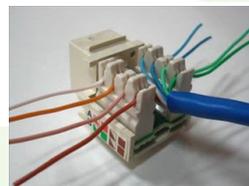
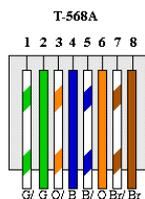
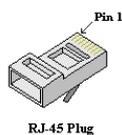
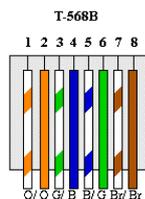
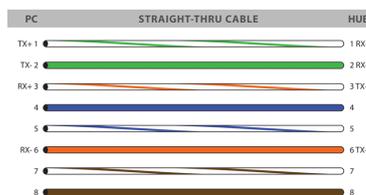
## Conectorização RJ-45

- Cabo Direto (Straight-through)

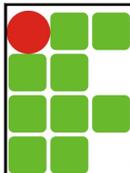
- Ligar PC à Ativo de rede

- Ordem dos fios

- Macho = Padrão T-568A ou T-568B
- Fêmea = Padrão do Macho



43



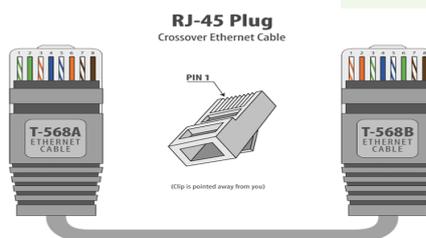
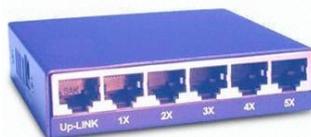
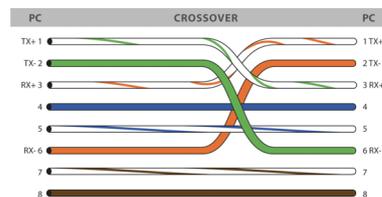
## Conectorização RJ-45

- Cabo Cruzado (Crossover)

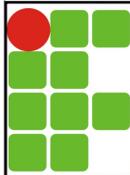
- Ligar PC à PC
- Ativo à Ativo (Uplink)

- Placas de rede e ativos atuais

- Crossover automático



44



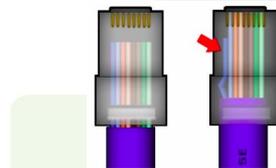
## Conectorização RJ-45

- Crimpagem Macho
  - Cortar cabo
  - Decapar cabo
    - Decapador, estilete, faca
  - Separar pares
  - Colocar fios na ordem do padrão
    - Da esquerda para à direita
    - T568A ou T568B
  - Esticar ("arrepia") fios
    - Chave de fenda, caneta, dedos
  - Alinhar pontas dos fios
    - Cortar pontas
  - Inserir no conector
    - Contatos para cima
  - Crimpar
    - Pressão com alicate de crimpagem

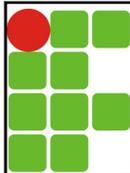
CERTO!



ERRADO!

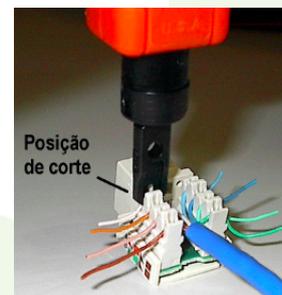
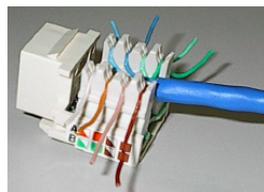


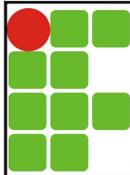
45



## Conectorização RJ-45

- Crimpagem Fêmea
  - Cortar cabo
  - Decapar cabo
  - Separar pares e colocar fios nas conexões de acordo com a identificação no conector
    - Seguir padrão T568A ou T568B
  - Fixar fios e cortar aristas
    - Alicate de impacto

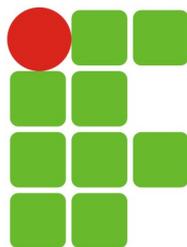




## Referências

- TORRES, G. **Redes de Computadores (Curso Completo)**. Rio de Janeiro: Axcel Books.
- TANENBAUM, A. S. – **Redes de Computadores** – 5a Ed., Pearson, 2011.

47



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



## Redes de Computadores

### Camada Física – Parte III

Prof. Thiago Dutra <[thiago.dutra@ifm.edu.br](mailto:thiago.dutra@ifm.edu.br)>