





# Conceitos Básicos sobre Infraestrutura de Rede

Introdução ao Cabeamento Estruturado de  
Redes de Computadores

Módulo - VII - Etapa-01

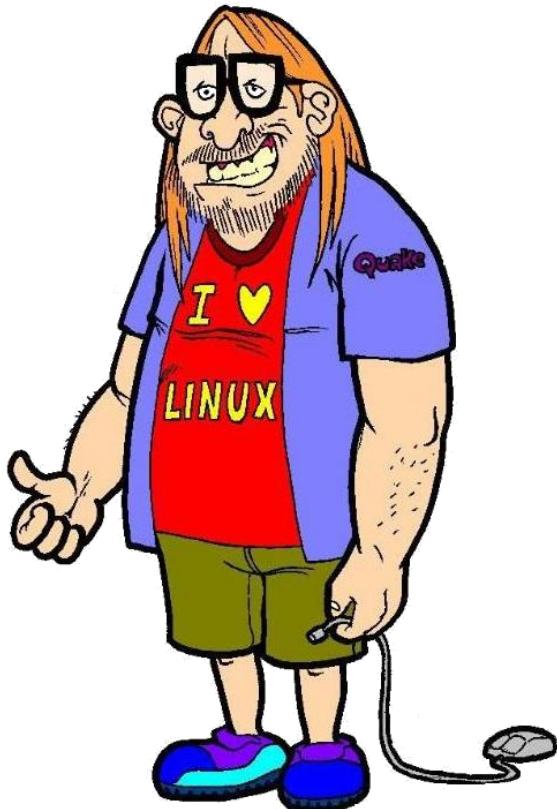
v3.7 - 10/08/2025

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Professor do Curso de Infraestrutura de Redes



Sou consultor de Infraestrutura de Redes de Computadores há **+25 anos**, minha trajetória acadêmica atual é **Técnico/Tecnólogo e Pós-Graduado em Redes de Computadores com foco em Infraestrutura de Redes e Telecom.**

Já tirei as principais certificações de rede nos maiores players em Infraestrutura e TI do mercado, grandes empresas como a **Microsoft MCSA**, **GNU/Linux LPI LPIC-2**, **CompTIA LPIC-1**, **Cisco CCAI/CCNA/CCNP** e **Furukawa FCP**.

Sempre trabalhei em projetos de consultoria de design de redes para instituições acadêmicas e financeiras com foco em **Interoperabilidade de Sistemas Operacionais**, sou Mantenedor do blog/redes sociais **Procedimentos em TI e Bora para Prática**.

Atuo como Docente dos Cursos Livres e Técnicos do SENAC São Paulo (Unidade Tatuapé).

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Contatos



f

<https://www.facebook.com/ProcedimentosEmTi/>



<http://youtube.com/boraparapratica>



<https://www.linkedin.com/in/robson-vaamonde-0b029028/>



<https://github.com/vaamonde>



<https://www.instagram.com/procedimentoem/>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemci.com.br](http://www.procedimentosemci.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Estudar e praticar muito os conceitos de Infraestrutura de Redes de Computadores



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Principais Normas de Cabeamento Estruturado



01. **ISO** (*International Organization for Standardization*);
02. **IEC** (*International Electrotechnical Commission*);
03. **ABNT** (*Associação Brasileira de Normas Técnicas*);
04. **ANSI** (*American National Standards Institute*);
05. **TIA** (*Telecommunications Industry Association*);
06. **EIA** (*Electronic Industries Alliance - DESCONTINUADA*);
07. **IEEE** (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*);
08. **IETF** (*Internet Engineering Task Force*);
09. **ITU** (*International Telecommunication Union*).

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Principais Agências Reguladoras e Certificadoras de Cabeamento



01. **ANATEL** Brasil  
(*Agência Nacional de Telecomunicações*);

02. **CSA** Canadá  
(*Canadian Standard Association*);

03. **UL** Estados Unidos  
(*Underwriters Laboratories*);

04. **INTERTEK** Estados Unidos (*Intertek Testing Services*).

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Resumida - Normas EIA/TIA e NBR para Cabeamento Estruturado

Norma	Entidade	Descrição Resumida	Aplicação Prática
EIA/TIA-568	EIA/TIA	Especifica padrões de cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.	Padrões de categoria ( <b>Cat5e, Cat6...</b> ), conectores e distâncias.
EIA/TIA-568-C.1	EIA/TIA	Requisitos genéricos para sistemas de cabeamento estruturado.	Guia para topologia, backbone, e cabeamento horizontal.
EIA/TIA-568-C.2	EIA/TIA	Requisitos elétricos e mecânicos para cabos de par trançado balanceado.	Especificações de desempenho do cabo.
EIA/TIA-568-C.3	EIA/TIA	Requisitos para cabeamento óptico (fibra).	Uso de fibra óptica em backbones e links.
EIA/TIA-569	EIA/TIA	Padrões para caminhos e espaços de telecomunicações.	Dimensionamento de eletrocalhas, shafts e salas.
EIA/TIA-570	EIA/TIA	Cabeamento residencial de telecomunicações.	Projetos em residências e pequenos escritórios.
EIA/TIA-606	EIA/TIA	Padrões de identificação e rotulagem de infraestrutura de telecom.	Organização e documentação de racks, cabos e painéis.
EIA/TIA-607	EIA/TIA	Padrão de aterramento e equipotencialização.	Garantia de segurança elétrica e redução de ruídos.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Resumida - Normas EIA/TIA e NBR para Cabeamento Estruturado

Norma	Entidade	Descrição Resumida	Aplicação Prática
<b>NBR 14565</b>	ABNT	Sistema de cabeamento estruturado para edifícios comerciais.	Equivalente nacional da <b>TIA/EIA-568</b> .
<b>NBR 16415</b>	ABNT	Infraestrutura de telecomunicações para edifícios residenciais.	Baseada na <b>TIA-570</b> , aplicada em condomínios.
<b>NBR 5410</b>	ABNT	Instalações elétricas de baixa tensão.	Importante para integração com o projeto elétrico.
<b>NBR 15247</b>	ABNT	Cabeamento estruturado para data centers.	Requisitos específicos para ambientes críticos.
<b>NBR 15999</b>	ABNT	Rótulos e identificação de componentes de telecomunicação.	Compatível com a <b>TIA-606</b> .
<b>NBR 5419</b>	ABNT	Proteção contra descargas atmosféricas.	Importante para garantir proteção do sistema.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Cabeamento Não Estruturado e Estruturado



**Cabos UTP (Cat5e ou Cat6)**



**RJ45**



**RJ45**



**Switch**



**Cabos UTP (Cat5e ou Cat6)**



**RJ45**



**Patch Panel**



**Switch**



**JACK**

**Cabos UTP (cat5e ou Cat6)**



**Patch Panel**



**Switch**

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Diferenças entre os tipos de Cabeamento

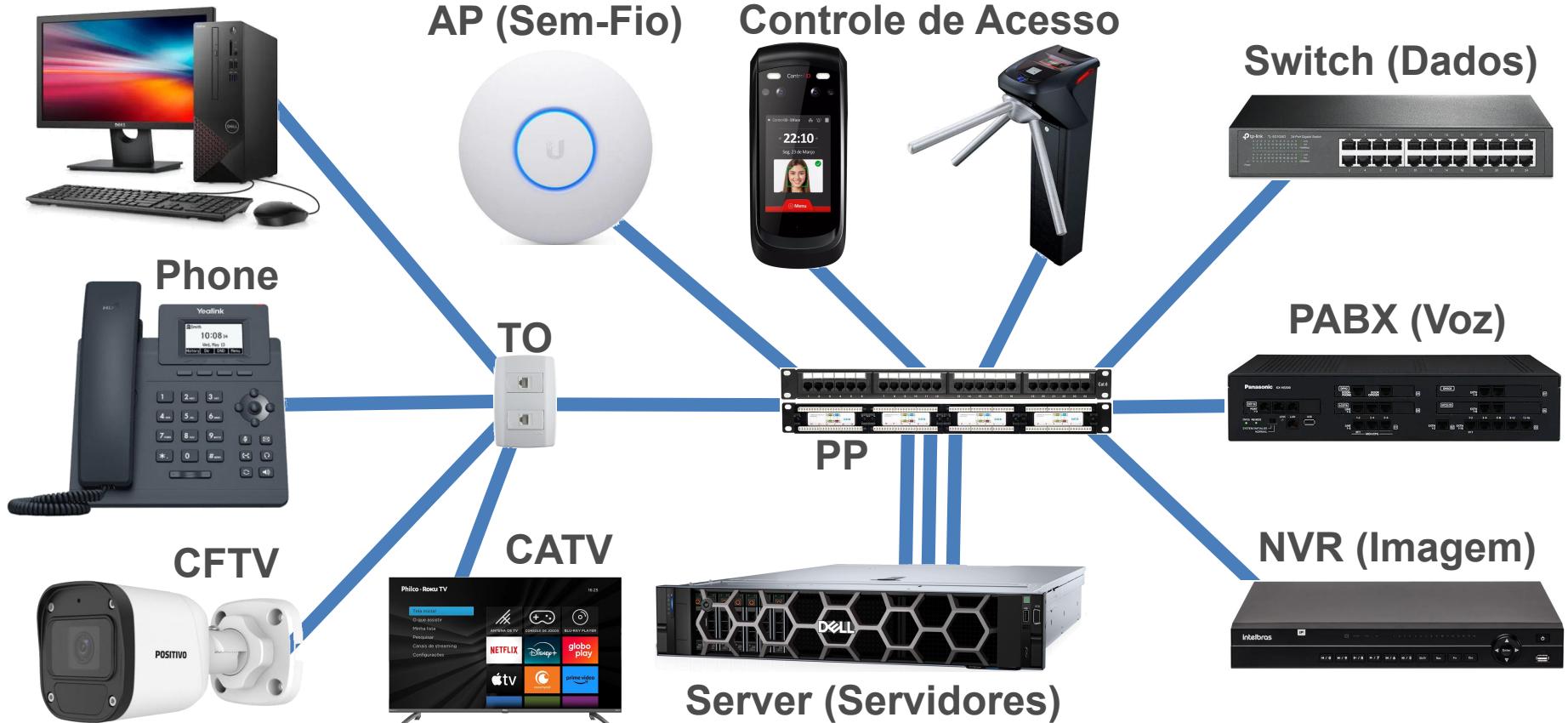
Tipo de Cabeamento	Características Principais	Vantagens	Desvantagens
<b>Não Estruturado</b>	Instalação sem planejamento; cabos lançados conforme a demanda, sem padrão ou documentação.	Baixo custo inicial; rápido para soluções emergenciais.	Difícil manutenção, falta de documentação, riscos de interferência, bagunça.
<b>Semi Estruturado</b>	Mistura de cabeamento improvisado com algumas práticas de organização (uso parcial de canaletas, identificação).	Um pouco mais organizado; facilita pequenas expansões.	Ainda gera confusão com o tempo; falta padronização completa.
<b>Estruturado</b>	Projeto completo seguindo normas ( <b>EIA/TIA, NBR</b> ); prevê salas técnicas, patch panels, identificação, categorias.	Organização, escalabilidade, facilidade de manutenção, documentação.	Custo inicial mais alto; requer planejamento técnico especializado.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Objetivo do Cabeamento Estruturado



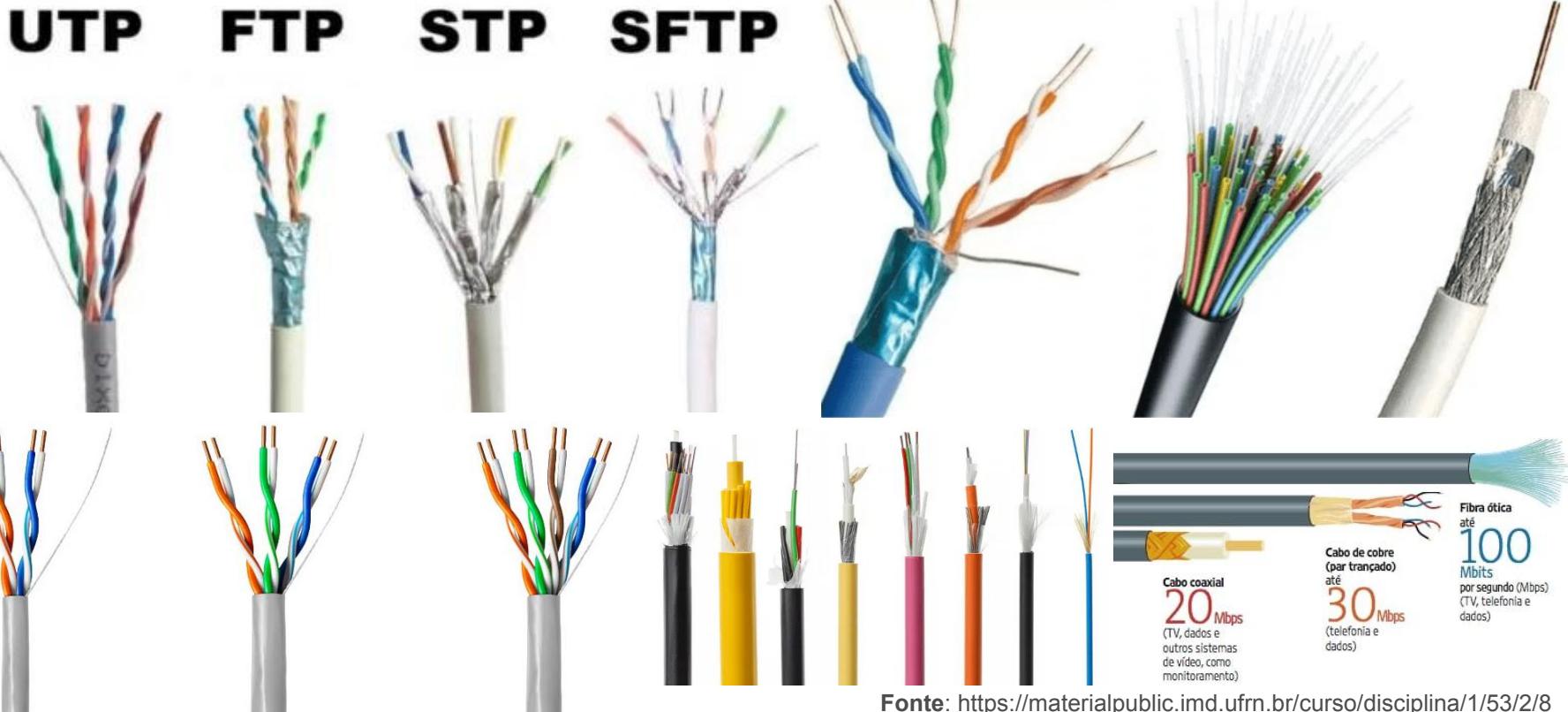
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Principais Tipos de Cabeamento de Rede Local LAN

Fonte: <https://cabletimetech.com/pt-pt/blogs/knowledge/the-complete-guide-to-etherent-cables-what-you-should-know>



Fonte: <https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/1/53/2/8>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



# Principais Tipos de Cabeamento Coaxial

Fonte: <https://aprendacftv.com/cabos-coaxiais-para-cftv/>

## RG 59



(Obsoleto): CFTV analógico, TV a cabo antiga, baixa frequência  
Distância: 50mts - Velocidade: 100 Mbps

## RG 6



(Comum): TV digital, satélite, CFTV HD, internet via cabo  
Distância: 100mts - Velocidade: 1 Gbps

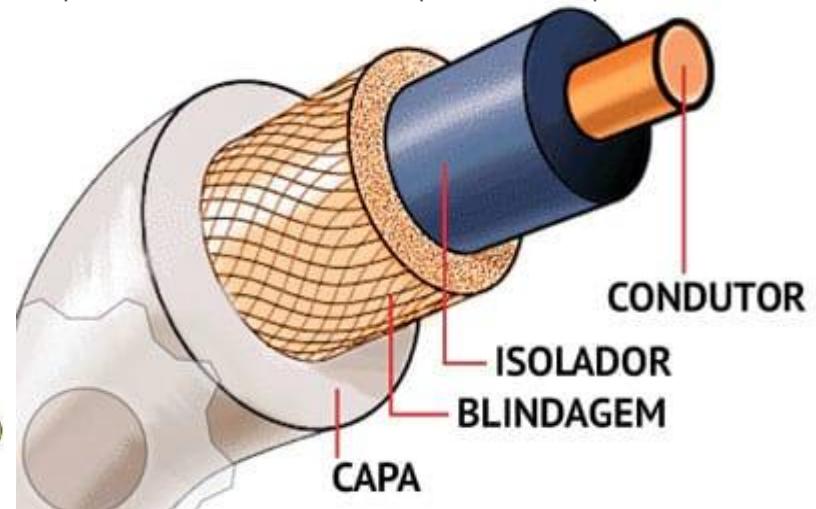
## RG 11



(ISP) Backbone coaxial, redes externas, longas distâncias  
Distância: 180mts - Velocidade: 1 Gbps



Fonte: <https://www.oficinadanet.com.br/post/10155-o-que-e-cabo-coaxial>

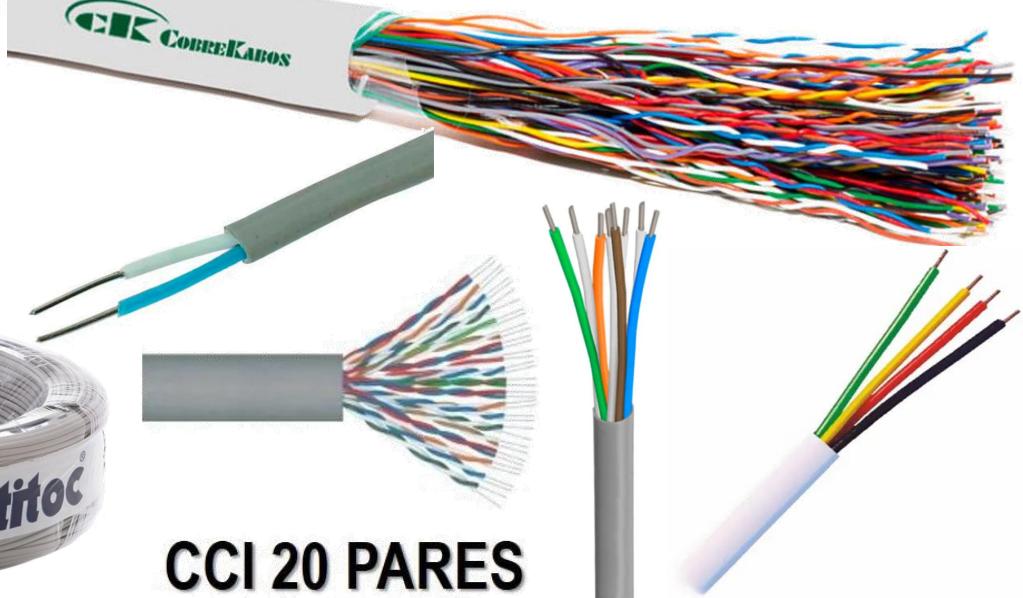
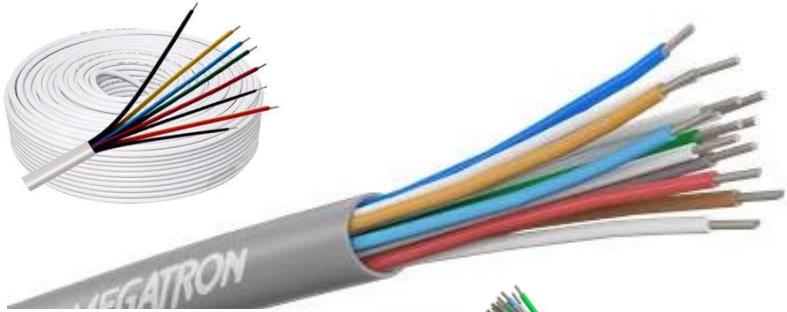


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Principais Tipos de Cabeamento Par Metálico CCI



**CCI 20 PARES**

**CCI** = Cabo de Comunicação (Conexão) Interna ou **Condutor Comum Isolado** - Telefonia e Alarmes

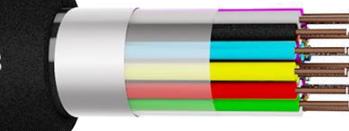
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

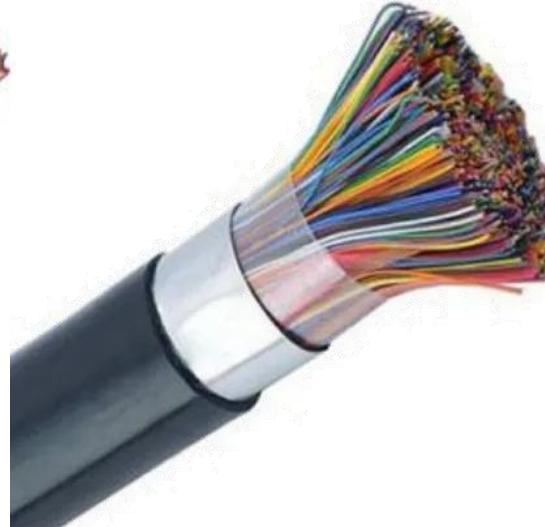
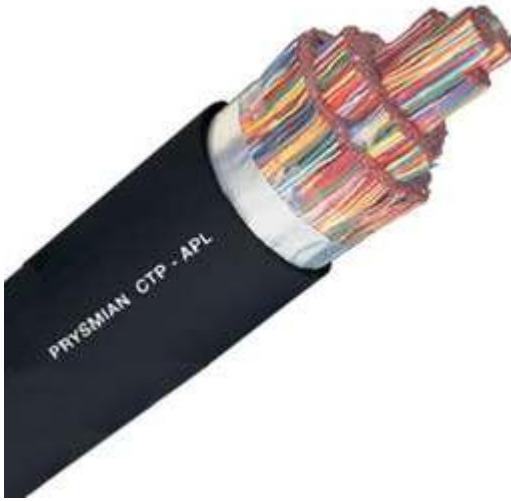
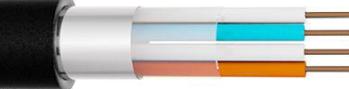


## Principais Tipos de Cabeamento APL (Seco - Geleado)

GP CABOS CTP APL - 50 - ANATEL 00076-12-02608



GP CABOS CCE APL - 50 - ANATEL 01077-07-02608



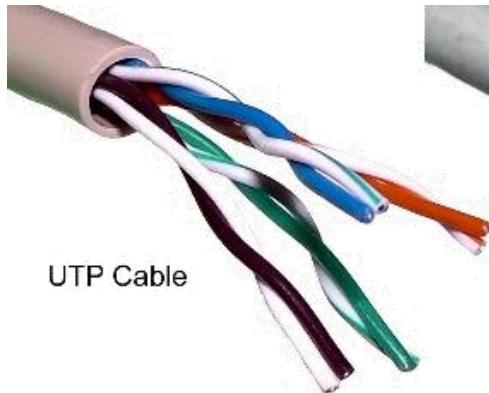
**CTP** = Cabo Telefônico de Par Trançado - **APL** = Aluminium-Polythene Laminated - **S** = Seco - **G** = Geleado

