





Conceitos Básicos sobre Infraestrutura de Rede

Introdução a Cabeamento Estruturado de
Redes de Computadores

Módulo - VII

v3.1 - 26/07/2025

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | 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 | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Contatos



f

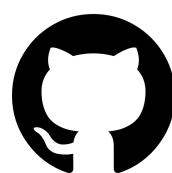
<https://www.facebook.com/ProcedimentosEmTi/>



<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 | 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 | 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*);
07. **IEEE** (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*);
08. **IETF** (*Internet Engineering Task Force*);
09. **ITU** (*International Telecommunication Union*).

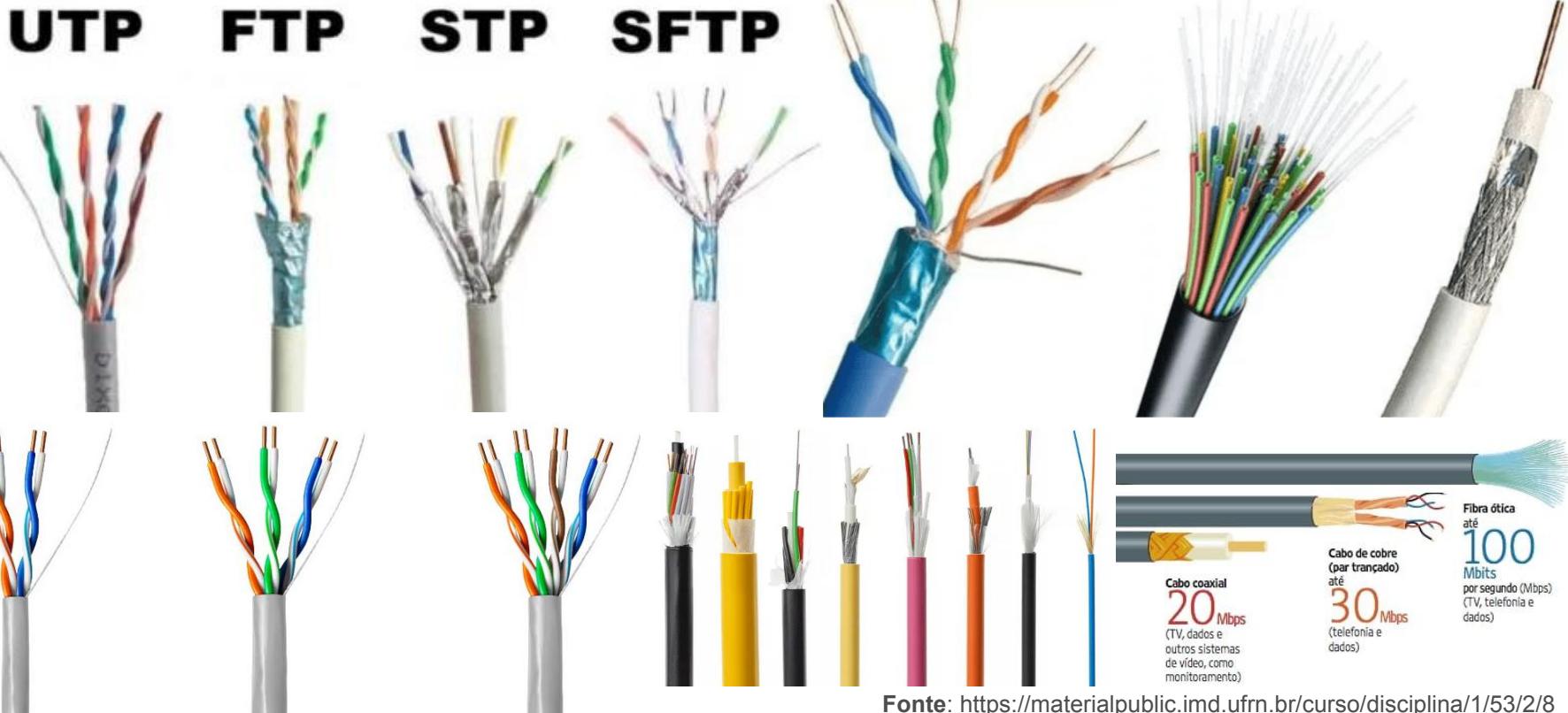
Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | 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 | 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