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

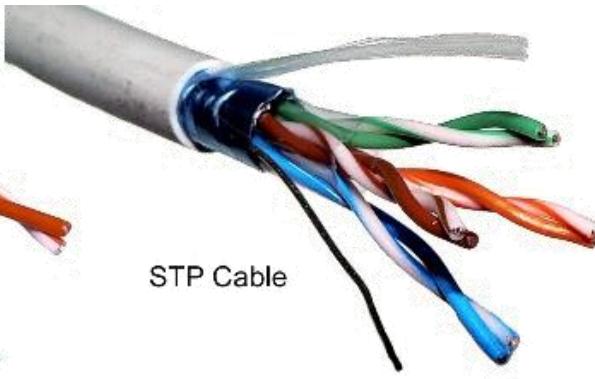
[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Principais Tipos de Cabeamento Par Metálico UTP STP



UTP Cable



STP Cable

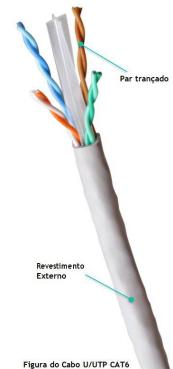
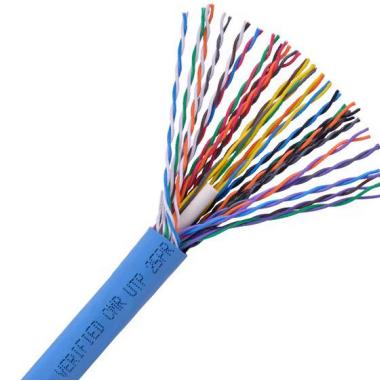
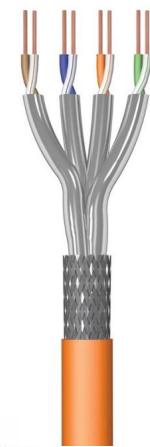


Figura do Cabo U/UTP CAT6



REFID CBR UTP 25%



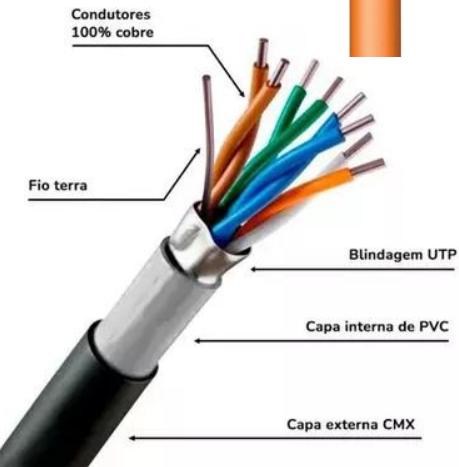
**FTP**



**STP**



**SFTP ou SSTP**

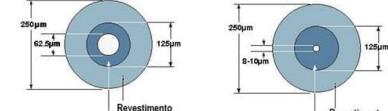
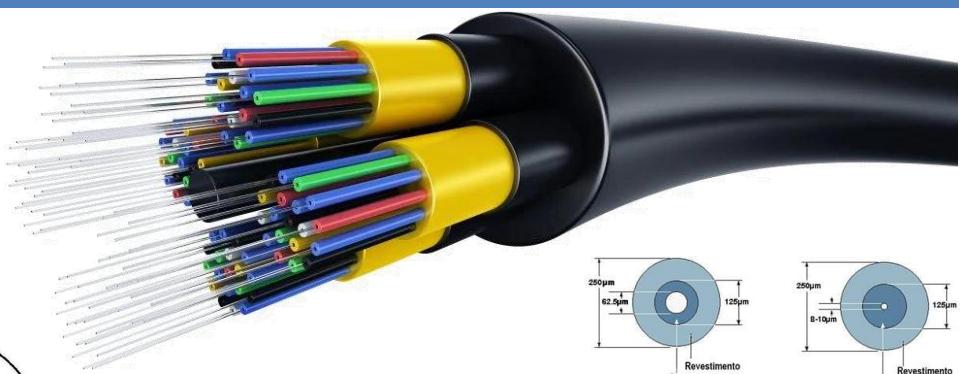
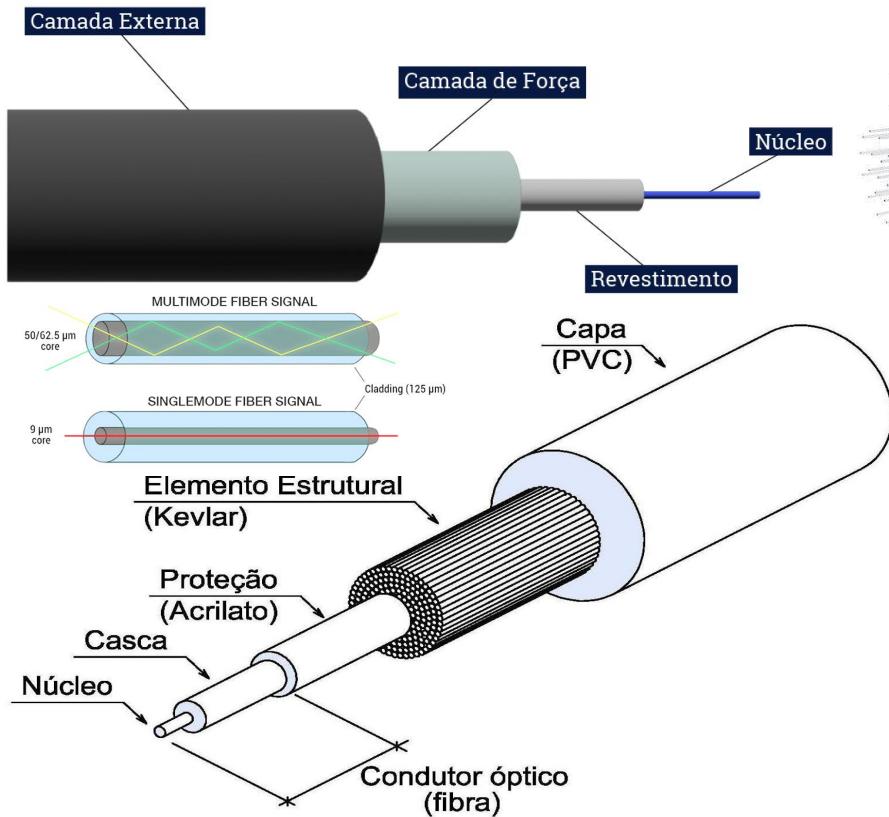


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



# Principais Tipos de Cabeamento de Fibra Óptica



Fonte: <https://a3aengenharia.com.br/conteudo/artigos-tecnicos/fibra-optica/>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Principais Tipos de Cabeamento Par Metálico Manga



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemci.com.br](http://www.procedimentosemci.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Diferença entre Fio e Cabo (Condutor)



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

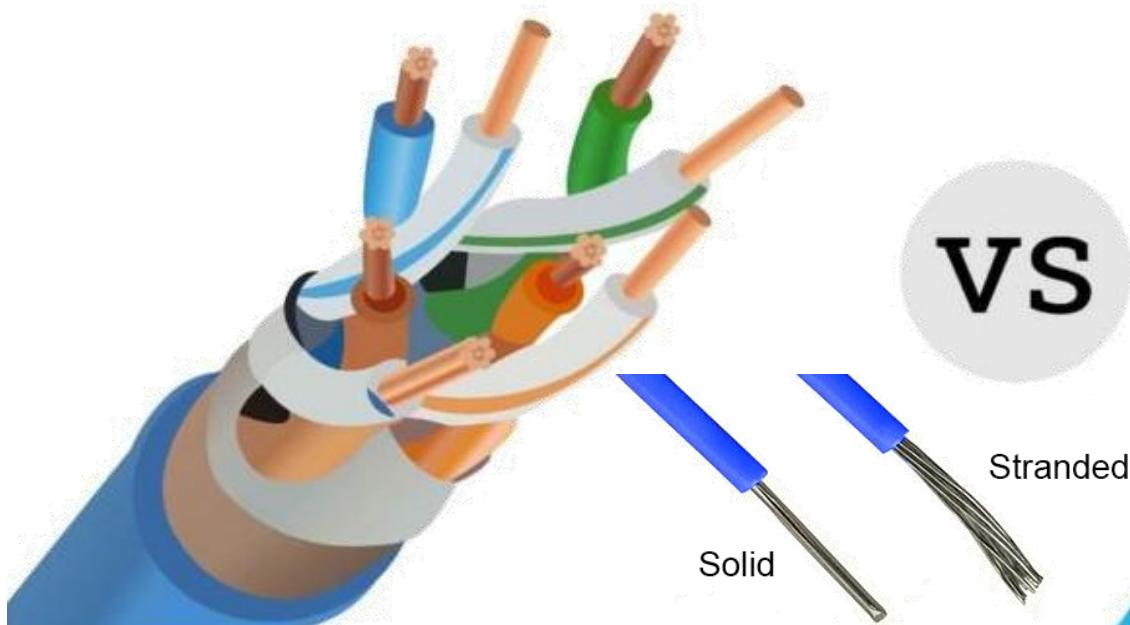
[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



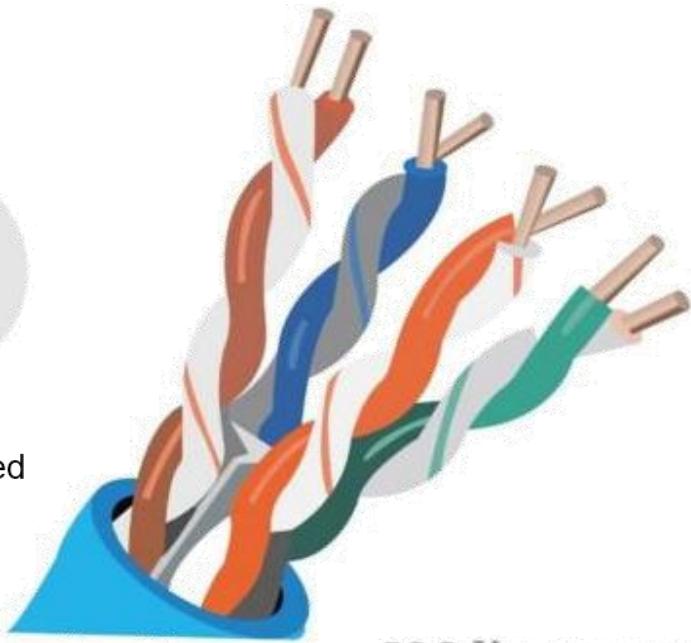
# Diferença entre Cabo Flexível e Cabo Sólido

## Solid vs Stranded Wire

Stranded Cable



Solid Cable



Fonte: <https://callwave.com/what-is-cat-5-cat5e-cat-6-cable/>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Comparativa: Cabo Sólido vs. Cabo Trançado (Flexível)

Característica	Cabo Sólido (Monofilar)	Cabo Flexível (Multifilar)
Estrutura	1 fio único de cobre por condutor	Vários fios finos de cobre trançados por condutor
Flexibilidade	Rígido	Muito flexível
Desempenho em Frequência	Leve vantagem (menos perda por atenuação)	Um pouco mais de perda, mas geralmente imperceptível
Resistência Mecânica	Maior risco de quebra ao dobrar	Maior resistência a dobras e movimentações
Instalação	Ideal para instalações fixas (dutos, patch panels)	Ideal para cabos de manobra (patch cords)
Comprimento Máximo	Até <b>90m</b> (horizontal), conforme normas TIA/EIA	Recomendado para até <b>10m</b> (patch cords)
Perda de Sinal (Atenuação)	Menor	Maior (devido aos múltiplos fios por condutor)
Custo	<b>Mais barato</b> por metro	<b>Levemente mais caro</b> devido ao processo de fabricação
Normas / Uso Correto	Cabeamento horizontal e backbone	Patch cords e conexões em racks / switches / roteadores
Recomendação de Conectores	Usar conectores específicos para cabo sólido	Usar conectores específicos para cabo flexível

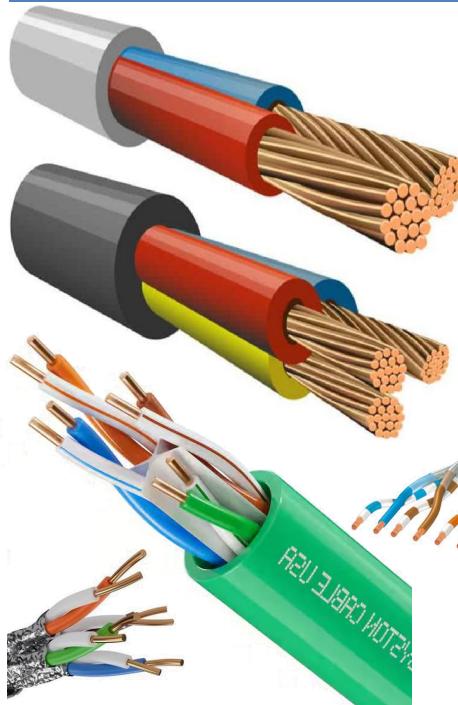
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tipos de Fios e Cabos de Cobre, Alumínio e CCA

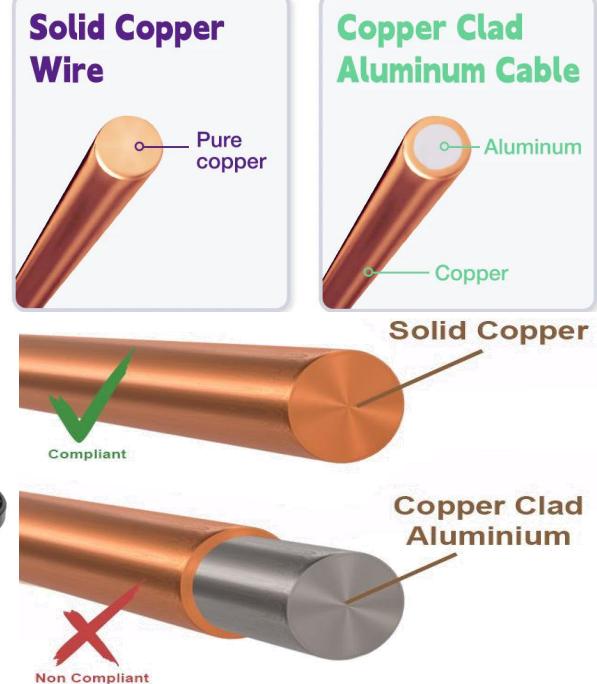
Cabos 100% Cobre



Cabos de Alumínio



Cabos CCA (Alumínio Cobreado)



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tabela Comparativa dos Problemas de Cabos de Rede CCA

Problema	Descrição	Impacto na Rede
<b>Alta Resistência Elétrica</b>	Alumínio tem maior resistência que o cobre puro.	Perda de sinal, menor alcance e instabilidade na conexão.
<b>Aquecimento Excessivo</b>	Alumínio dissipá menos calor que cobre.	Risco em PoE (Power over Ethernet), podendo causar falhas ou danos.
<b>Baixa Durabilidade Mecânica</b>	CCA é mais frágil, quebra com facilidade.	Danos durante a instalação ou manutenção.
<b>Desempenho Inferior</b>	Menor condutividade e maior atenuação.	Dificuldade em atingir 1Gbps ou mais, especialmente em distâncias maiores.
<b>Falta de Certificação</b>	Normalmente não seguem normas TIA/EIA-568.	Rede não homologada, podendo gerar problemas legais e técnicos.
<b>Oxidação</b>	Alumínio oxida rapidamente ao contato com o ar.	Aumenta a resistência e deteriora a conexão com o tempo.
<b>Incompatibilidade com Garantias</b>	Fabricantes exigem uso de cabos 100% cobre (CU).	Perda de suporte técnico e garantia de desempenho dos equipamentos.

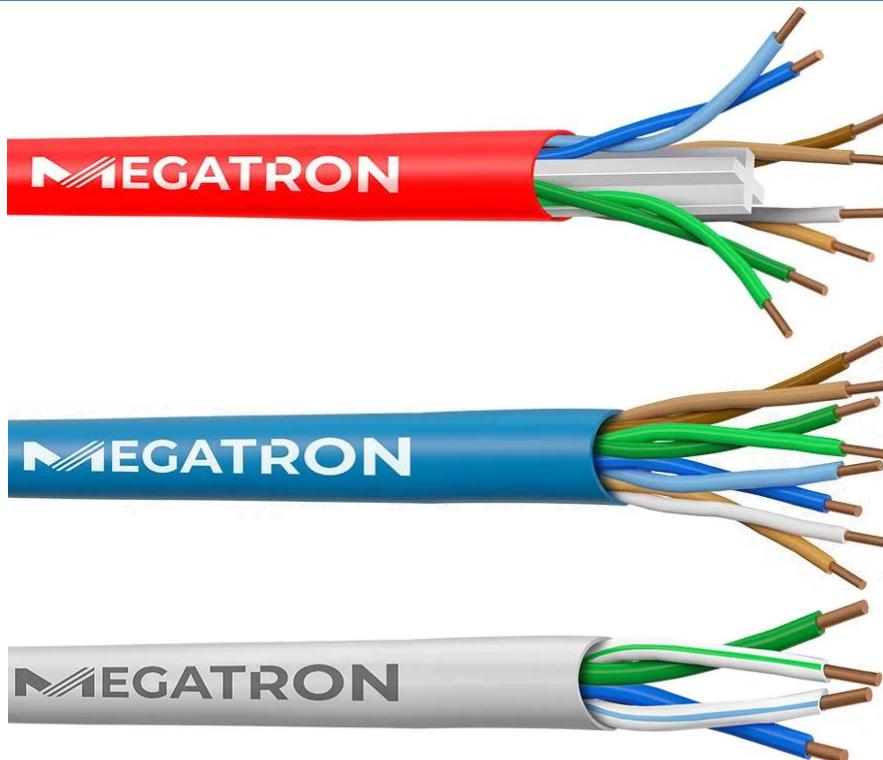
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

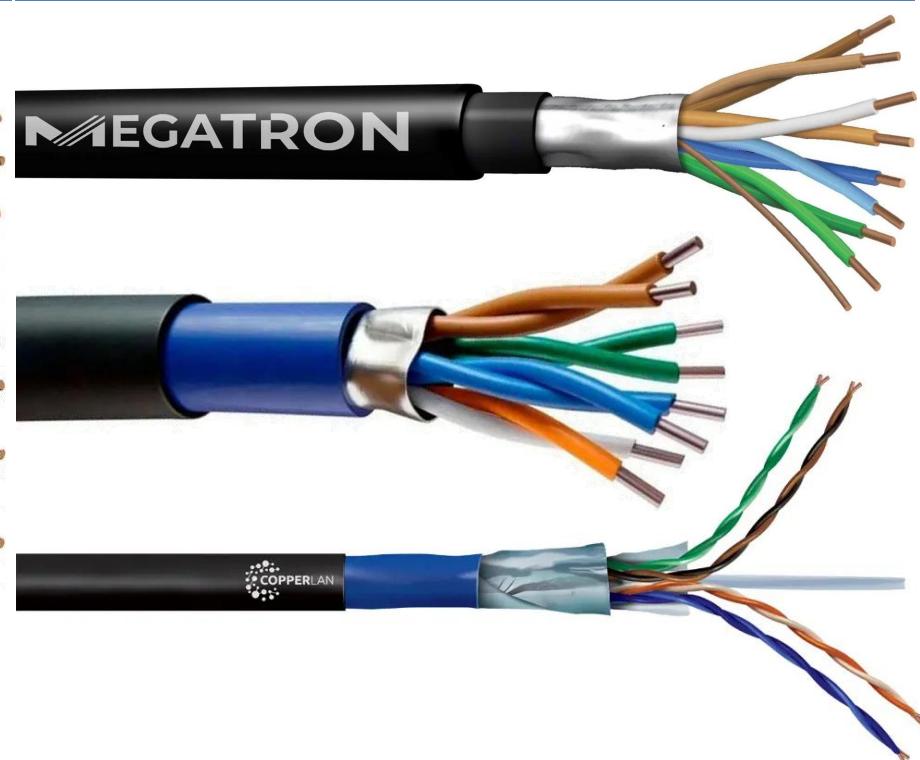


## Fios e Cabos Internos (Indoor) e Externos (Outdoor)

Cabling Indoor (Cabeamento Interno)



Cabling Outdoor (Cabeamento Externo)



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Comparativa: Cabos UTP/STP Indoor vs Outdoor

Característica	Cabo Indoor (Interno)	Cabo Outdoor (Externo)
Ambiente de Uso	Ambientes internos (salas, escritórios, racks)	Ambientes externos (paredes externas, postes, dutos fora da edificação)
Revestimento Externo	PVC (padrão), menos resistente a intempéries	Polietileno (PE), LSZH ou com revestimento UV
Proteção UV	Ausente	Presente
Proteção contra Umidade	Não possui	Sim – gel interno, fita de proteção ou dupla capa
Blindagem	UTP ou STP padrão	STP/FTP/SFTP recomendados para maior proteção
Instalação	Mais leve, fácil de dobrar e manusear	Mais robusto e resistente a tração
Proteção Contra Roedores	Não	Pode incluir blindagem metálica ou malha
Resistência Mecânica	Baixa a moderada	Alta
Impedância	100 ohms (padrão para ambos)	100 ohms (mantida mesmo com proteção extra)
Aplicações Recomendadas	Cabeamento interno entre racks, salas, patch panels	Interligação de prédios, áreas externas, câmeras IP, torres
Custo	Menor	Maior (devido à proteção adicional)

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Fios e Cabos Externos (Outdoor) Auto-Sustentável



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Características Elétricas dos Cabos de Par Metálico

Característica	Unidade	Descrição Técnica	Importância Prática na Rede
Resistência (R)	Ohm/metro ( $\Omega/m$ )	Oposição à passagem da corrente elétrica no condutor (geralmente cobre).	Afeta perdas por calor (atenuação) e limita distâncias do sinal sem repetidores.
Indutância (L)	Henry/metro (H/m)	Propriedade de gerar tensão oposta à variação da corrente.	Pode causar distorções em sinais de alta frequência (interferência e eco).
Capacitância (C)	Farad/metro (F/m)	Capacidade de armazenar carga elétrica entre os condutores do par trançado.	Pode afetar a velocidade de propagação do sinal e causar atraso ou perda de bits.
Condutância (G)	Siemens/metro (S/m)	Mede o quanto o dielétrico permite a passagem de corrente (fugas).	Altas condutâncias indicam isolamento ruim — aumenta o ruído e perda de integridade.
Impedância Característica ( $Z_0$ )	Ohms ( $\Omega$ )	Combinação de R, L, C e G para altas frequências. Típico: 100 $\Omega$ nos cabos UTP/STP.	Importante para evitar reflexões (eco) e perda de pacotes. Essencial para compatibilidade.
Atenuação	dB/100m	Redução da potência do sinal ao longo do cabo.	Limita a distância útil do cabo para transmissão confiável.
Velocidade de Propagação (NVP)	% da luz	Percentual da velocidade da luz em que o sinal se propaga no cabo.	Afeta o tempo de transmissão (delay). <b>Valor típico: 66% a 78%.</b>

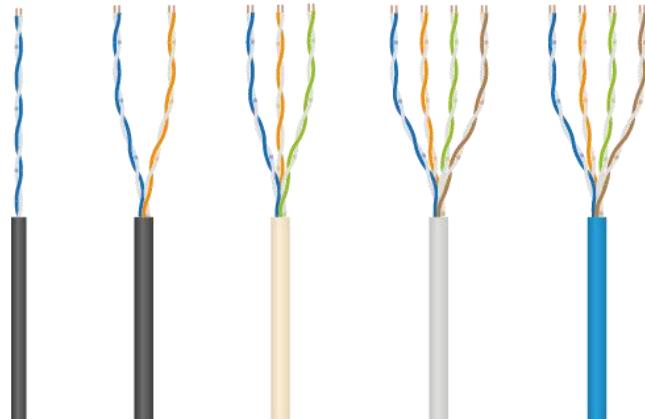
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Evolução do Cabeamento de Cobre para Redes Locais (LAN)

### Cabos Descontinuados



**CAT 1    CAT 2    CAT 3**  
1 Mbps    4 Mbps    10 Mbps

400 KHz    4 MHz  
1983    1987

16 MHz  
1991

20 MHz  
1993

100 MHz  
1995

100 MHz  
2001

250 MHz  
2002

500 MHz  
2008

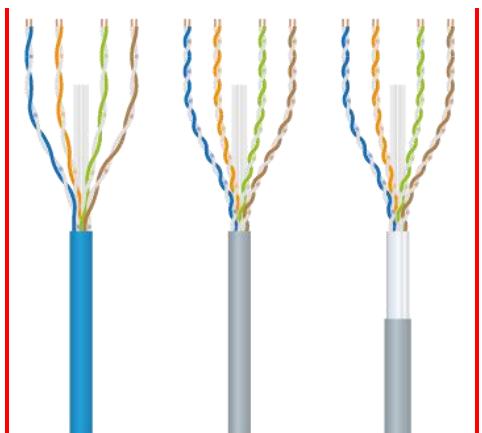
600 MHz  
2010

1000 MHz  
2013

2000 MHz  
2016

2000 MHz  
2018

### Redes Locais



**CAT 5e    CAT 6    CAT 6A**  
1 Gbps    1 Gbps    10 Gbps

100 MHz  
2001

250 MHz  
2002

500 MHz  
2008

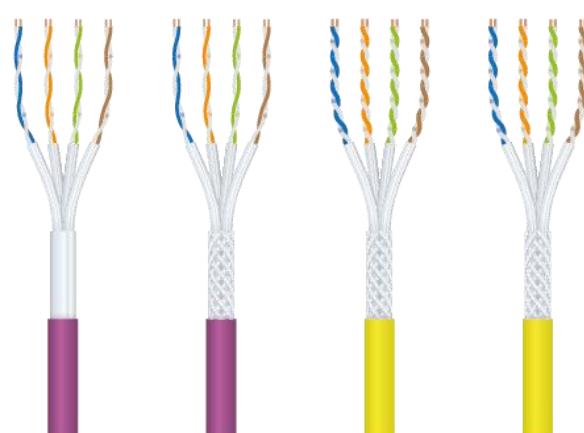
600 MHz  
2010

1000 MHz  
2013

2000 MHz  
2016

2000 MHz  
2018

### Datacenters



**CAT 7    CAT 7A    CAT 8.1    CAT 8.2**  
10 Gbps    10 Gbps    25 Gbps    40 Gbps

600 MHz  
2010

1000 MHz  
2013

2000 MHz  
2016

2000 MHz  
2018

**Cat1:** 128~1000 Kbps SP, **Cat2:** 1~4 Mbps **RJ-11**, **Cat3:** 10 Mbps **RJ-12**, **Cat4:** 16 Mbps **RJ-45**, **Cat5:** 100 Mbps **RJ-45**, **Cat5e:** 100~1000 Mbps **RJ-45**, **Cat6:** 1 Gbps **RJ-45**, **Cat6a:** 10 Gbps **RJ-45**, **Cat7:** 10 Gbps **ARJ-45/GG-45**, **Cat7a:** 10 Gbps **ARJ-45/GG-45**, **Cat8.1:** 25 Gbps **ARJ-45/GG-45**, **Cat8.2:** 40 Gbps **ARJ-45/GG-45**

Fonte: <https://telecom.samm.com/history-of-ethernet-lan-cables-categories>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



**Tabela Comparativa: Categorias (TIA) e Classes (ISO/IEC) para Par Metálico**

Categoria (TIA)	Classe (ISO)	Frequência Máx. (MHz)	Largura de Banda	Velocidade Suportada	Distância Máxima (m)	Observações Importantes
<b>Cat 3</b>	Classe C	16 MHz	Baixa	<b>Até 10 Mbps</b>	100 m	Usado antigamente em telefonia e redes 10BASE-T. <b>Obsoleto</b> .
<b>Cat 5</b>	Classe D	100 MHz	Média	<b>10 e 100 Mbps</b>	100 m	Substituído pelo Cat5e. <b>Obsoleto</b>
<b>Cat 5e</b>	Classe D	100 MHz	Média	<b>10, 100 e 1000 Mbps</b>	100 m	Mais comum ainda hoje. Melhor controle de NEXT e perda por inserção que o Cat5.
<b>Cat 6</b>	Classe E	250 MHz	Alta	<b>10, 100, 1000 e 10000 Mbps</b>	55 m (10G), 100 m (1G)	Mais espesso e melhor blindagem interna. Atenuação maior em longas distâncias.
<b>Cat 6A</b>	Classe Ea	500 MHz	Alta	<b>10 GbE</b>	100 m	Ideal para redes corporativas. Suporta <b>10GBASE-T a 100m</b>
<b>Cat 7</b>	Classe F	600 MHz	Muito Alta	<b>10 GbE</b>	100 m	<b>STP/SFTP obrigatório. Conectores não-RJ45 (ex: GG45, TERA). ISO/IEC only.</b>
<b>Cat 7A</b>	Classe Fa	1000 MHz	Muito Alta	<b>10 até 40 GbE (teórico)</b>	100 m	<b>Padrão para Data Centers. Não reconhecido oficialmente pela TIA.</b>
<b>Cat 8.1</b>	Classe I	2000 MHz	Extremamente Alta	<b>25 GbE</b>	30 m	Compatível com RJ45. Curto alcance para ambientes como data centers.
<b>Cat 8.2</b>	Classe II	2000 MHz	Extremamente Alta	<b>25 até 40 GbE</b>	30 m	Conectores blindados (GG45, TERA). ISO/IEC. Maior imunidade a EMI.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Cabos Par Metálico UTP, FTP, STP e SFTP (Categorias 5e, 6 e 7)



UTP-Cat5e



UTP-Cat6



FTP-Cat5e



FTP-Cat6



STP-Cat5e



SFTP-Cat7

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Comparativa - Tipos de Cabos de Par Trançado (Metálico)

Cabo	Nome	Blindagem	EMI	Características Físicas	Aplicações Típicas
<b>UTP</b>	<i>Unshielded Twisted Pair</i>	✗ Sem blindagem	<b>Baixa</b>	Leve, flexível, mais barato	Redes locais, uso geral ( <b>Cat5e, Cat6</b> )
<b>STP</b>	<i>Shielded Twisted Pair</i>	✓ Blindagem individual por par	<b>Média/Alta</b>	Fios trançados com malha ou folha ao redor de cada par	Ambientes com interferência moderada
<b>FTP (ou ScTP)</b>	<i>Foiled Twisted Pair</i>	✓ Blindagem geral com fita metálica (alumínio)	<b>Média</b>	Todos os pares juntos são envolvidos por uma única blindagem	Ambientes industriais leves, escritórios
<b>S/FTP</b>	<i>Shielded Foiled Twisted Pair</i>	✓✓ Fita metálica por par + malha geral	<b>Alta</b>	Blindagem dupla: pares com fita + blindagem externa trançada	Ambientes com alta interferência ( <b>EMI</b> )
<b>F/UTP</b>	<i>Foiled over Unshielded Twisted Pair</i>	✓ Blindagem geral sobre os pares (pares sem blindagem)	<b>Média</b>	Parecido com FTP; pares internos sem proteção individual	Ambientes com interferência moderada
<b>SF/UTP</b>	<i>Shielded and Foiled over UTP</i>	✓✓ Malha + folha sobre os pares (pares sem blindagem)	<b>Alta</b>	Mais proteção externa, sem blindagem individual por par	Ambientes industriais com ruído
<b>SF/FTP</b>	<i>Shielded and Foiled over FTP</i>	✓✓ Malha externa + fita em cada par	<b>Altíssima</b>	Alta complexidade de fabricação e instalação	Data centers e ambientes sensíveis
<b>S/STP ou S/FTP</b>	<i>Shielded over Shielded Twisted Pair</i>	✓✓ Malha sobre pares blindados individualmente	<b>Altíssima</b>	Muito rígido, difícil de manusear	Áreas com interferência intensa

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

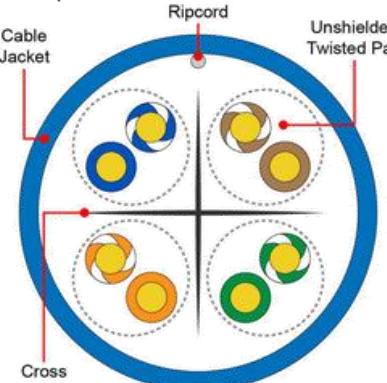
[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



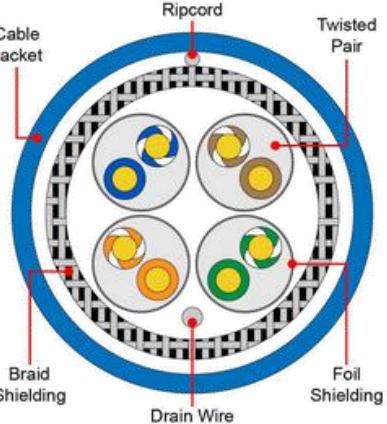
## Estrutura Par Metálico UTP, FTP, STP e SFTP (Categorias 6 e 7)

Fonte: <https://www.elliottelectric.com/StaticPages/ElectricalReferences/DataComm/cat3-cat5e-cat6-cat7-cat8-ethernet-cable-guide.aspx>

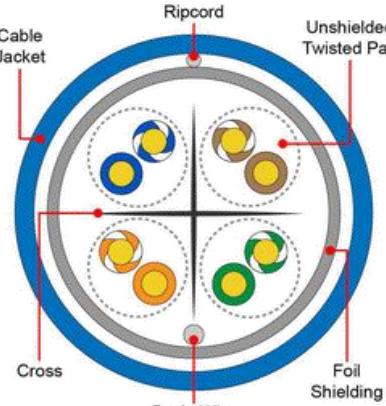
U/UTP Cable



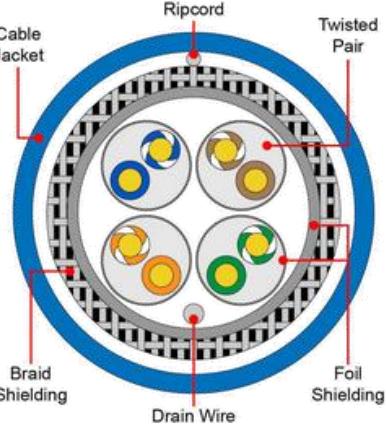
S/FTP Cable



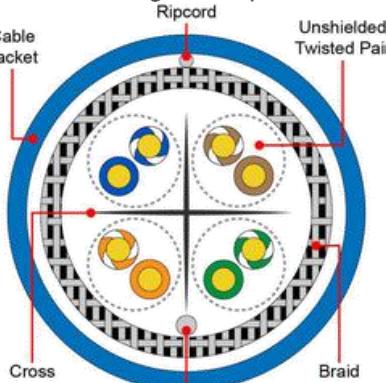
F/UTP Cable



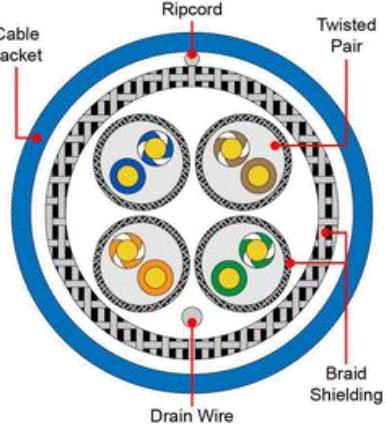
SF/FTP Cable



S/UTP Cable



S/STP Cable

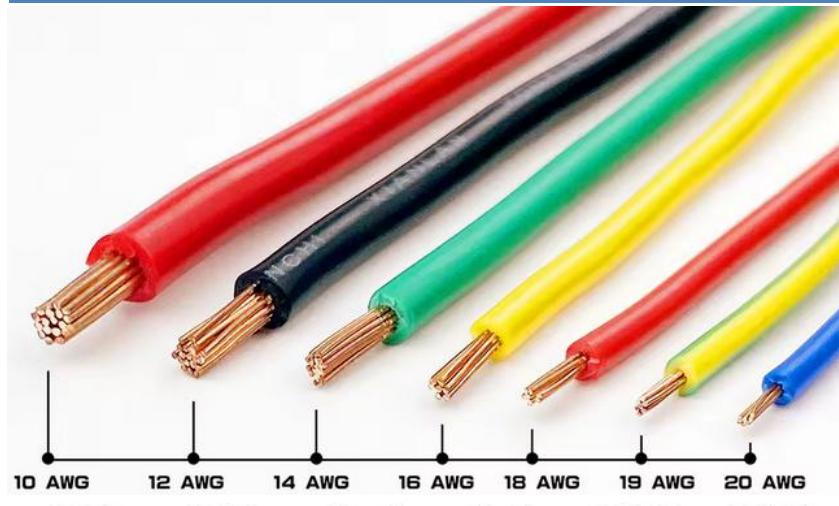


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde

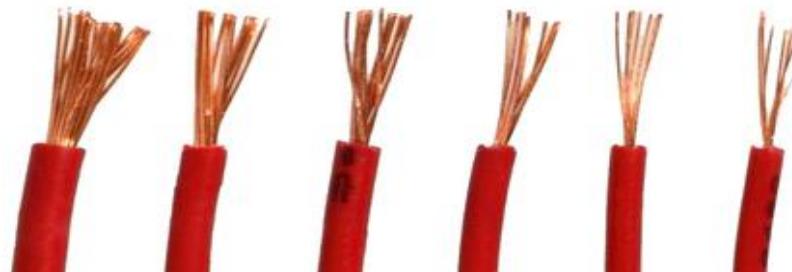


## Diâmetro Padrão AWG (American Wire Gauge) dos Cabos de Rede



A.W.G	Diâmetro (mm)
21	0.723
22	0.644
23	0.573
24	0.511
25	0.455
26	0.405
27	0.361
28	0.321
29	0.286
30	0.255
31	0.227
32	0.202
33	0.180
34	0.160
35	0.143
36	0.127
37	0.113
38	0.101
39	0.090
40	0.080

20    22    24    26    28    30



Fonte: <https://oscarliang.com/wires-connectors/>

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/579908889549406328/>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Diâmetro, AWG, Impedância e Pares em Cabos de Rede

Categoria do Cabo	AWG Típico	Diâmetro (mm)	Nº de Pares	Impedância ( $\Omega$ )	Observações Importantes
<b>Cat5e (UTP/STP)</b>	<b>24 AWG</b>	~0,51 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 15$	Mais usado em redes Fast e Gigabit Ethernet. Boa flexibilidade e custo.
<b>Cat6 (UTP/STP)</b>	<b>23 AWG</b>	~0,57 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 15$	Isolamento mais espesso, melhor desempenho para <b>1 GbE</b> e até <b>10 GbE</b> em curta distância.
<b>Cat6A (UTP/STP)</b>	<b>23 AWG</b>	~0,57 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 10$	Ideal para <b>10 GbE</b> . Pode ter separador interno cruzado (cross-web) e blindagem melhor.
<b>Cat7 (STP/SFTP)</b>	<b>22 AWG</b>	~0,64 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 15$	Blindagem por par + geral. Melhor proteção contra interferência ( <b>EMI</b> ).
<b>Cat8 (STP/SFTP)</b>	<b>22 AWG</b>	~0,64 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 5$	Suprime até <b>40 GbE</b> . Mais espesso, rígido e com maior atenuação — uso em datacenters.

**AWG** = American Wire Gauge | **mm** = milímetro |  **$\Omega$**  = ohms

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



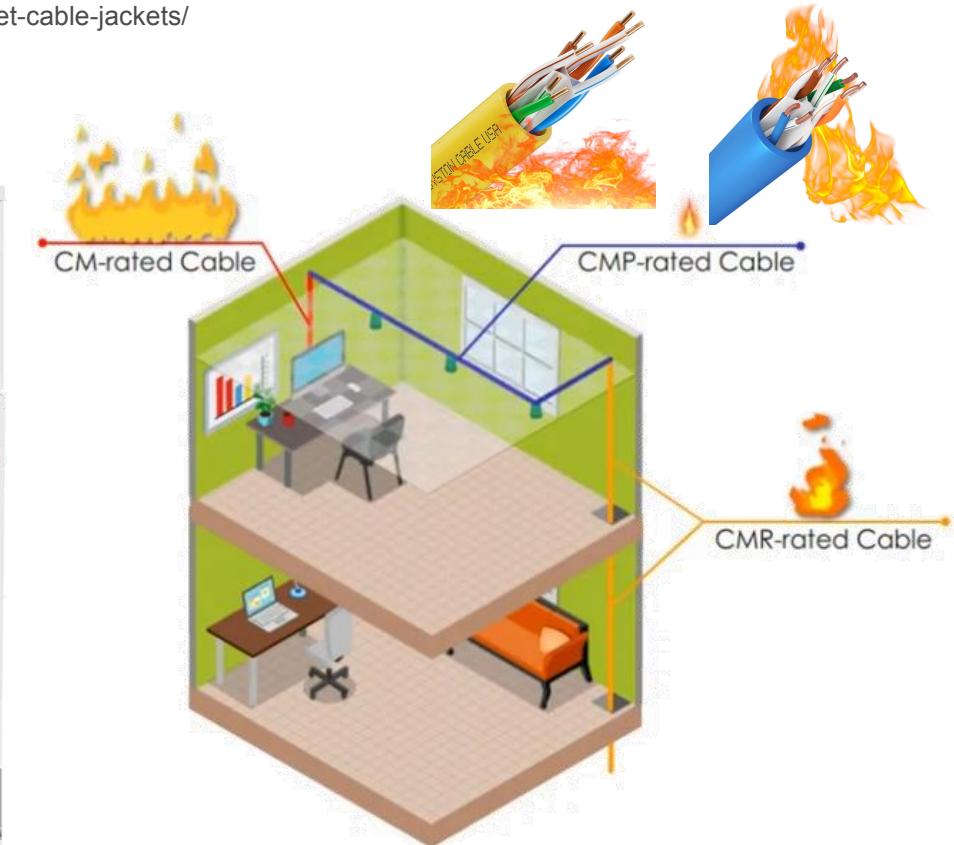
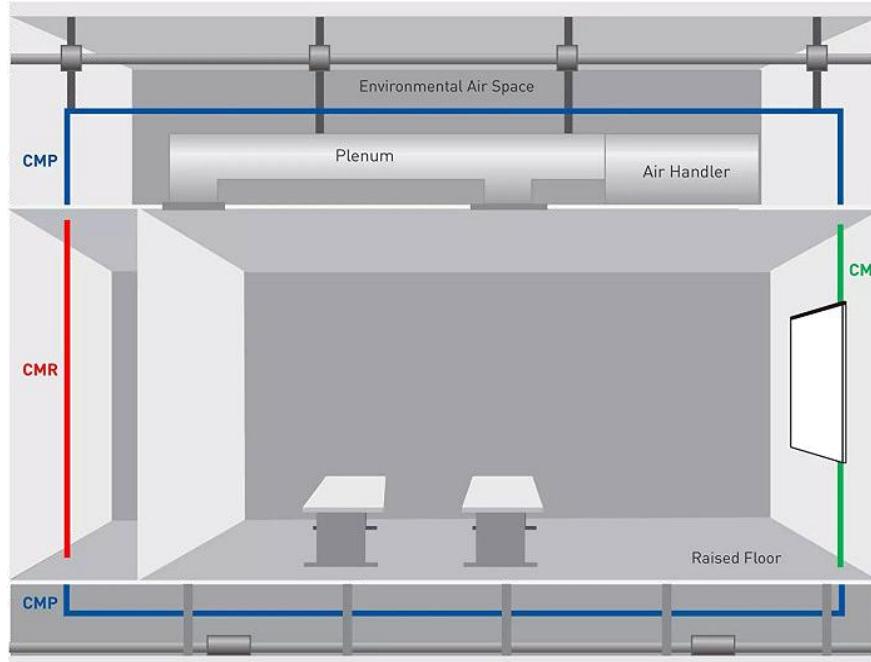
## Características de Flamabilidade (Rating) dos Cabos UTP e FTP

Fonte: <https://www.farsince.com/pt/cmp-vs-cmr-cables-a-guide-to-ethernet-cable-jackets/>

**CMP**  
Plenum  
- Air ducts  
- Riser  
- In-wall  
- Open areas

**CMR**  
Riser  
- Riser  
- In-wall  
- Open areas

**CM**  
General  
- Open areas



Fonte: <https://www.fiberopticom.com/info/understanding-three-fire-rating-cables-cm-cm-83801720.html>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tabela Resumida: Características de Flamabilidade dos Cabos UTP/FTP

Sigla	Significado	Local de Aplicação	Resistência ao Fogo	Nível de Segurança	Observações
CMP	Plenum Rated Cable	Forros de ar-condicionado / plenum	Alta resistência à chama e baixa emissão de fumaça	Alta	Usado em ambientes com circulação de ar (ex: HVAC)
CMR	Riser Rated Cable	Shafts verticais / dutos entre andares	Boa resistência à chama, sem emissão excessiva de fumaça	Média	Recomendado para instalações verticais (subir/baixar andares)
CM / CMG	Communications Cable	Instalações horizontais (ambiente geral)	Resistência básica à chama	Baixa	Uso geral, ambientes comerciais e residenciais
CMX	Residential Communications Cable	Ambientes residenciais pequenos	Resistência mínima à chama	Muito baixa	Apenas para instalações de curta distância e residenciais simples
LSZH / LS0H	Low Smoke Zero Halogen	Ambientes fechados e críticos (hospital, data center)	Alta resistência à chama, sem emissão de gases tóxicos	Alta	Fumaça não tóxica e sem halogênio; padrão europeu/IEC mais comum
OFNR / OFNP	Para Fibra Óptica	Similar a CMR (OFNR) e CMP (OFNP)	Aplicável a cabos ópticos	Conforme tipo	OFNR = Riser (fibra) / OFNP = Plenum (fibra)