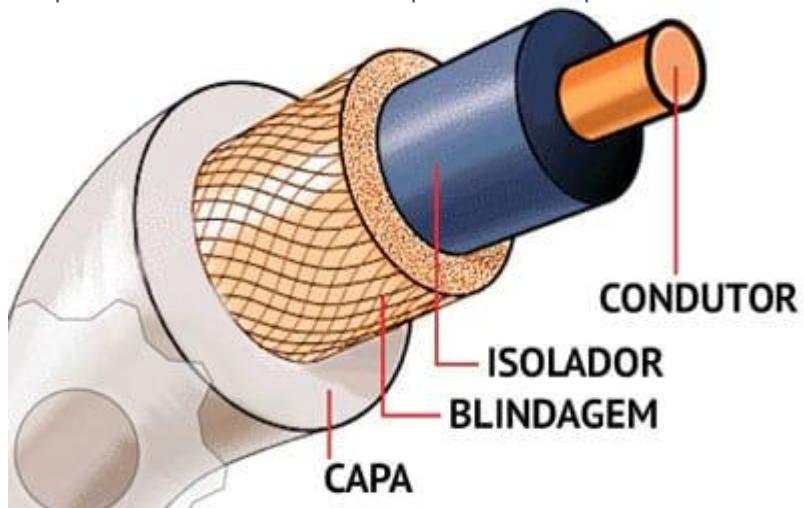


(Comum): TV digital, satélite, CFTV HD, internet via cabo
Distância: 100mts - Velocidade: 1 Gbps

RG 11



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

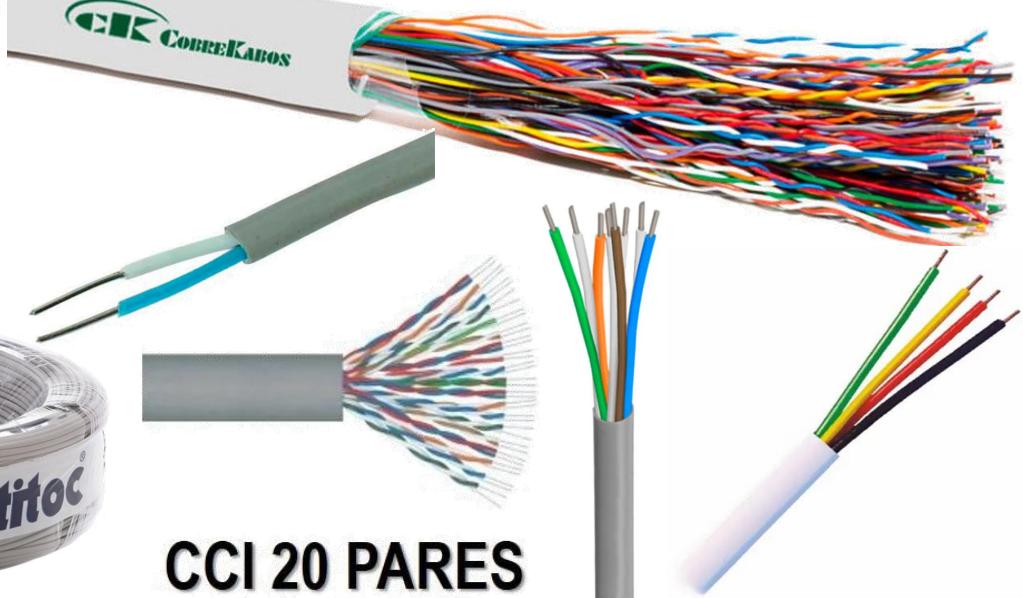
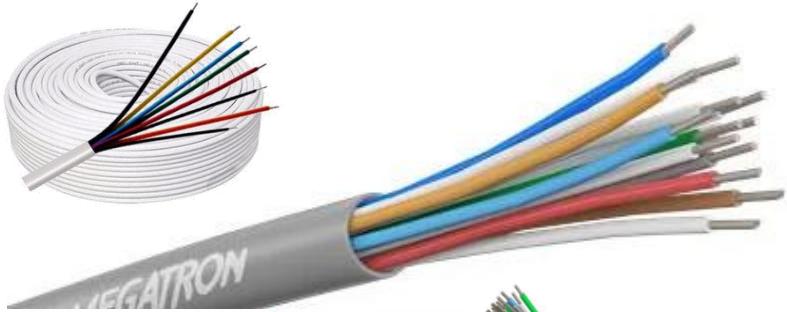