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

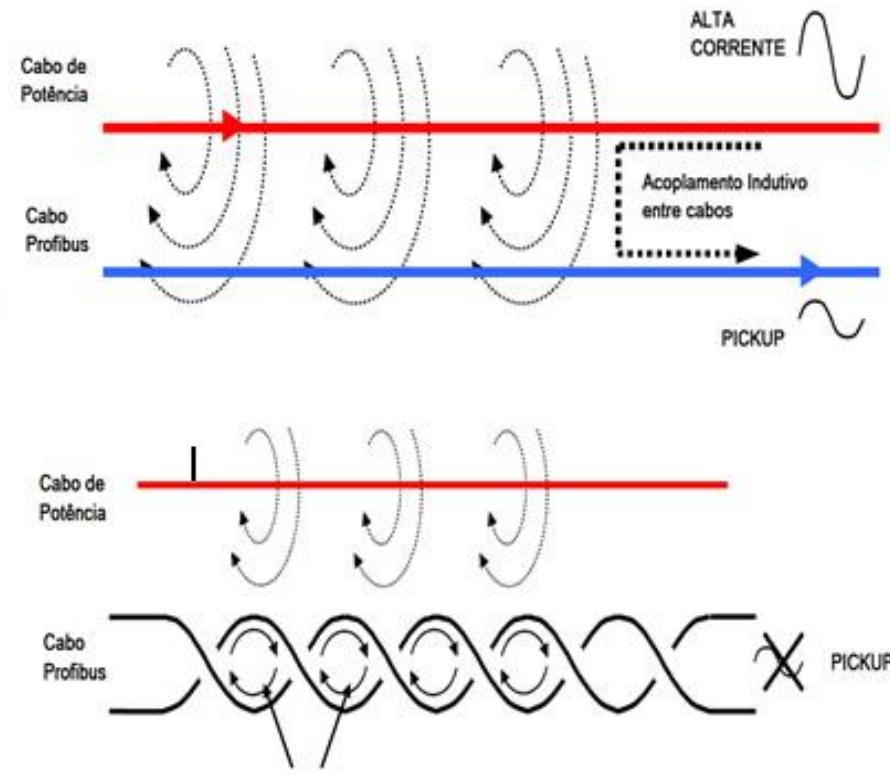
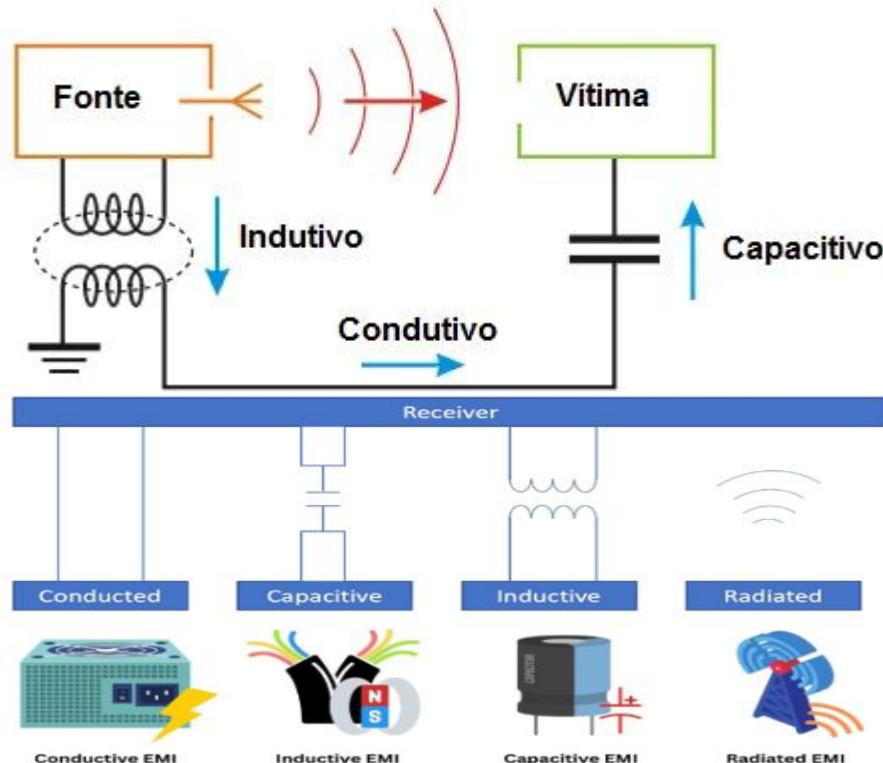


## Principais Interferências Elétrica e Eletromagnéticas nos Cabos UTP

Fonte: <https://www.electricalibrary.com/2020/07/04/interferencia-eletromagnetica-emi/>

Fonte: <https://www.globalwellpcba.com/pt/o-que-e-interferencia-eletromagnetica-emi/>

### Eletromagnético



Fonte: <https://www.vivaceinstruments.com.br/pt/artigo/canaletas-metalicas-e-a-interferencia-eletromagnetica>

## Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tabela Comparativa - Distorções no Cabeamento de Rede - ETAPA-01

Tipo	Nome	Descrição Resumida	Impacto no Sinal / Rede
Sistemática	Distorção de Retardo ( <b>Delay Distortion</b> )	Variação no tempo de chegada dos sinais em diferentes pares	Pode causar perda de sincronismo
Sistemática	Distorção de Atenuação	Redução da intensidade do sinal ao longo do cabo	Perda de dados e aumento de erros
Sistemática	Distorção Harmônica	Presença de múltiplos de frequência no sinal transmitido	Afeta a integridade e legibilidade do sinal
Sistemática	Distorção Característica	Alterações no sinal devido a impedância e capacidade do meio	Pode gerar reflexos e perda de desempenho

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Comparativa - Distorções no Cabeamento de Rede - ETAPA-02

Tipo	Nome	Descrição Resumida	Impacto no Sinal / Rede
Aleatória	Ruído ( <b>Noise</b> )	Sinais indesejados provenientes do ambiente	Interferência direta na transmissão
Aleatória	Diafonia ( <b>Crosstalk</b> )	Interferência entre pares trançados do mesmo cabo	Degrada o sinal e reduz taxa de transmissão
Aleatória	Eco ( <b>Echo</b> )	Reflexo do sinal no cabo devido a desbalanceamento ou terminações inadequadas	Redução da qualidade do sinal
Aleatória	Agitação de Fase ( <b>Phase Jitter</b> )	Variações rápidas e aleatórias na fase do sinal	Pode afetar sincronismo e integridade
Aleatória	<b>Phase Hit</b>	Mudanças súbitas e breves na fase do sinal	Afeta temporariamente a decodificação
Aleatória	<b>Gain Hit</b>	Variações repentinas no ganho/amplitude do sinal	Pode causar falhas intermitentes
Aleatória	<b>Drop Out</b>	Perda momentânea e completa do sinal	Queda de conexão ou falha de pacotes

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



**Tabela - Interferências Eletromagnéticas em Cabeamento de Rede**

<b>Tipo de Interferência</b>	<b>Sigla</b>	<b>Descrição Resumida</b>	<b>Impacto no Sinal / Rede</b>	<b>Mitigação Recomendada</b>
Interferência Eletromagnética	<b>EMI</b>	Ruído gerado por motores, lâmpadas fluorescentes, linhas de força, etc.	Perda de pacotes, degradação do sinal	Cabos <b>STP/FTP</b> , afastamento de fontes de ruído
Interferência de Rádio FrequênciA	<b>RFI</b>	Ruído gerado por transmissores, rádios, antenas e roteadores próximos	Pode interferir na integridade do sinal	Blindagem adequada, aterramento
Interferência de Próximo	<b>NEXT</b>	Diáfragma entre pares dentro do mesmo cabo	Reduz taxa de dados e aumenta erros	Melhor torção dos pares, separação física
Interferência de Distante	<b>FEXT</b>	Interferência que afeta o final do cabo, oriunda de outro par	Pode causar perda de sinal em conexões longas	Uso de cabos com blindagem ou maior qualidade
Interferência (Diáfragma) Alienígena	<b>Alien Crosstalk</b>	Interferência entre cabos próximos diferentes	Problema em instalações de alta densidade	Cabos blindados por par ( <b>S/FTP</b> ) ou separados fisicamente

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



**Tabela - Parâmetros Elétricos Importantes no Cabeamento de Rede**

Parâmetro	Sigla (se aplicável)	Descrição Resumida	Impacto se fora da Norma	Unidade
Impedância Característica	—	Resistência combinada do cabo à corrente alternada	Reflexos de sinal, perda de performance	Ohms ( $\Omega$ ) – Padrão: $\sim 100 \Omega$
Atenuação	—	Perda de potência do sinal ao longo do cabo	Sinal fraco, perda de pacotes	<b>dB por 100m</b>
Capacitância	—	Capacidade do cabo de armazenar carga	Atrasos e distorções no sinal	pF/m (picofarad)
NEXT (Diafonia de Próximo)	<b>NEXT</b>	Vazamento de sinal de um par para outro	Interferência, erros de transmissão	<b>dB (decibel)</b>
FEXT (Diafonia de Distante)	<b>FEXT</b>	Interferência gerada no final do cabo	Redução do desempenho	<b>dB (decibel)</b>
ELFEXT (FEXT Equalizado)	<b>ELFEXT</b>	FEXT ajustado para atenuação	Mais preciso para avaliar a interferência	<b>dB (decibel)</b>
Retardo de Propagação	—	Tempo que o sinal leva para percorrer o cabo	Problemas de sincronismo entre pares	<b>ns/100m (nanossegundos)</b>
Skew (Defasagem entre Pares)	—	Diferença de tempo entre os sinais dos pares	Afeta a transmissão em alta velocidade	<b>ns (nanossegundos)</b>

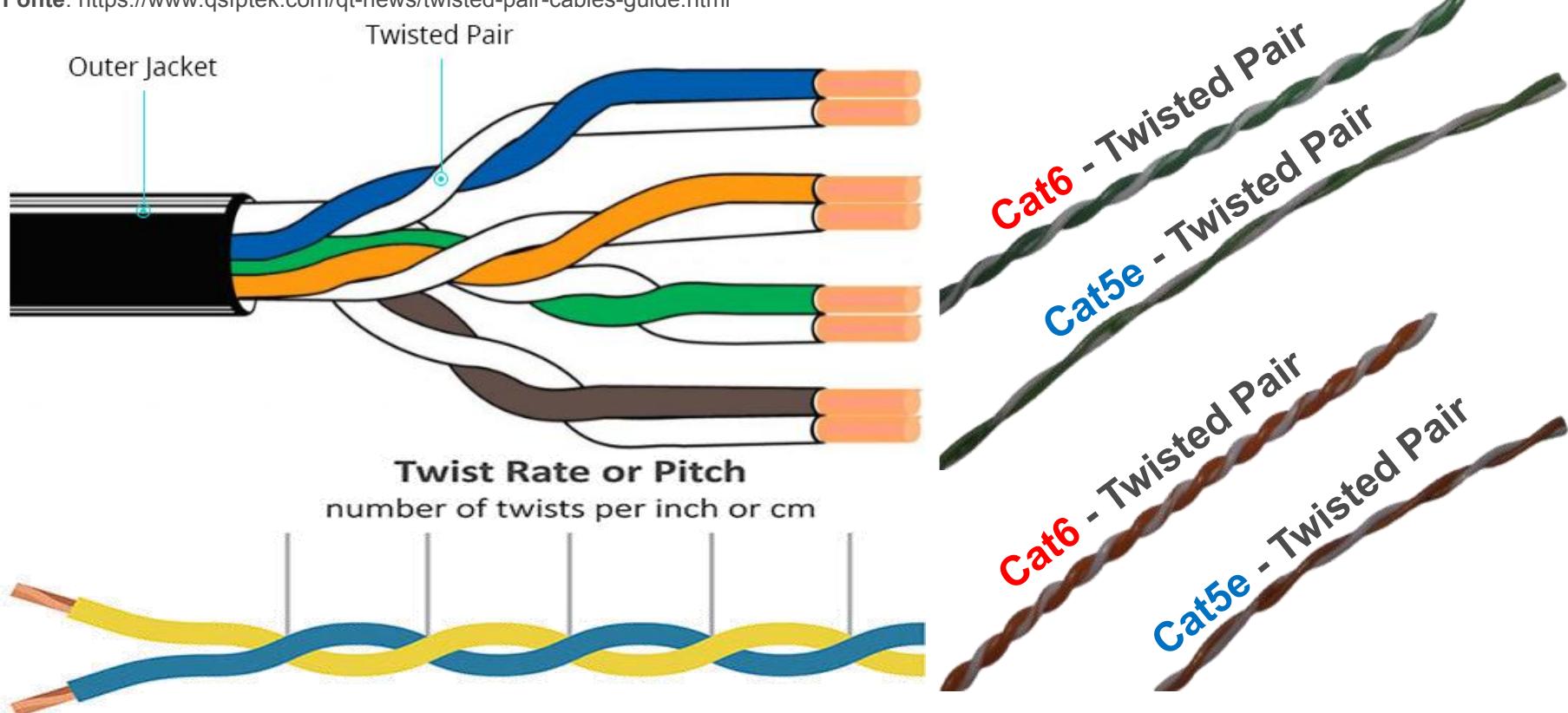
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Binagem (Juntar) Trançado (Twisted) dos Cabos Cat5e e Cat6

Fonte: <https://www.qsfptek.com/qt-news/twisted-pair-cables-guide.html>



Fonte: <https://www.eaton.com/us/en-us/products/backup-power-ups-surge-it-power-distribution/network-connectivity/ethernet-cables-explained.html>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela - Categorias de Cabos x Parâmetros Elétricos Padrão

Parâmetro	Cat5e	Cat6	Cat6A	Cat7	Cat8
Largura de Banda	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz	2000 MHz
Taxa Máxima de Dados	1 Gbps	10 Gbps até 55m	10 Gbps até 100m	10 Gbps até 100m	25-40 Gbps até 30m
Atenuação @ 100 MHz	≤ 22 dB	≤ 20 dB	≤ 20 dB	≤ 20 dB	≤ 16 dB
NEXT (mín. @ 100 MHz)	≥ 35.3 dB	≥ 44.3 dB	≥ 44.3 dB	≥ 67 dB	≥ 74 dB
FEXT (mín. @ 100 MHz)	≥ 23.8 dB	≥ 32.8 dB	≥ 32.8 dB	≥ 60 dB	≥ 70 dB
ELFEXT (mín. @ 100 MHz)	≥ 17.3 dB	≥ 23.3 dB	≥ 23.3 dB	≥ 57 dB	≥ 67 dB
Impedância Nominal	100 ± 15 Ω	100 ± 15 Ω	100 ± 15 Ω	100 ± 15 Ω	100 ± 15 Ω
Retardo de Propagação	~535 ns/100 m	~520 ns/100 m	~520 ns/100 m	~500 ns/100 m	~480 ns/100 m
Skew Máx. Entre Pares	≤ 45 ns	≤ 45 ns	≤ 44 ns	≤ 35 ns	≤ 20 ns
Blindagem	U/UTP	U/UTP ou F/UTP	U/FTP, F/UTP, S/FTP	S/FTP ou F/FTP	S/FTP
Uso Recomendado	Fast/Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet	10 Gigabit Ethernet	Ambientes ruidosos (Data Center)	Data Centers, 25/40G Ethernet

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

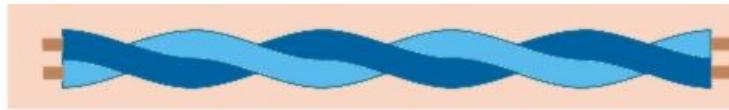
[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Código de Cores para Par Metálico de 4 Pares UTP STP

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo\\_de\\_par\\_tran%C3%A7ado](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_de_par_tran%C3%A7ado)

Par 1



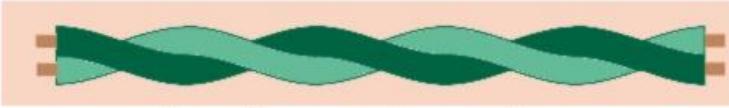
azul/ azul claro

Par 2



laranja / branco

Par 3

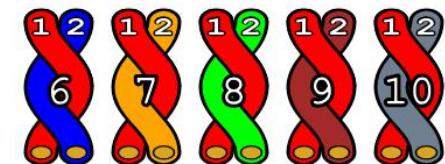
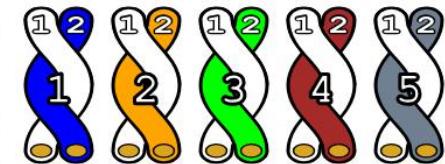
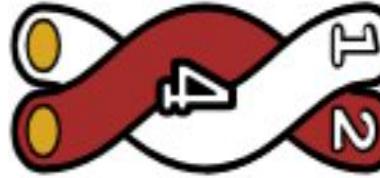
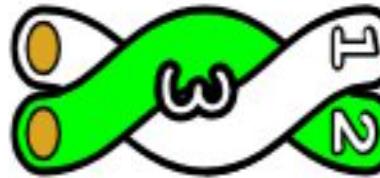
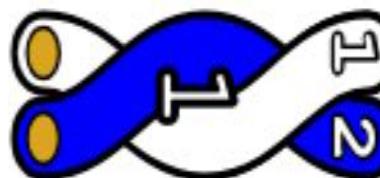


verde /verde claro

Par 4



marrom / marrom claro



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

[www.procedimentosemci.com.br](http://www.procedimentosemci.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Conektor RJ45 8P8C para Cabos UTP e STP Cat5e e Cat6



RJ45  
Cat.5e

RJ45  
Cat.6



RJ 45 Connector

RJ 11 Connector



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Conecotor RJ45 8P8C para Cabos UTP e STP Pass Through



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Conecotor RJ45 Snap In - Snap Boots



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



**Tabela: Plugues e Conectores RJ45 / RJ11 / RJ12 para Cabos de Rede e Telefonia**

Tipo do Conector	Categoria	Cabo Suportado	Blindagem	Características Principais	Aplicação Típica
RJ11 (4P4C / 6P4C)	Telefonia	Fios paralelos	Sem	2 ou 4 vias, para linha telefônica analógica ou DSL	Aparelhos telefônicos, modems ADSL
RJ12 (6P6C)	Telefonia	Fios paralelos	Sem	6 vias, geralmente para sistemas PABX	Centrais telefônicas e ramais
RJ45 8P8C Cat5e	Cat5e	UTP / STP	Opcional	Suporta até <b>100 MHz</b> , ideal para até <b>1 Gbps</b>	Redes Fast Ethernet / Gigabit
RJ45 8P8C Cat6	Cat6	UTP / STP	Opcional	Suporta até <b>250 MHz</b> , com separador interno em alguns casos	<b>Redes Gigabit / 10Gbps curtas</b>
RJ45 Blindado (STP)	Cat5e / Cat6	STP / FTP / SFTP	Sim	Corpo metálico, com conexão de aterramento	Ambientes com interferência <b>EMI/RFI</b>
RJ45 Pass Through	Cat5e / Cat6	UTP / STP	Opcional	Os fios passam por completo, facilitando crimpagem	Montagem rápida e confiável
RJ45 Industrial	Cat6 / Cat6A	S/FTP / STP	Sim	Corpo robusto, blindagem e proteção contra intempéries	Ambientes industriais e externos
RJ45 Toolless	Cat5e / Cat6	UTP / STP	Opcional	Conector de engate rápido, sem uso de alicate	Instalações rápidas/modulares

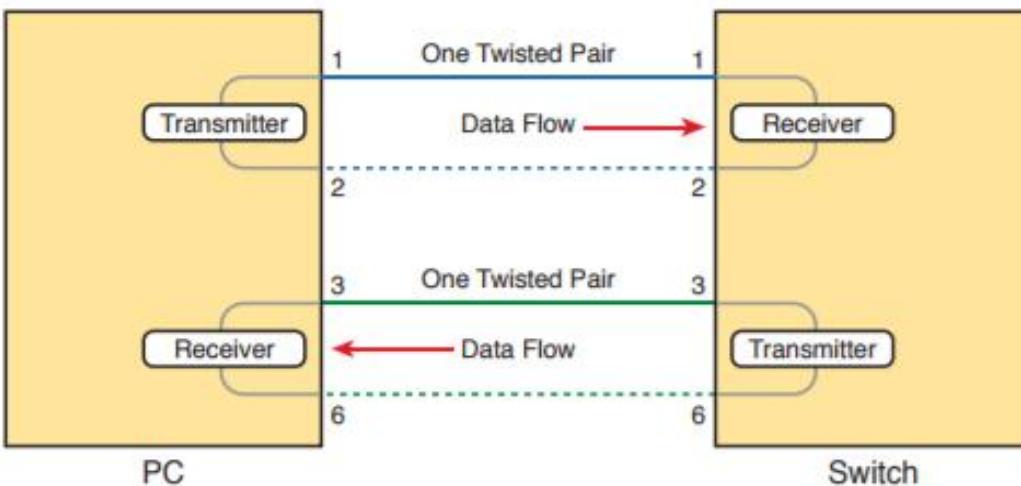
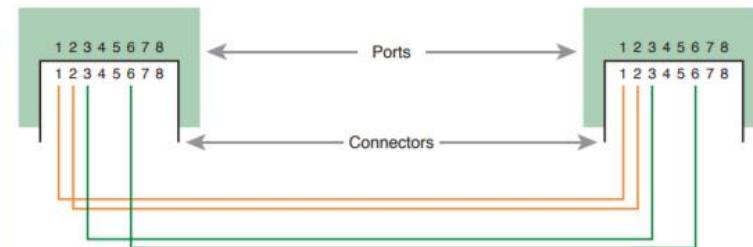
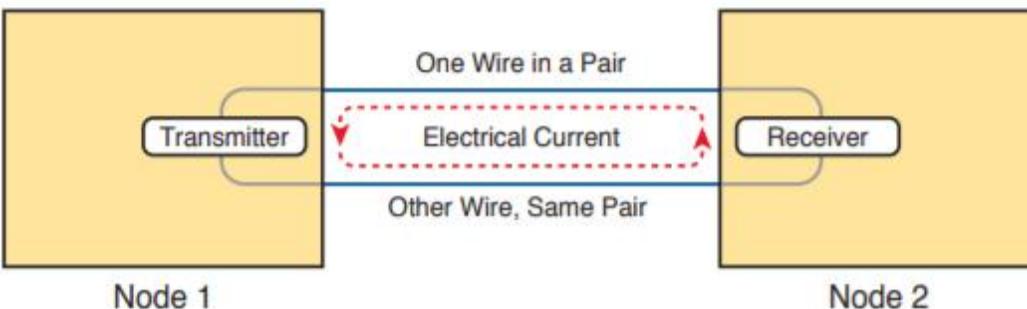
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Pinagem RJ45 para Cabos UTP e STP Cat5e e Cat6

Fonte: <https://byterenovado.wordpress.com/pinagem-utp/>



Nr. de pin	Identif.
1	Tx+
2	Tx -
3	Rx+
4	PoE -
5	PoE -
6	Rx -
7	PoE +
8	PoE +

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Técnica dos Pinos RJ45 - T568A e T568B

Pino	Cor T568A	Cor T568B	Função	Redes de Dados	Redes de Telefonia
1	Branco/Verde	Branco/Laranja	TX+ (Ethernet 10/100)	Transmissão de Dados	Áudio/Tx (linha 1)
2	Verde	Laranja	TX- (Ethernet 10/100)	Transmissão de Dados	Áudio/Rx (linha 1)
3	Branco/Laranja	Branco/Verde	RX+ (Ethernet 10/100)	Recepção de Dados	Áudio/Tx (linha 2) ou GND
4	Azul	Azul	PoE+ / Reserva / GND	Alimentação PoE (Modo B) ou Não Usado	Sinalização ou Linha 2 (analogica)
5	Branco/Azul	Branco/Azul	PoE- / Reserva / GND	Alimentação PoE (Modo B) ou Não Usado	Sinalização ou Linha 2 (analogica)
6	Laranja	Verde	RX- (Ethernet 10/100)	Recepção de Dados	Áudio/Rx (linha 2) ou GND
7	Branco/Marrom	Branco/Marrom	PoE+ / Reserva / GND	Alimentação PoE (Modo B) ou Gigabit	Sinalização ou GND
8	Marrom	Marrom	PoE- / Reserva / GND	Alimentação PoE (Modo B) ou Gigabit	Sinalização ou GND

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

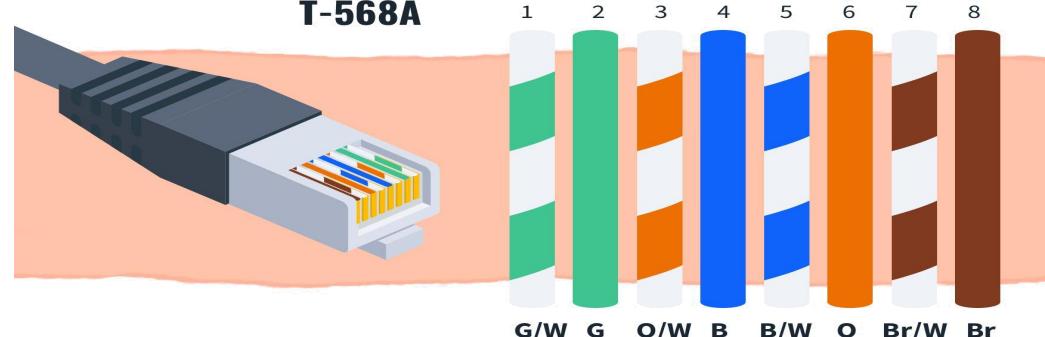
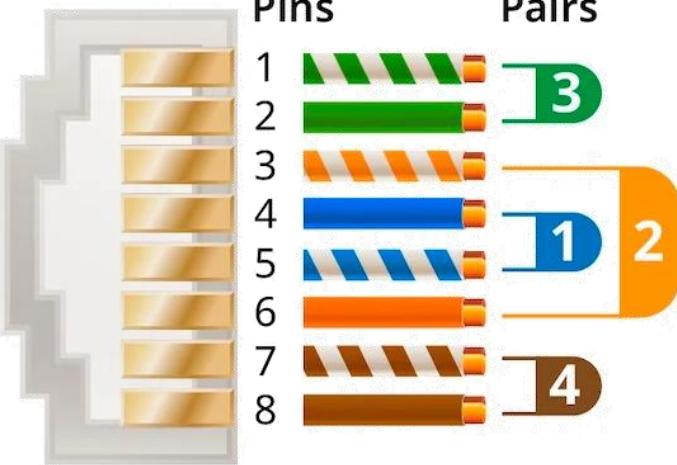
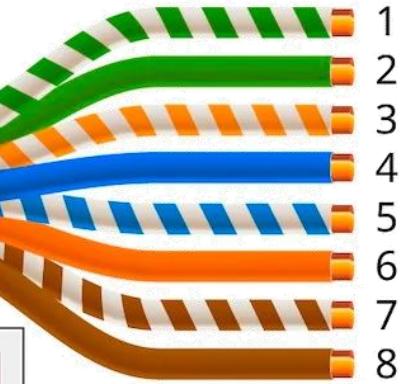
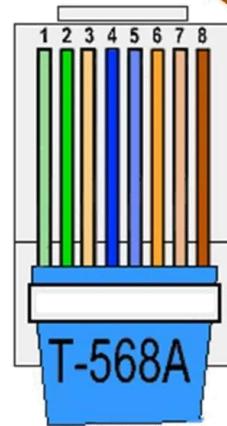
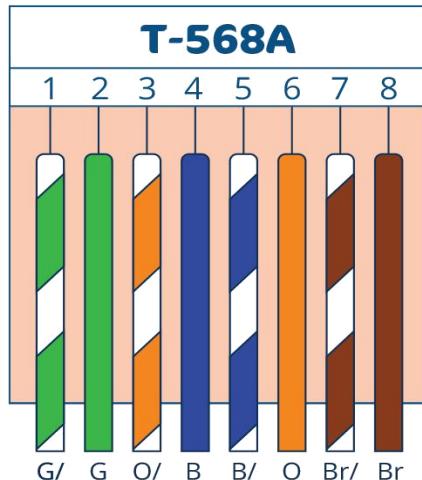


## Norma Pinagem RJ45 T-568A (UTP/STP - Straight-Through)

Fonte: <https://www.flukenetworks.com/knowledge-base/application-or-standards-articles-copper/differences-between-wiring-codes-t568a-vs>



# T568A



Fonte: <https://www.zgsm-wireharness.com/blog/t568a-vs-t568b/>

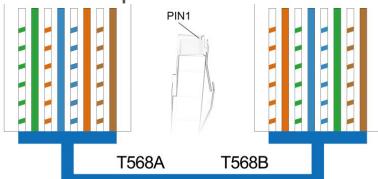
## Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

[www.procedimentosemci.com.br](http://www.procedimentosemci.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

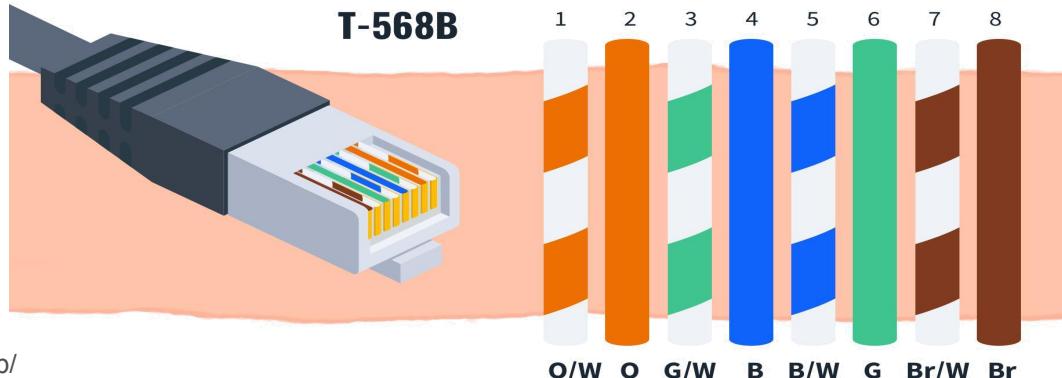
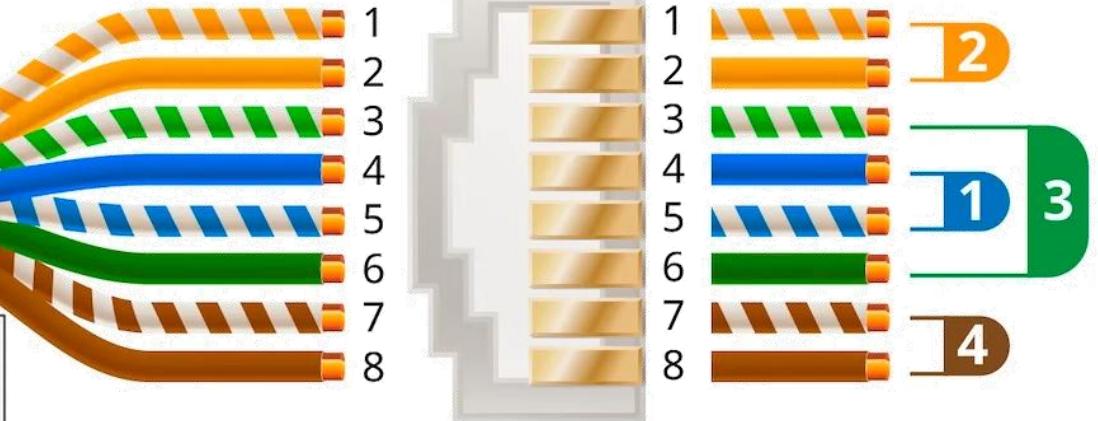
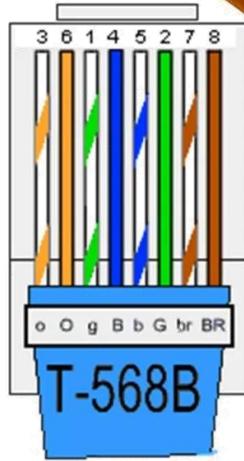
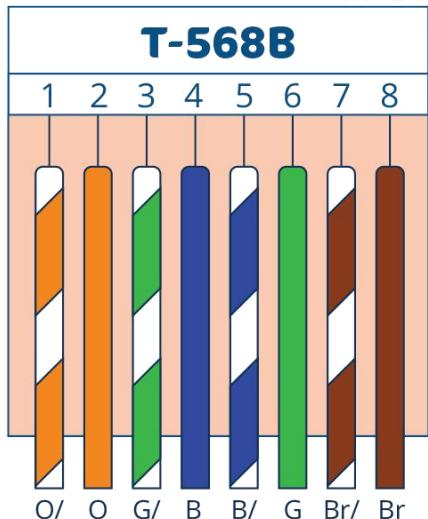


## Norma Pinagem RJ45 T-568B (UTP/STP - Straight-Through)

Fonte: <https://www.flukenetworks.com/knowledge-base/application-or-standards-articles-copper/differences-between-wiring-codes-t568a-vs>



# T568B



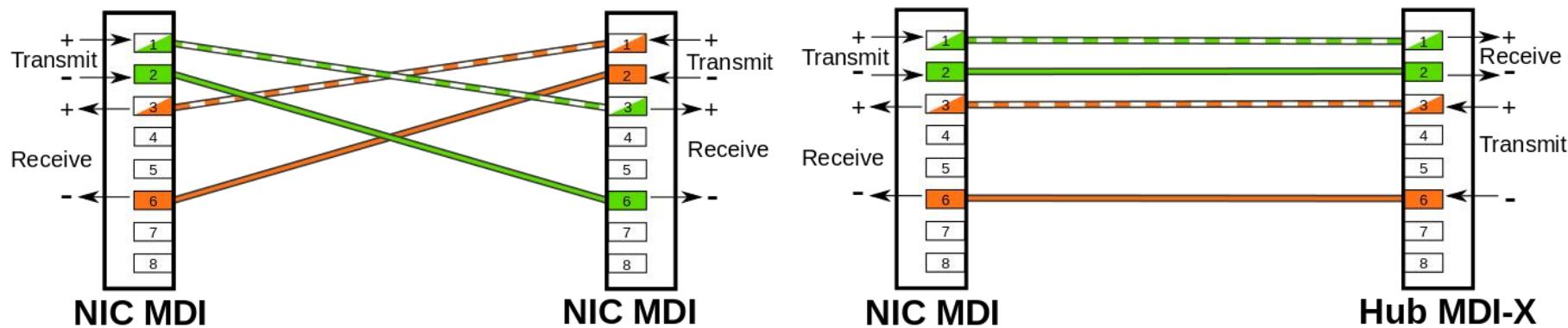
Fonte: <https://www.zgsm-wireharness.com/blog/t568a-vs-t568b/>

### Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## NIC (Network Interface Card), MDI (Medium Dependent Interface) e MDIX (Medium Dependent Interface Crossover)



Setting	MDI/MDIX Device Type	
	PC or other MDI device	Switch, hub, or other MDIX device
MDI	Crossover cable	Straight-through cable
MDIX	Straight-through cable	Crossover cable
Auto-MDI/MDIX	Either crossover or straight-through cable	

Fonte: <https://www.fs.com/blog mdi-vs-mdix-and-auto-mdimdx-basics-62.html>

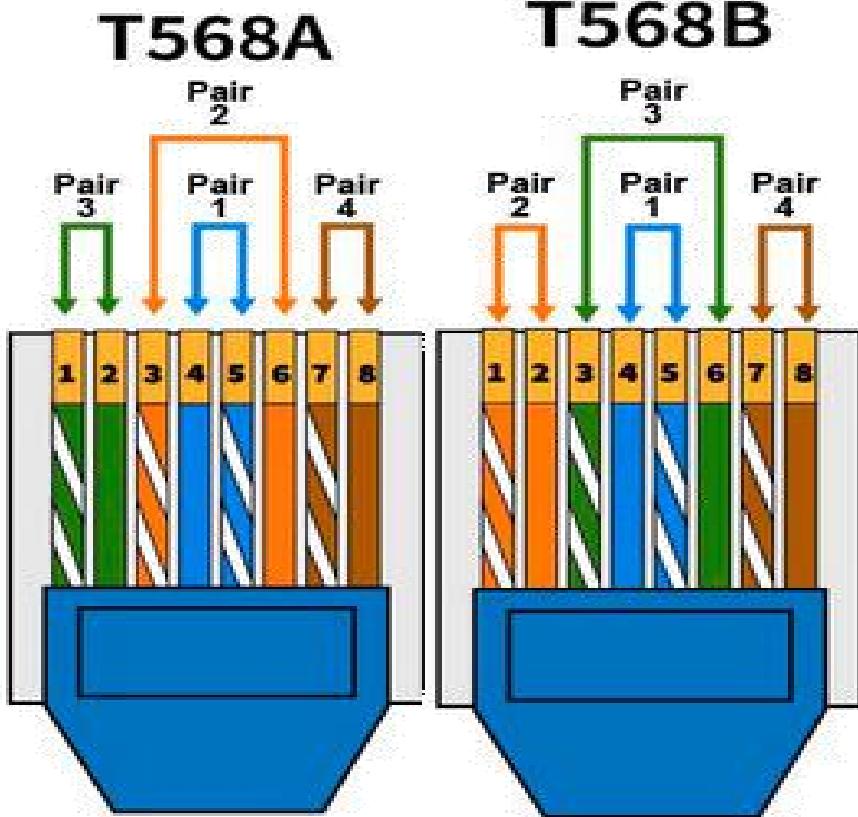
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Norma Pinagem RJ45 (UTP/STP - Crossover - Cruzado)

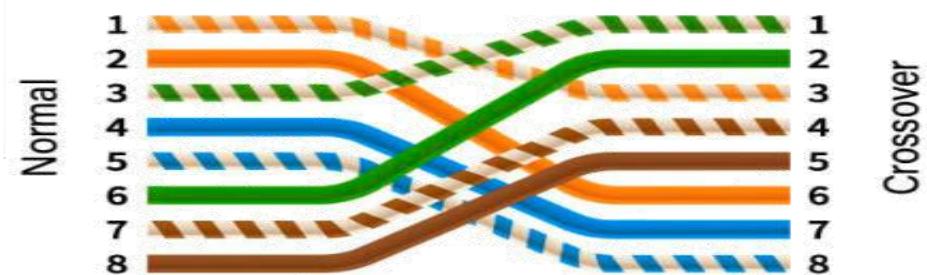
Fonte: <https://www.elliottelectric.com/StaticPages/ElectricalReferences/DataComm/cat3-cat5e-cat6-cat7-cat8-ethernet-cable-guide.aspx>



**Fully Crossed Crossover Cable  
TIA/EIA T568A**



**Fully Crossed Crossover Cable  
TIA/EIA T568B**



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

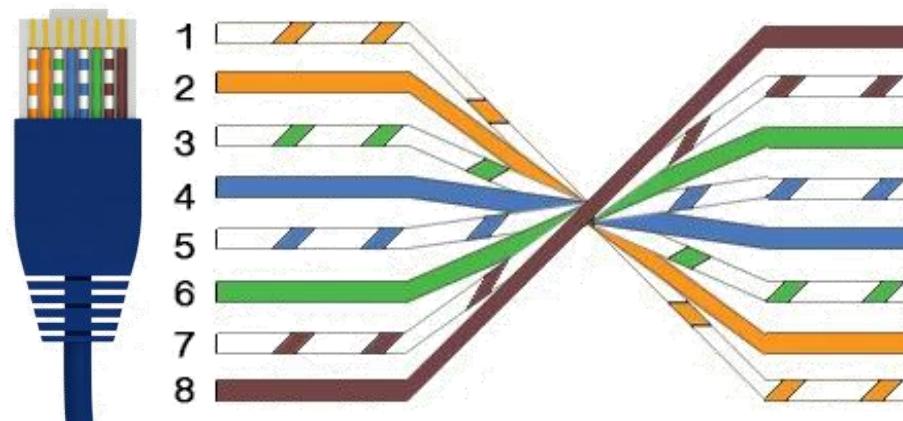
[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



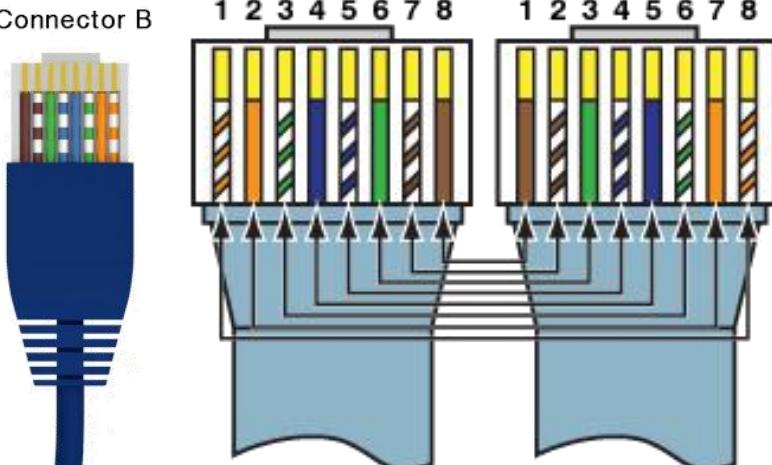
## Norma Pinagem RJ45 (UTP/STP - Rollover - Serial)

Fonte: <https://www.eeweb.com/ethernet-cable-wiring/>

Connector A



Connector B

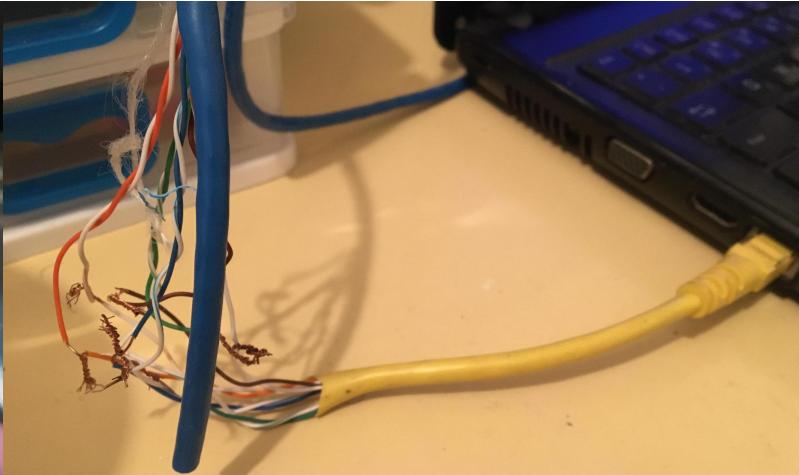
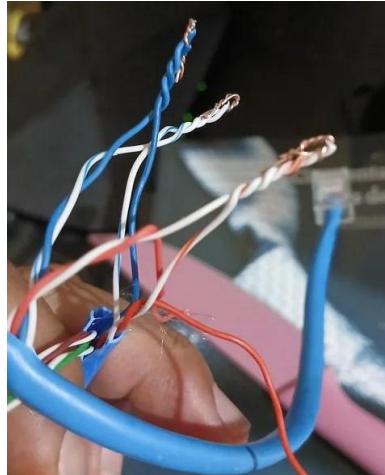


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Momento: Padre Quevedo 01 - “Isso non Ecziste”



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Ferramentas para Cortar Cabos UTP/STP



Alicate de Corte Diagonal



Alicate de Corte Reto



Alicate de Corte Diagonal Reto



Tesoura Eletricista

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas para a Decapagem de Cabos UTP/STP



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Ferramentas para a Crimpagem de Cabos UTP/STP



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Ferramentas para Testar a Crimpagem de Cabos UTP/STP

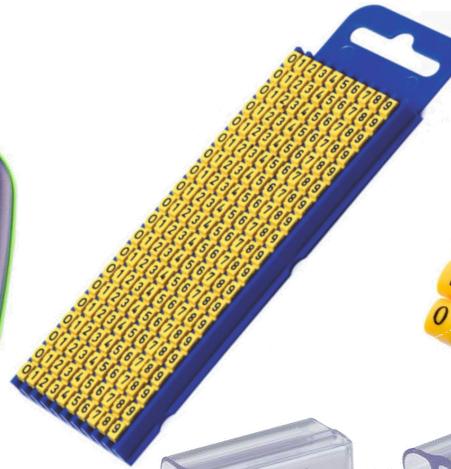
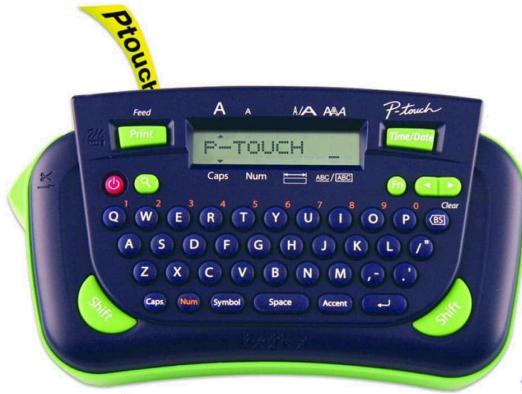


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Ferramentas para Identificar (Rotular) Cabos UTP/STP



**Fita Mágica  
Fita Invisível**

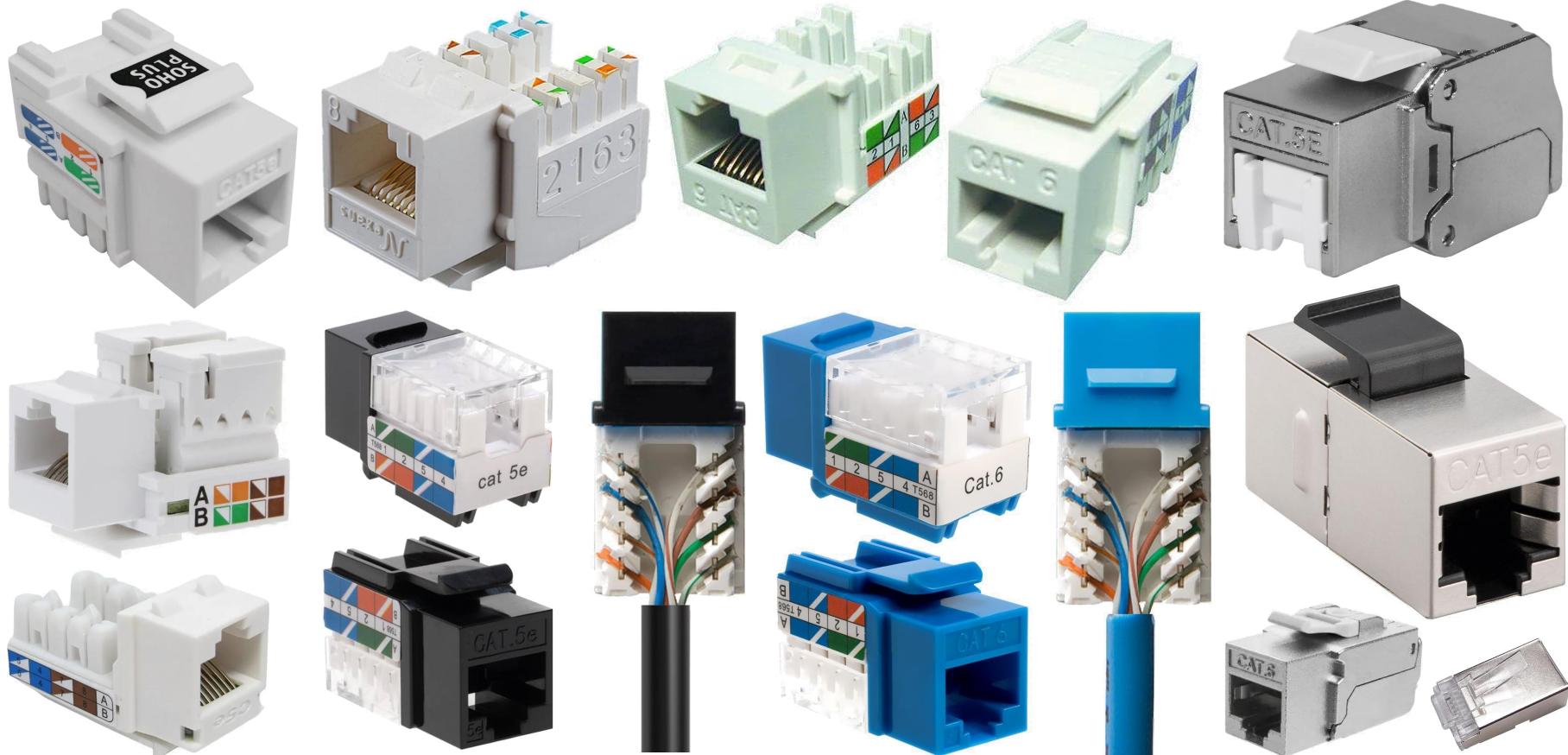


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Conecotor Keystone (M8V) para Cabos UTP e STP Cat5e e Cat6