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Principais Tipos de Cabeamento Par Metálico CCI



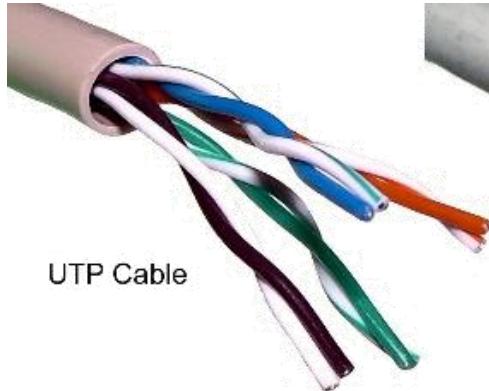
CCI = Cabo de Comunicação (Conexão) Interna ou **Condutor Comum Isolado** - Telefonia e Alarmes

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

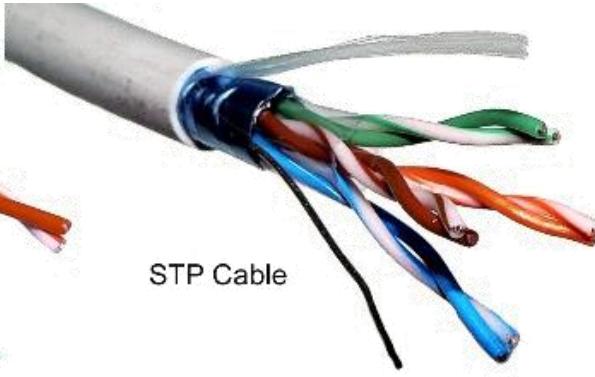
www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Principais Tipos de Cabeamento Par Metálico UTP STP



UTP Cable



STP Cable

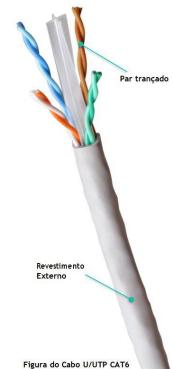
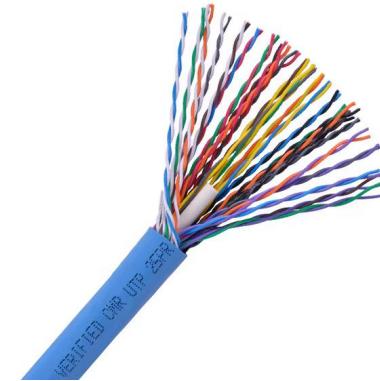
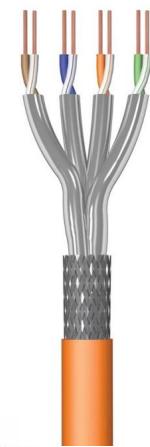