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas para a Crimpagem de M8V UTP/STP



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Espelho, Caixa Aparente e MUTOA (Multi-User Telecommunications Outlet Assembly) M8V UTP/STP

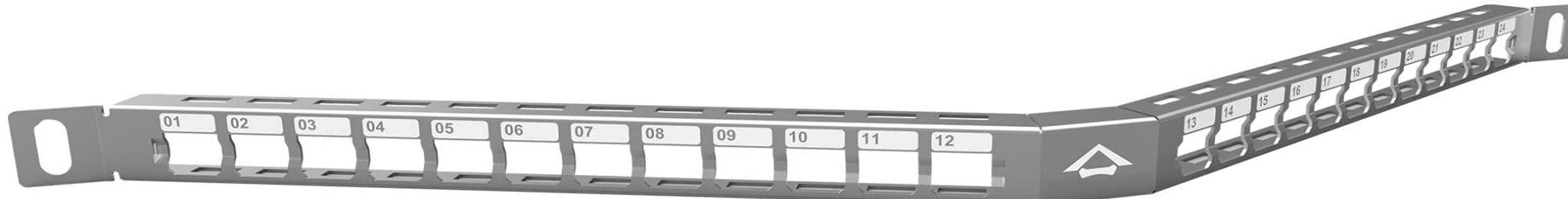


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Patch Panel para Cat5e e Cat6 Fixo e Descarregado

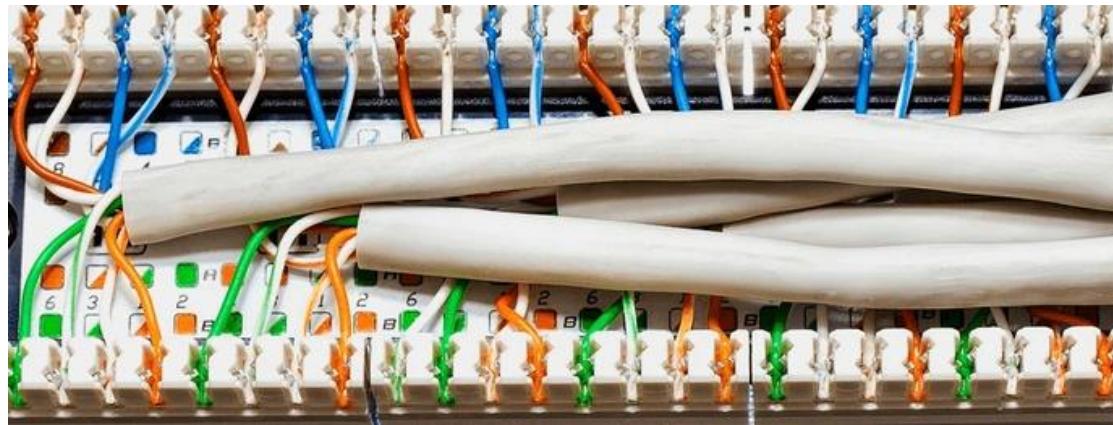


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Patch Panel para Cat5e e Cat6 Fixo e Descarregado



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Quantidade de Portas do Patch Panel Cat5e e Cat6



24 Portas



48 Portas

12 Portas



Angular Descarregado de 24  
até 72 Portas



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Voice Panel para Cat5e, Cat6, CCI e CTP-APL



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas para a Crimpagem de Patch Panel



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas Profissional para Testar a Crimpagem de Cabos UTP/STP



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tabela Resumida - Recursos de um Testador de Rede Profissional Não Certificador

Recurso Técnico	Unidade/Tipo	Função / Descrição Técnica
Mapeamento de Fios (Wiremap)	Visual / LED	Detecta aberturas, curtos, pares trocados, pares divididos e conexões corretas.
Teste de Continuidade	LED / Ícone	Verifica se há caminho elétrico entre os pontos, útil para cabos rompidos.
Detecção de Tensão (PoE / Tel)	Volts / Indicador	Identifica presença de tensão (PoE, telefonia). Evita testes em cabos energizados.
Identificação de Pares e Pinos	Numeração	Mostra a numeração dos pares e pinos conectados corretamente em cada extremidade.
Teste de Patch Cord	LED / Ícone	Verifica patch cords curtos com os mesmos critérios de continuidade e pinagem.
Medição de Comprimento Aproximado	Metros (m)	Estimativa do comprimento do cabo por TDR simplificado (menos preciso que certificadores).
Detecção de TDR (Falhas e Quebras)	Indicador visual	Indica o ponto aproximado de falha (abertura ou curto) ao longo do cabo.
Tons de Rastreamento (Toner/Probe)	Sinal Sonoro	Gera sinal de áudio para rastreamento com sonda de tom em cabos instalados.
Identificação de Remotos	Numeração	Permite testar múltiplos cabos usando remotos identificados por número.
Teste de Telefonia (RJ11)	LED / Visual	Testa continuidade e pinagem de cabos telefônicos padrão RJ11/RJ12.
Teste Básico de PoE	LED / PoE Mode	Detecta se o cabo está energizado com PoE (padrão IEEE 802.3af/at/bt dependendo do modelo).

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Cabeamento Horizontal e Vertical (Backbone)

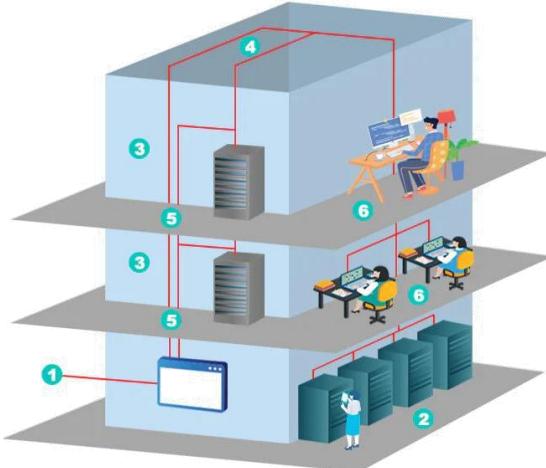
Fonte: <https://www.dintek.com.tw/index.php/articles-2/a-guide-to-structured-cabling>

## Work Area

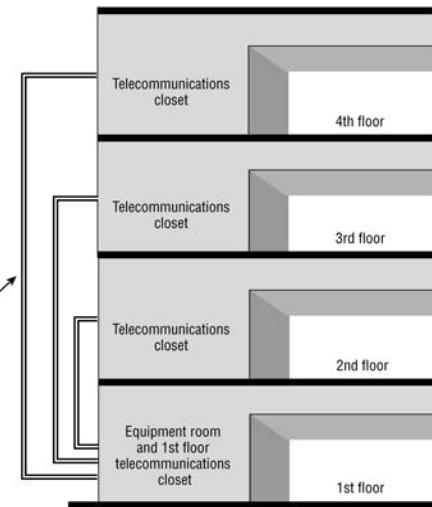


AC TO  
JACK

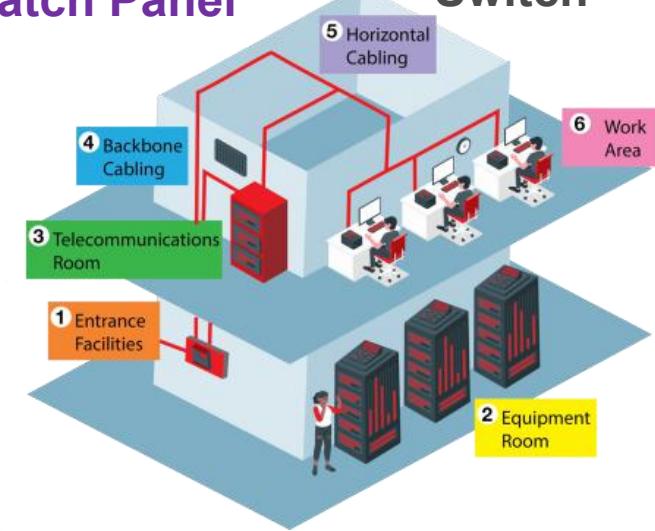
Horizontal Cabling



Backbone cabling to 2nd, 3rd, and 4th floor telecommunications closets



## Patch Panel



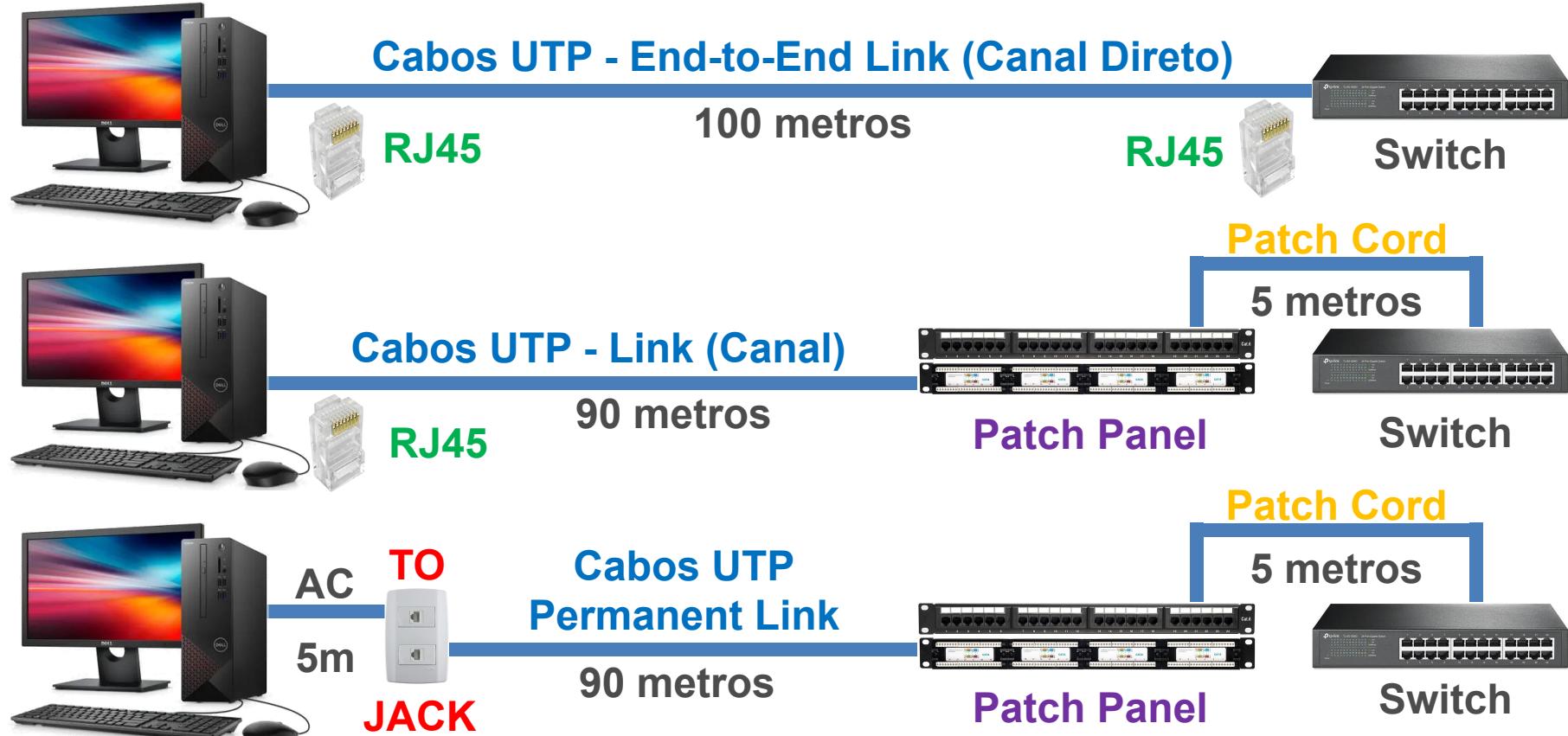
Fonte: <https://www.vcelink.com/blogs/focus/structured-cabling-system> Fonte: <https://cablingfiberoptic.blogspot.com/2011/06/basic-requirements-for-backbone-cabling.html>

## Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



# Cabeamento Não Estruturado e Estruturado



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemci.com.br](http://www.procedimentosemci.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Resumo: Distâncias do Cabeamento Estruturado

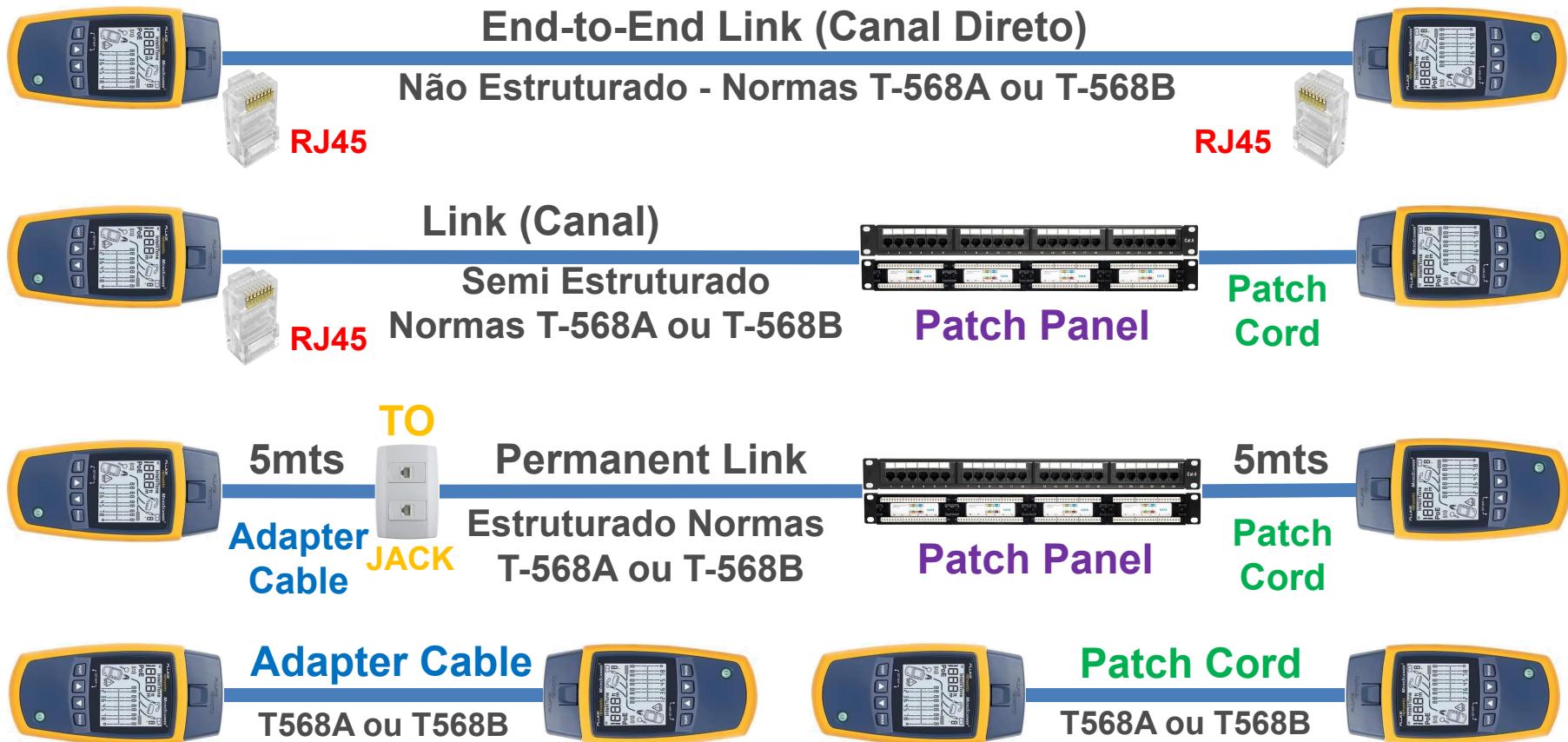
Tipo de Cabeamento	Nome Técnico	Distância Máxima	Composição Principal
Direto (End-to-End)	Channel Link	100 metros	Cabo Horizontal
Semi-Estruturado	Permanent Link	95 metros	RJ45 + Cabo Horizontal + Patch Panel + Patch Cord
Estruturado Completo	Structured Cabling	100 metros	Adapter Cable + Jack + Cabo Horizontal + Patch Panel + Cord
Backbone Metálico/Óptico	Backbone Cabling	90m (UTP) / >2km (Fibra Óptica)	Patch Panel + Cabo + Patch Panel ou Equipamento
Área de Trabalho	Work Area Cable	≤ 5 metros	Patch Cord entre usuário e tomada de rede

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# **Tipos de Testes de Link e Canal do Cabeamento Estruturado**



# Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Patch Cord e Adapter Cable Prontos (Fabricados / Personalizados)

Fonte: <https://cabospatchcord.com.br>



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas Profissional para Certificar o Cabeamento Estruturado



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tabela Resumida - Parâmetros de Certificação do Cabeamento Estruturado

Parâmetro	Unidade	Função / Descrição Técnica
Wiremap (Malha Elétrica)	—	Verifica continuidade, inversões, divisões, curto e rompimentos dos pares.
Resistência / Impedância	Ohms ( $\Omega$ )	Mede resistência dos condutores. Altos valores indicam baixa qualidade ou má conexão.
Comprimento	Metros (m)	Mede o comprimento do cabo pelo tempo de propagação do sinal.
Propagation Delay	Nanosegundos (ns)	Tempo para o sinal percorrer o cabo. Importante para sincronização de dados.
Delay Skew (Desvio de Retardo)	Nanosegundos (ns)	Diferença de tempo entre pares. Afeta o desempenho de redes de alta velocidade.
Insertion Loss (Atenuação)	Decibéis (dB)	Perda de sinal ao longo do cabo. Excessos afetam a comunicação.
NEXT (Diafonia Próxima)	Decibéis (dB)	Interferência entre pares na extremidade local.
PS NEXT	Decibéis (dB)	Soma das diafonias de todos os pares sobre um par específico (próximo).
ACR-F	Decibéis (dB)	Relação entre atenuação e NEXT no extremo distante.
PS ACR-F	Decibéis (dB)	Soma dos ACR-F de todos os pares sobre um par (distante).
ACR-N	Decibéis (dB)	Relação entre atenuação e NEXT no extremo próximo.
PS ACR-N	Decibéis (dB)	Soma dos ACR-N de todos os pares sobre um par (próximo).
Return Loss (Perda de Retorno)	Decibéis (dB)	Mede o sinal refletido devido a irregularidades no cabo ou conectores.
HDTDX	—	Mostra onde ocorre diafonia ao longo do cabo com alta precisão temporal.
HDTDR	—	Identifica descontinuidades, emendas e falhas de impedância ao longo do cabo.
NVP (Velocidade de Propagação)	Percentual (%)	Indica a % da velocidade da luz no cabo (ex.: 69%). Usado para cálculo do comprimento.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas Profissional para Localizar o Cabeamento Estruturado



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tabela Resumida - Recursos Técnicos de Localizadores e Identificadores de Cabos

Recurso Técnico	Unidade / Tipo	Função / Descrição Técnica
Geração de Sinal (Toner / Transmissor)	Sinal Contínuo / Pulsado	Emite sinal para rastrear cabos em dutos, patch panels ou instalações embutidas.
Sonda de Rastreamento (Probe)	Áudio / Visual	Detecta o sinal gerado e reproduz em forma sonora para localização precisa do cabo.
Teste de Continuidade (Wire Check)	LED / Bip Sonoro	Indica se o cabo está contínuo entre as pontas. Útil para validação rápida.
Identificação de Cabos sem Energia	Visual / Numeração	Permite rastrear cabos de rede ou telefone em sistemas passivos (sem tensão).
Identificação de Cabos com Energia	AC / Detecção de Fase	Identifica cabos energizados (rede elétrica), com segurança e isolamento apropriado.
Localização em Dutos/Paredes	Visual / Sonoro	Ajuda a seguir o percurso do cabo dentro de paredes, conduítes, forros etc.
Localização de Curto ou Rompimento	Sinal Interrompido	Permite localizar onde o sinal deixa de ser detectado ao longo do cabo.
Ajuste de Sensibilidade (Gain)	Níveis Baixo/Alto	Melhora a precisão do rastreamento e reduz interferência em ambientes com muitos cabos.
Teste de Linha Telefônica (RJ11)	LED / Sinalização	Detecta linha viva, polaridade e continuidade em cabos telefônicos (PABX/RJ11).
Operação em Cabos Coaxiais e UTP	Multiplataforma	Compatível com cabos UTP, STP, coaxiais (RG-6, RG-59), pares telefônicos etc.
Indicador de Fase (em modelos avançados)	Visual / Numérico	Detecta presença e sequência de fase em redes elétricas trifásicas (Fluke 2042T).

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



# Ferramentas para Identificar (Rotular) Profissional



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Resumida - Recursos Técnicos dos Rotuladores Profissionais

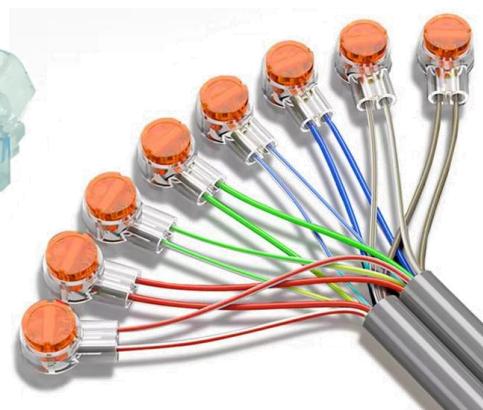
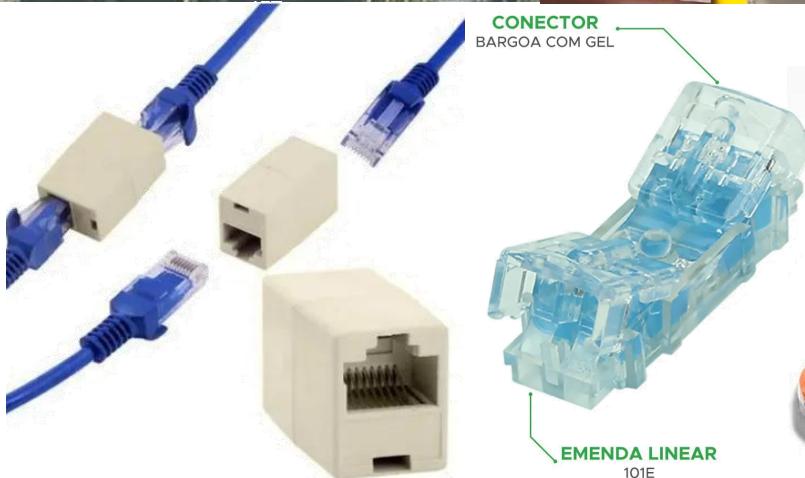
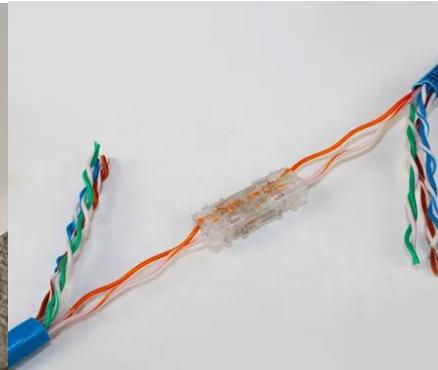
Recurso Técnico	Tipo / Unidade	Função / Descrição Técnica
Impressão de Etiquetas para Cabos	Termotransferência	Permite criar etiquetas duráveis e resistentes para identificação de cabos e conectores.
Suporte a Formatos Industriais	Wrap, Flag, Heat Shrink	Impressão em formato envolvente (wrap-around), tipo bandeira (flag) e tubo termo retrátil.
Banco de Dados de Cabos/Componentes	Pré-programado / Manual	Permite inserir códigos de identificação de porta, rack, patch panel, etc.
Teclado com Atalhos de Rede	QWERTY ou ABC	Teclas de atalho para tipos de etiqueta como: cabo, painel, bloco de conexões, faceplate.
Comunicação com PC / Software	USB / Wi-Fi / App	Permite criar etiquetas via software e enviar para o rotulador .
Compatibilidade com Tamanhos Diversos	3,5mm a 24mm+	Aceita fitas de várias larguras e materiais para diferentes aplicações.
Impressão em Tubo Termo Retrátil	Shrink Tube	Impressão direta em tubo termo retrátil para cabos, garantindo durabilidade e segurança.
Etiquetas Resistentes a Ambientes Severos	Água, UV, Óleo, Abrasão	Fitas industriais suportam ambientes externos, painéis elétricos, CFTV e áreas técnicas.
Alimentação Elétrica Variada	Bateria / Adaptador	Uso em campo (portátil) com baterias recarregáveis ou uso contínuo.
Corte Automático da Fita	Manual / Automático	Evita desperdício e melhora a produtividade com corte automático.
Memória Interna e Etiquetas Salvas	Até 100+ etiquetas	Armazena modelos prontos de etiquetas para uso rápido em campo.
Impressão com Código de Barras	Code39, QR, etc.	Permite inserir códigos para rastreamento de cabos, ativos de rede ou inventário técnico.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Momento: Padre Quevedo 02 - “Isso non Ecziste”

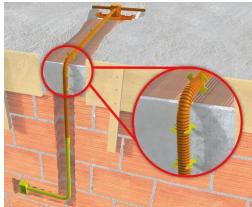
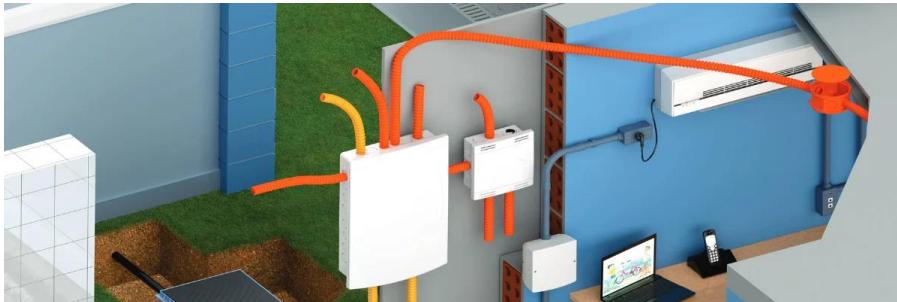


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**  
[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

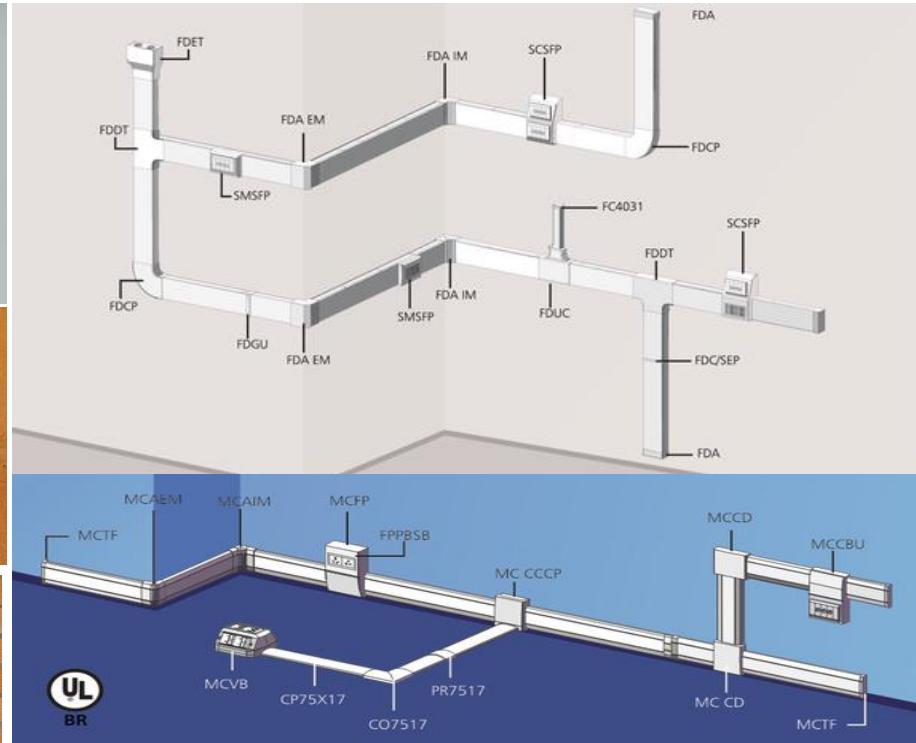


## Cabeamento de Rede Embutido ou Aparente (Interno)

### Caminhos Embutido



### Caminhos Aparente



Fonte: <https://dutotec.com.br/>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Cabeamento de Rede Subterrâneo ou Aéreo (Externo)

Caminhos Subterrâneo



Caminhos Aéreo (Poste - Ancoragem)



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemci.com.br](http://www.procedimentosemci.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Cabeamento de Rede em Access Floor (Piso Elevado)

Fonte: <https://www.raisedfloor.co.uk/what-is-raised-access-flooring/>



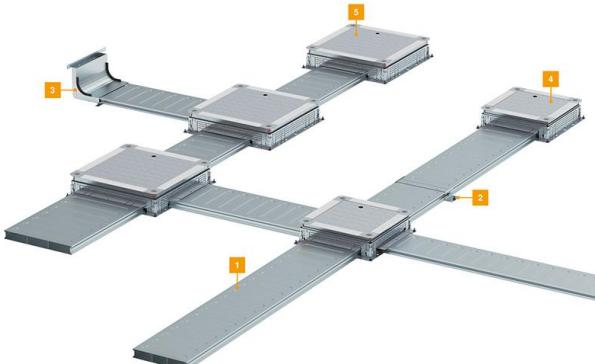
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

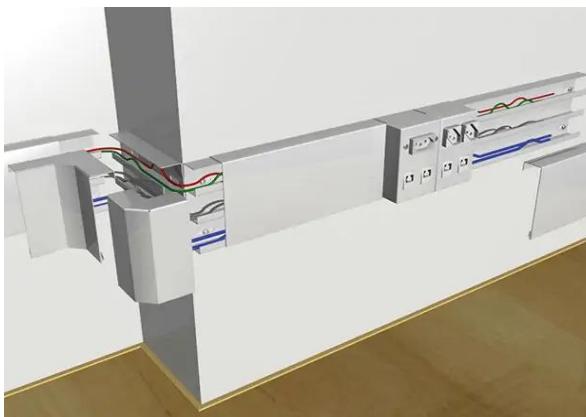


## Horizontal Pathways (Rotas Horizontais) de Cabeamento de Rede

Rotas de Piso



Rotas de Parede



Rotas de Teto



Fonte: <https://dutotec.com.br/>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Vertical Pathways (Rotas Verticais) Shafts de Telecom (Prumada)

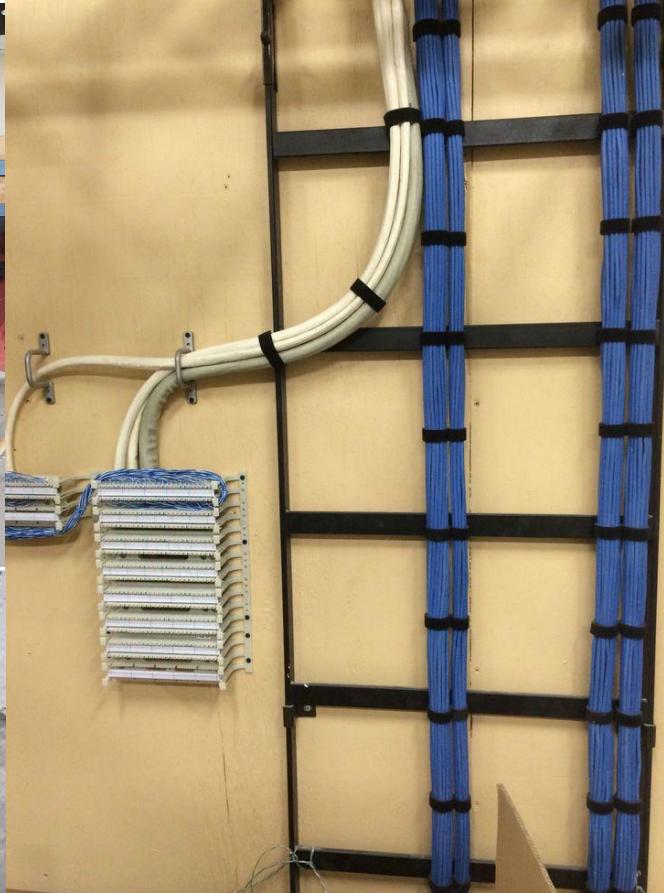


**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Vertical Pathways (Rotas Verticais) de Cabeamento de Rede



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## System Pathways (Rotas do Sistema) de Cabeamento de Rede

Canaletas



Eletroduto



Eletrocalhas



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Algumas Ferramentas para a Montagem de System Pathways



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas para Detectar Metais Profissional



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Momento: Padre Quevedo 03 - “Isso non Ecziste”



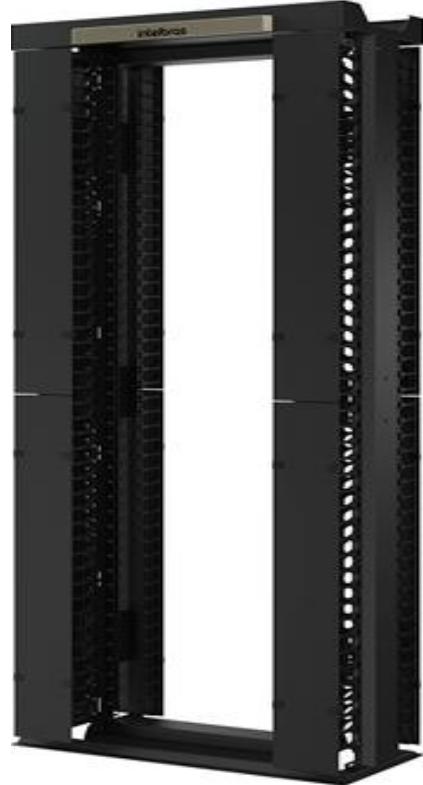
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Organização do Cabeamento Estruturado de Rede em Racks

Rack Aberto de Piso



Rack Fechado de Piso



Rack de Parede



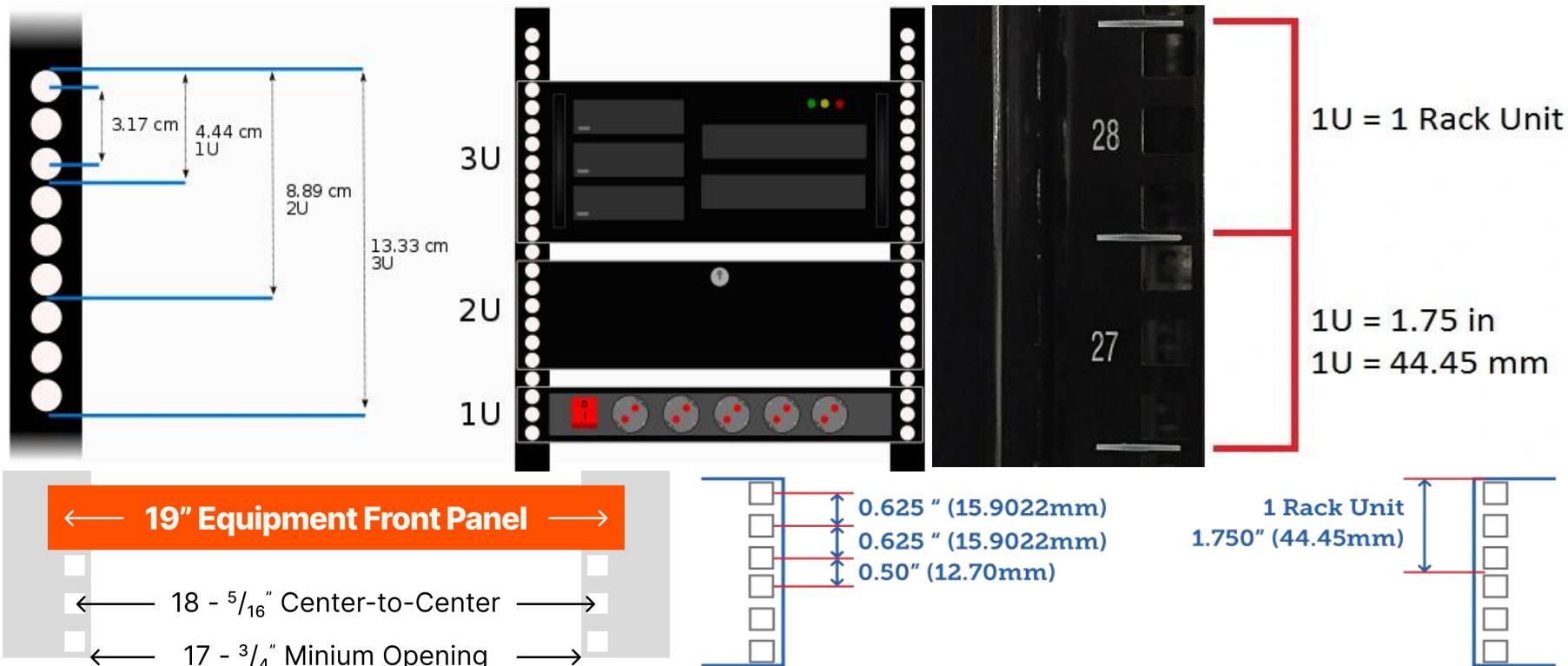
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Medidas Padrões dos Racks de Cabeamento Estruturado

Fonte: <https://www.eabel.com/es/que-es-un-rack-de-19-pulgadas/>



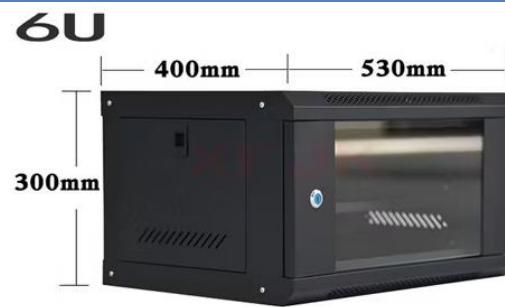
Largura: **19"** polegadas = **48,26cm** | Altura: **1U** (Rack Unit) = **1,75"** polegadas ou **44,45cm**

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tamanho (Size) dos Racks de Cabeamento Estruturado



**6 U**

**9 U**

**12 U**

**15 U**

**18 U**

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

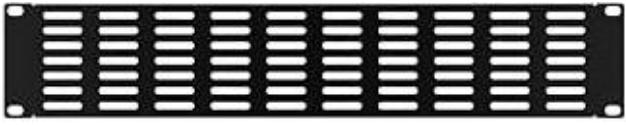


## Acessorios para Racks de Cabeamento Estruturado

Fonte: [www.unicaserv.com.br](http://www.unicaserv.com.br)



Frente Falsa 1U, 2U, 4U



Frente Falsa Ventilada



Frente Falsa Vazada Feltro



Guia Traseira de Cabos



Guia de Cabos Fechado



Guia de Cabos Aberto



Calha de Tomadas



Bandeja Frontal



Bandeja Fixa



Porca Gaiola



## Racks Indoor e Outdoor de Cabeamento Estrutulado

Rack Indoor (Interno)



Rack Outdoor (Externo)



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Caixas Herméticas para Cabeamento Estruturado



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Resumida: Classificações IPX (Proteção contra Água)

Código IPX	Proteção Contra Água	Aplicação Típica em Telecom
<b>IPX0</b>	Sem proteção contra água.	Uso apenas em ambientes totalmente internos e controlados.
<b>IPX1</b>	Proteção contra gotas de água caindo verticalmente.	Salas técnicas internas sem risco de respingos.
<b>IPX2</b>	Proteção contra gotas de água até 15° de inclinação.	Ambientes internos com possibilidade de goteiras leves.
<b>IPX3</b>	Proteção contra água pulverizada em até 60° da vertical.	Racks em áreas semi-abertas cobertas.
<b>IPX4</b>	Proteção contra respingos de água vindos de qualquer direção.	Caixas de telecom próximas a áreas úmidas.
<b>IPX5</b>	Proteção contra jatos de água de baixa pressão (6,3 mm bocal).	Caixas externas protegidas contra chuva intensa.
<b>IPX6</b>	Proteção contra jatos de água fortes (12,5 mm bocal).	Caixas herméticas expostas diretamente a condições externas severas.
<b>IPX7</b>	Proteção contra imersão temporária (até 1 m por 30 min).	Caixas subterrâneas temporariamente inundáveis.
<b>IPX8</b>	Proteção contra imersão contínua (condições definidas pelo fabricante).	Caixas de uso submerso ou em locais com risco de inundação frequente.
<b>IPX9K</b>	Proteção contra jatos de alta pressão e alta temperatura (steam cleaning).	Ambientes industriais extremos, raramente usado em cabeamento estruturado.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Resumida: Classificações IP Combinadas (IEC 60529)

Código IP	Proteção Contra Sólidos	Proteção Contra Água	Aplicação Típica em Telecom
IP54	Proteção contra poeira limitada (não prejudicial ao funcionamento).	Proteção contra respingos de água de qualquer direção.	Racks em áreas semi-abertas, com pouca exposição à chuva.
IP55	Proteção contra poeira limitada.	Proteção contra jatos de água de baixa pressão.	Caixas externas protegidas de poeira e chuva forte.
IP65	Totalmente protegido contra entrada de poeira.	Proteção contra jatos de água de baixa pressão.	Caixas herméticas externas, uso em postes e fachadas.
IP66	Totalmente protegido contra entrada de poeira.	Proteção contra jatos de água fortes e ondas.	Racks e caixas externas expostas a condições climáticas severas.
IP67	Totalmente protegido contra entrada de poeira.	Proteção contra imersão temporária (até 1 m / 30 min).	Caixas enterradas ou expostas a alagamentos temporários.
IP68	Totalmente protegido contra entrada de poeira.	Proteção contra imersão contínua (condições definidas pelo fabricante).	Uso em áreas submersas permanentes ou com risco de enchentes frequentes.
IP69K	Totalmente protegido contra entrada de poeira.	Proteção contra jatos de alta pressão e alta temperatura (steam cleaning).	Ambientes industriais extremos, raramente usado em telecom.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Ferramentas para a Montagem de Racks (Indoor - Outdoor)



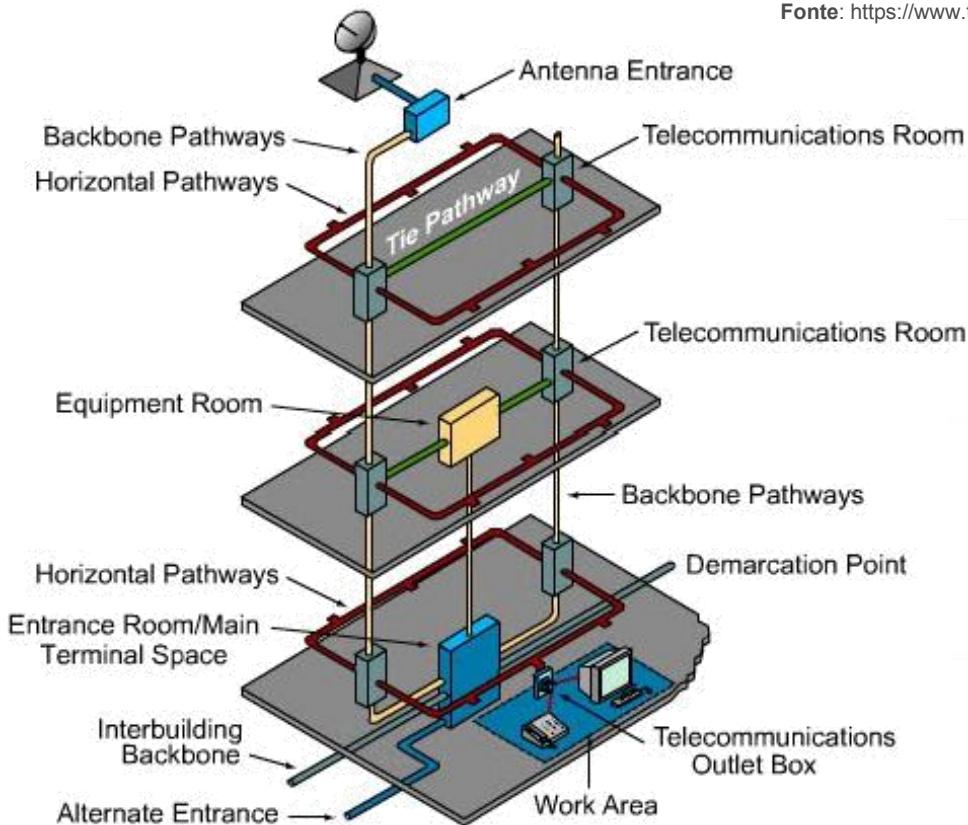
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde

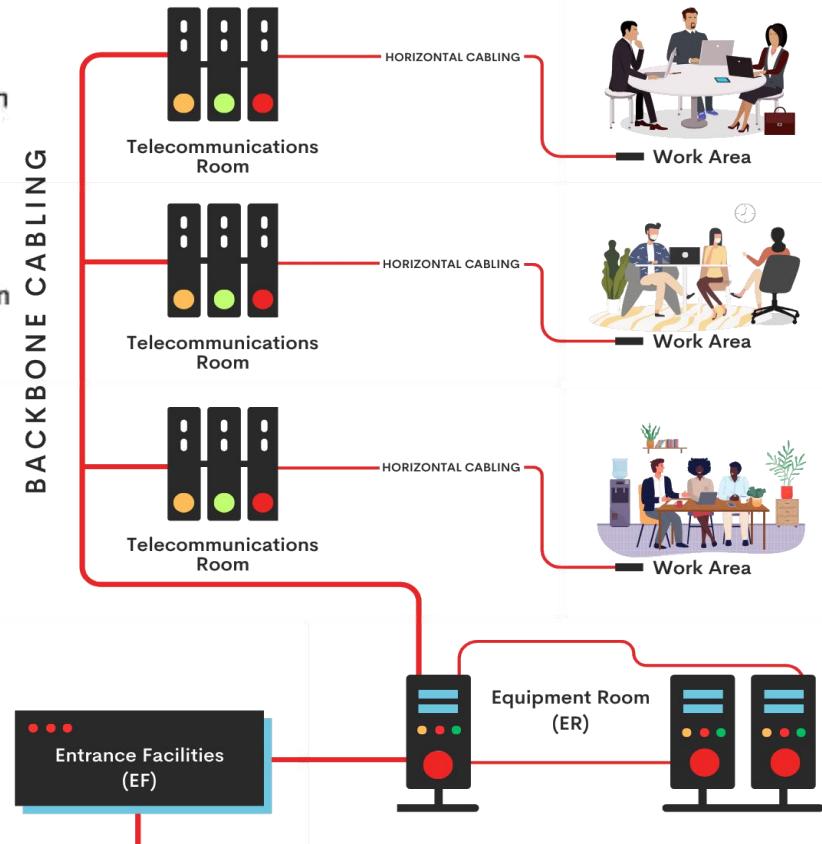


## Subsistemas Principais do Cabeamento Estruturado EIA/TIA-568

Fonte: <https://www.turn-keytechnologies.com/blog/understanding-structured-cabling-a-comprehensive-guide>



Fonte: <https://networkinfosite.blogspot.com/2010/05/structured-cabling-systems.html>



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Subsistemas Principais do Cabeamento Estruturado EIA/TIA-568C

Subsistema	Descrição	Principais Componentes
1. Entrada de Serviço (Entrance Facility) - EF	Ponto onde os serviços externos (operadoras) entram no edifício.	Entrada de operadora, cabeamento externo, proteção elétrica, dispositivos de transição.
2. Sala de Equipamentos (Equipment Room) - ER	Sala técnica que abriga os equipamentos principais da rede.	Racks, switches centrais, roteadores, servidores, painéis de distribuição.
3. Backbone Vertical (Backbone Cabling ou Riser)	Interliga salas de telecomunicações entre diferentes andares.	Cabos de fibra óptica ou par metálico, pathway vertical (eletrocalhas, shafts).
4. Sala de Telecomunicações (Telecom Room) - TR	Sala intermediária por andar que conecta o backbone ao cabeamento horizontal.	Patch panels, switches de acesso, sistemas de aterramento, gestão de cabos.
5. Cabeamento Horizontal (Horizontal Cabling)	Interliga a sala de telecomunicações até a área de trabalho (usuário).	Cabos U/UTP ou F/UTP, tomadas (jacks), patch panels, canaletas ou eletrocalhas.
6. Área de Trabalho (Work Area) - WA	Local onde os usuários conectam seus dispositivos à rede.	Tomadas de rede (RJ-45), patch cords, NICs de dispositivos, mobiliário adaptado.
7. Entrada Alternativa (Alternate Entrance) - AE	Segunda entrada para serviços externos, usada como redundância.	Similar à entrada principal, com infraestrutura independente.

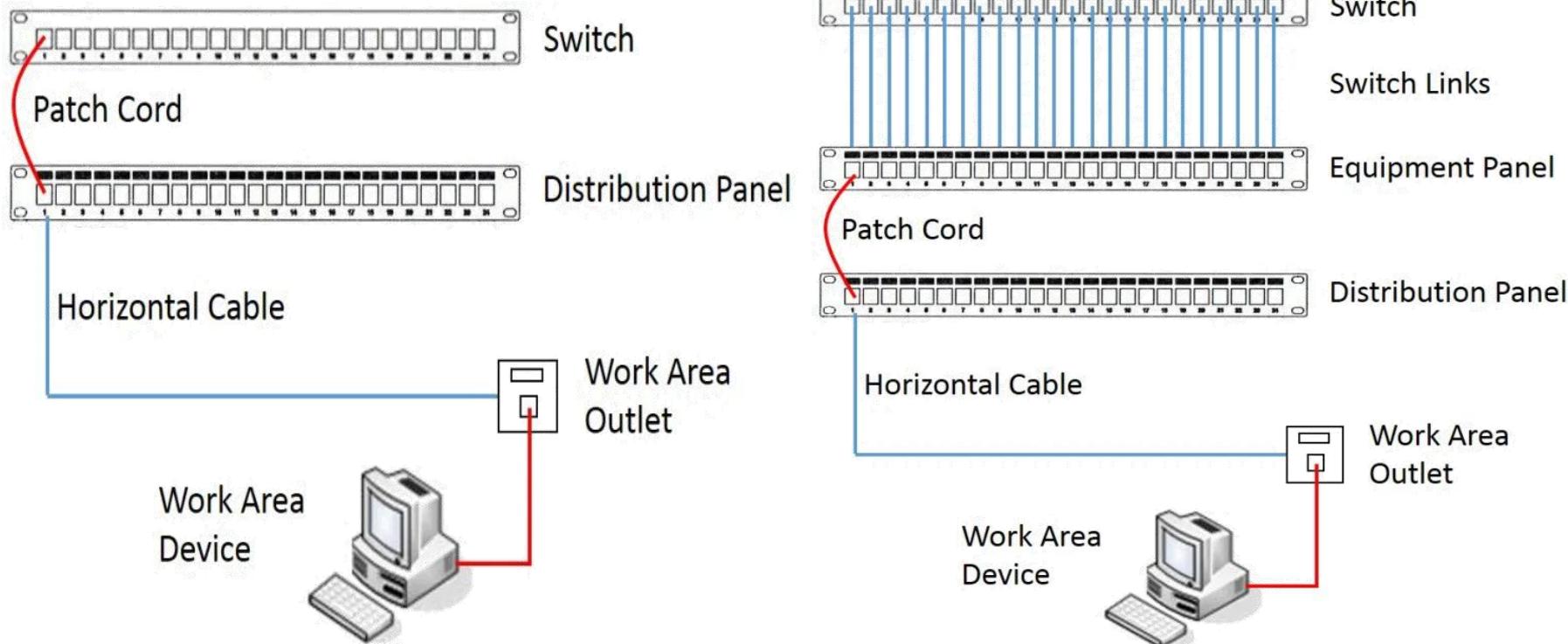
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Inter-Connect e Cross-Connect do Cabeamento Estruturado

Fonte: <https://dc.mynetworkinsights.com/what-is-interconnect-cross-connect/>



Existem duas configurações básicas quando se trata de conexões entre o **cabeamento horizontal** e **equipamentos ativos**, como switches: **Interconexão** e **Conexão Cruzada**.

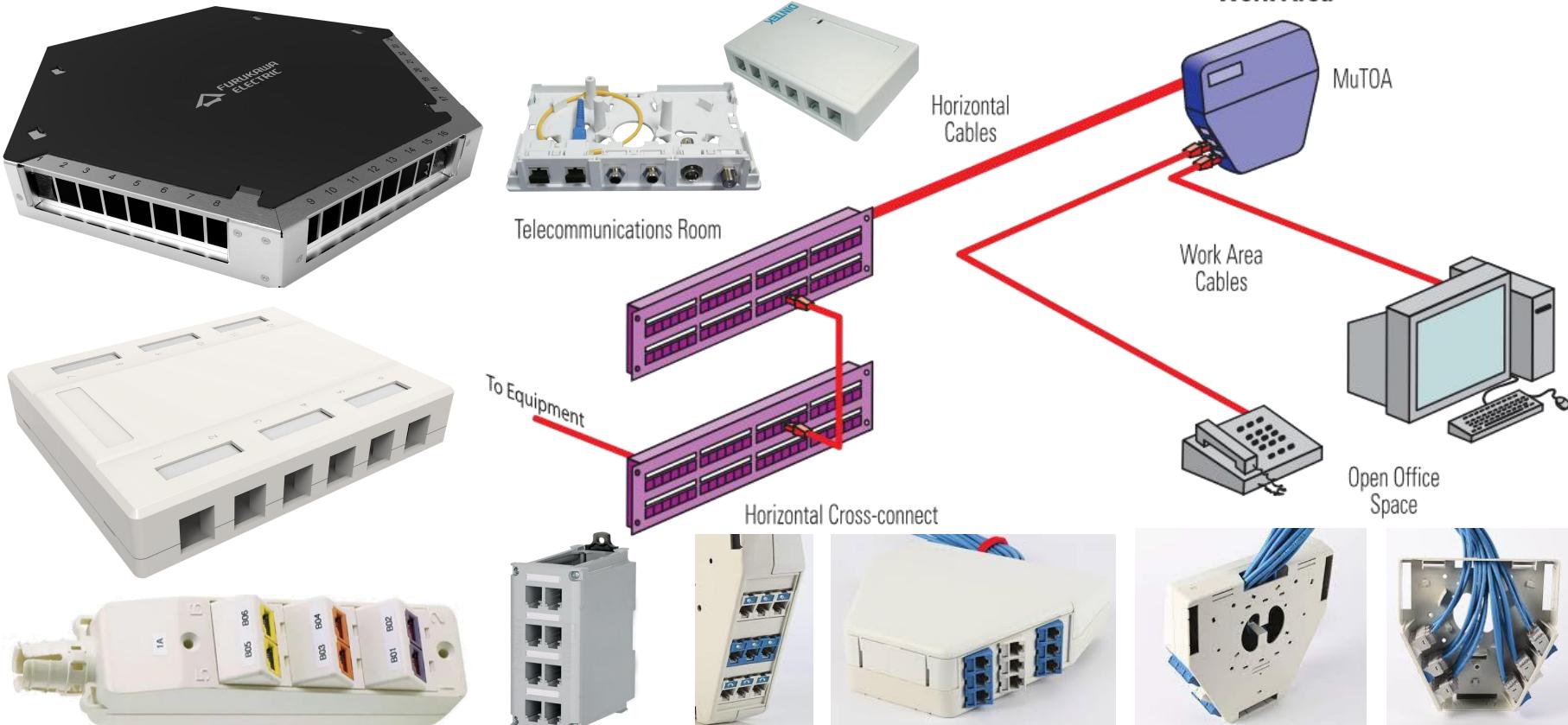
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## MUTOA no Cabeamento Estruturado

Fonte: [https://files.siemon.com/en/specsheet/siemon-mutoa\\_spec-sheet.pdf](https://files.siemon.com/en/specsheet/siemon-mutoa_spec-sheet.pdf)



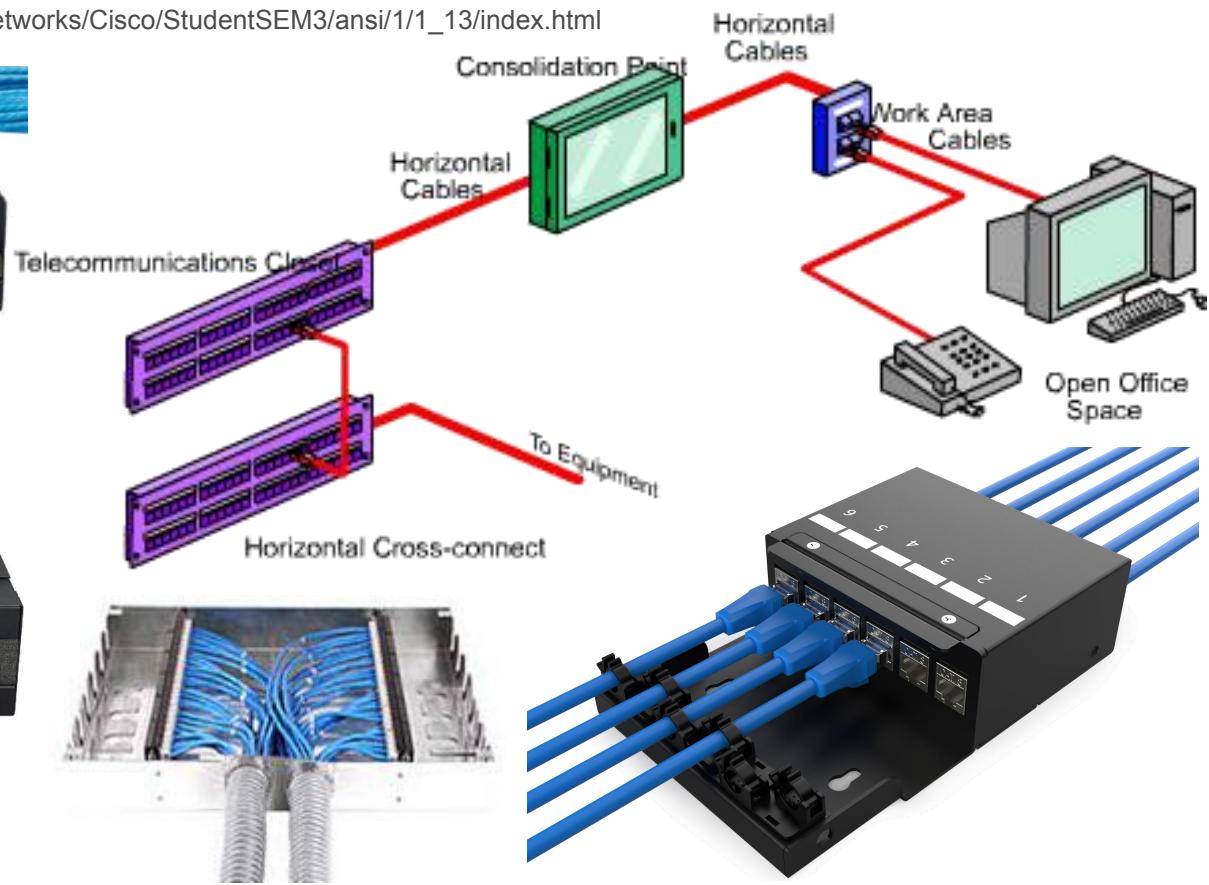
**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Consolidation Point no Cabeamento Estruturado

Fonte: [http://doctord.dyndns.org/courses/Topics/Networks/Cisco/StudentSEM3/ansi/1/1\\_13/index.html](http://doctord.dyndns.org/courses/Topics/Networks/Cisco/StudentSEM3/ansi/1/1_13/index.html)



**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**  
[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) – Robson Vaamonde



## Tabela Resumida - Padrões de Conexão no Cabeamento Estruturado

Elemento	Descrição Objetiva	Aplicação Típica	Observações Importantes
<b>Interconnection</b>	Conexão direta entre patch panel e equipamentos ativos (ex: switch).	Conexões permanentes em salas técnicas.	Usada quando não há necessidade de flexibilidade frequente.
<b>Cross-connection</b>	Conexão feita por meio de patch cords entre patch panels, permitindo reconfigurações.	Salas de telecomunicações e salas de equipamentos.	Ideal para ambientes com mudanças frequentes ou gestão centralizada.
<b>Consolidation Point (CP)</b>	Ponto intermediário no cabeamento horizontal para subdividir ou reorganizar conexões.	Ambientes open space, forro ou piso elevado.	Deve ser fixo e acessível; não permite múltiplas religações.
<b>MUTOA (Multi-User Telecommunications Outlet Assembly)</b>	Tomada de telecomunicações compartilhada por múltiplos usuários.	Áreas abertas com mobilidade de layout.	Patch cords longos conectam usuários diretamente ao MUTOA.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela de Distâncias Máximas no Cabeamento Estruturado (TIA/EIA-568)

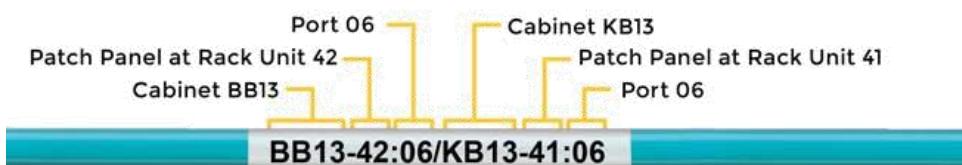
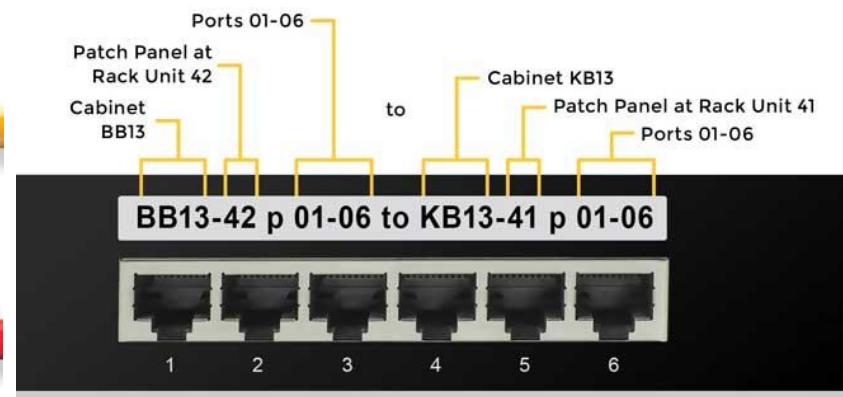
Cenário / Aplicação	Descrição	Distância Máxima (m)	Observações
<b>Link Permanente (Permanent Link)</b>	Da tomada (TO) até o patch panel (sem patch cords inclusos).	<b>90 metros</b>	Inclui apenas o cabeamento horizontal fixo.
<b>Canal (Channel)</b>	De equipamento a equipamento (inclui patch cords em ambas as extremidades).	<b>100 metros</b>	Recomenda-se até 5 m de patch cord em cada ponta.
<b>MUTOA (Multi-User TO Assembly)</b>	Ponto de telecomunicação compartilhado com patch cords estendidos.	<b>90 m (horizontal)</b>	O comprimento dos patch cords deve ser somado ao link; sem patch cord no rack.
<b>Consolidation Point (CP)</b>	Ponto de interconexão intermediário no cabeamento horizontal.	<b>90 metros (total)</b>	A soma do segmento até o CP + CP até TO + patch cords deve respeitar 100 m.
<b>Interconnection (Conexão Direta)</b>	Patch panel diretamente conectado ao switch, sem cross.	<b>100 metros</b>	Mesmo limite do canal, mas com menor flexibilidade.
<b>Cross-connection</b>	Patch cords conectando diferentes patch panels para permitir mudanças.	<b>100 metros</b>	A soma de todos os segmentos deve respeitar o limite máximo.
<b>Work Area (Área de Trabalho)</b>	Patch cords que conectam o TO ao equipamento do usuário.	<b>Até 5 metros (recomendado)</b>	Deve ser incluído na contagem do canal.

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## TIA-606-B (Administração e Etiquetagem de Cabeamento Estruturado)



Fonte: <https://www.bradyid.com/resources/tia-606-c-cable-labeling-standards>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemci.com.br](http://www.procedimentosemci.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## Tabela Resumida: TIA-606-B Administração e Etiquetagem

Item	Descrição	Objetivo
Identificação Única	Cada cabo, conector, rack, patch panel e ponto de telecomunicação deve ter um código único.	Evitar duplicidade e facilitar a rastreabilidade.
Código Padronizado	Formato definido contendo informações como localização, rack, painel, porta e destino.	Garantir consistência e fácil interpretação.
Rotulagem Física	Etiquetas legíveis, resistentes e fixadas em ambos os extremos do cabo ou equipamento.	Permitir identificação rápida e durável.
Registro em Documentos	Todos os códigos devem ser registrados em planta, planilhas ou software de gerenciamento.	Garantir controle e histórico de mudanças.
Áreas de Identificação	Inclui entrada de serviços, sala de equipamentos, racks, patch panels, tomadas e cabos horizontais.	Cobrir todo o sistema de cabeamento.
Códigos para Work Area	Identificação das tomadas (TO) incluindo sala, posição e porta.	Facilitar manutenções e alterações.
Códigos para Backbone	Identificação de cabos backbone (entre salas, edifícios ou campi) com origem e destino.	Permitir rastreio rápido em interligações principais.
Padronização de Cor	Uso de cores diferentes nas etiquetas para funções distintas (voz, dados, segurança, etc.).	Auxiliar na identificação visual rápida.
Atualização Contínua	<b>Todo novo cabo, alteração ou remoção deve ser imediatamente refletido na etiquetagem e na documentação.</b>	<b>Garantir precisão e evitar erros no gerenciamento.</b>

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



# Principais Tecnologias de Cabeamento de Redes

A central word cloud containing the word "cabos" in large yellow letters, surrounded by various networking terms in different colors:

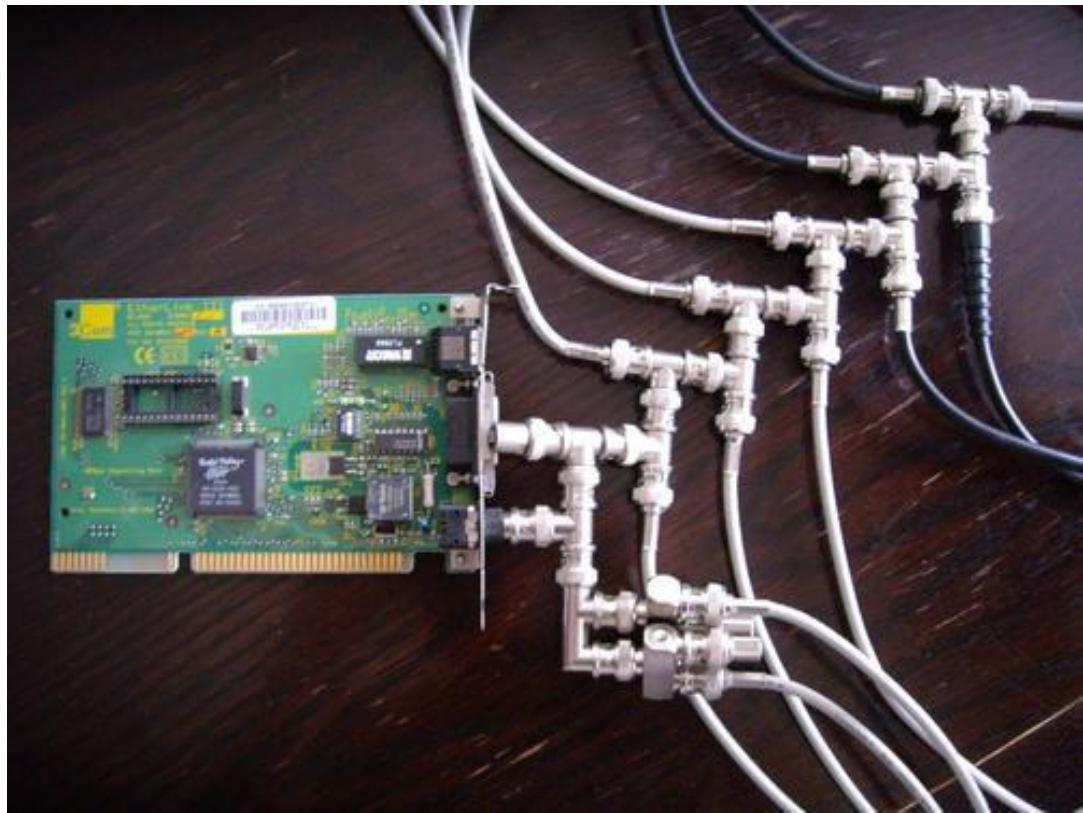
- Media STP
- Cord
- QSFN
- Etiqueta Break
- Bandeja
- Rack Conector
- Poe Tester
- NVR RJ11 Panel
- SFP Faceplate ONU
- Rede Keystone Mídia
- Tomada Servidor LC
- Transceiver Óptica
- Eletrocalha Injector
- Switch Controladora Certificador
- J45 UTP Duto
- SC Point Adaptador
- Jack OLT Canaleta Access Router Organizador
- Repeater
- Firewall UPS Mini
- ONU Converter

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde



## ROG - Redes Orientada a Gambiaras



"Solicitamos que todos os usuários fechem seus aplicativos, principalmente: facebook, twitter, youtube, instagram, etc.

Estamos passando por algumas instabilidade na rede, informaremos sobre a volta dos serviços em breve"

***Setor de TIG (Tecnologia da Informação em Gambiaras)***

**Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!**

[www.procedimentosemti.com.br](http://www.procedimentosemti.com.br) | [www.boraparapratica.com.br](http://www.boraparapratica.com.br) - Robson Vaamonde