Figura do Cabo U/UTP CAT6



REFID CBR UTP 25%



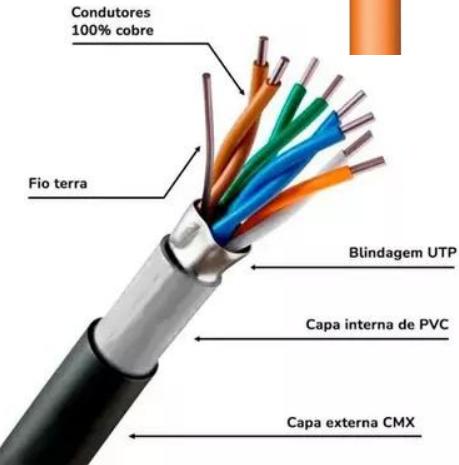
FTP



STP



SFTP ou SSTP

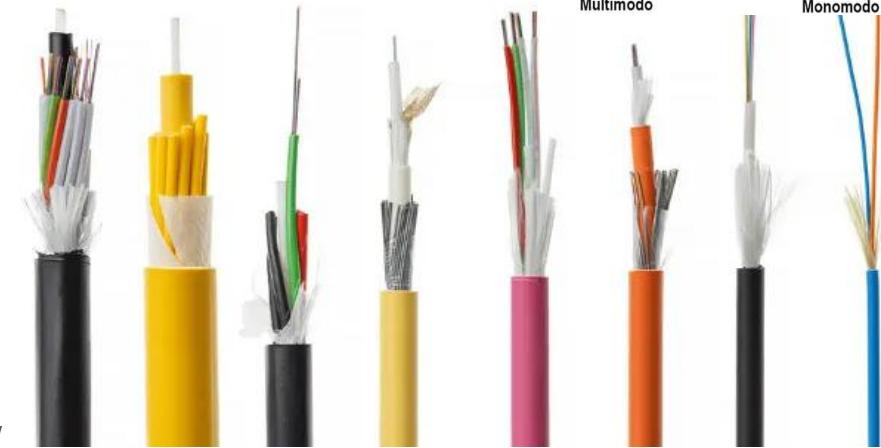
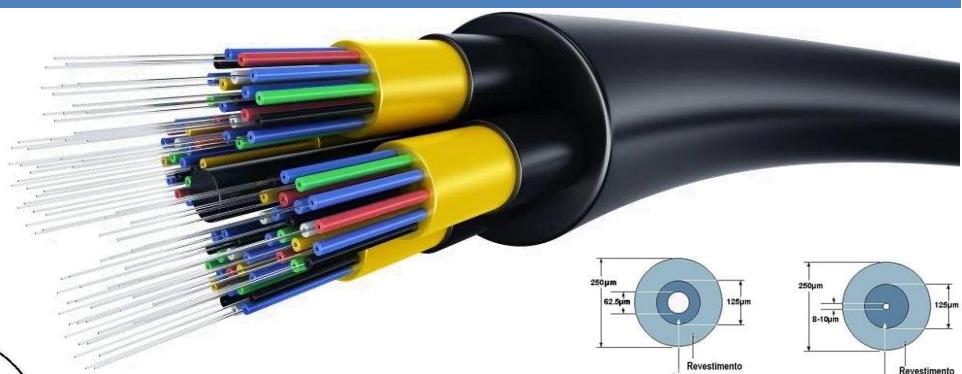
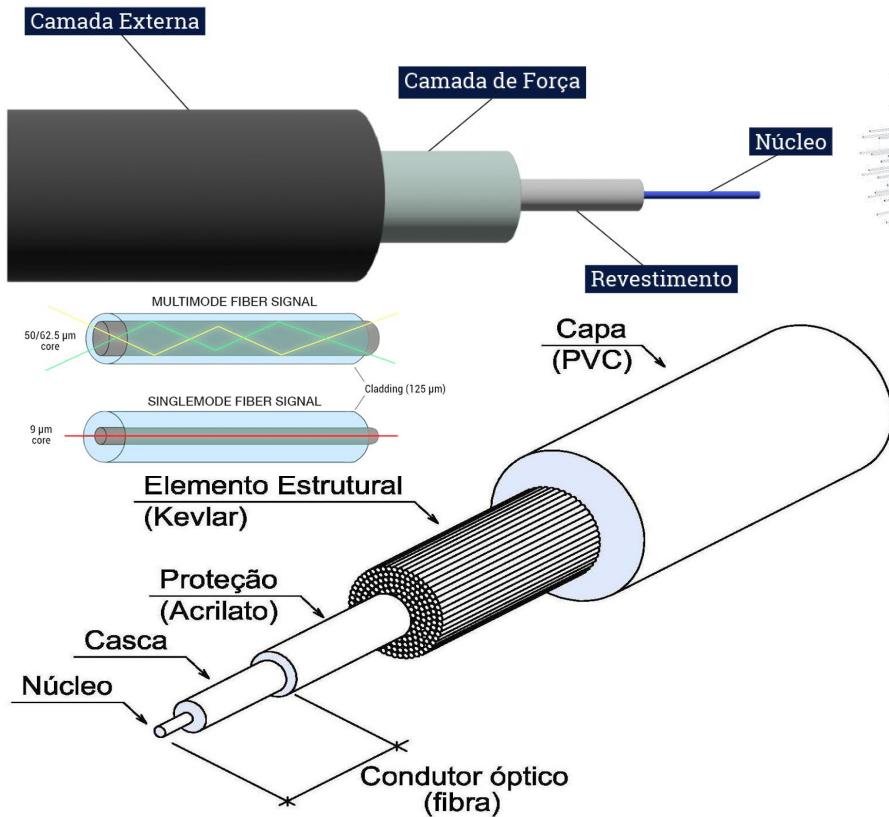


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | 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 | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Principais Tipos de Cabeamento Par Metálico Manga



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Diferença entre Fio e Cabo (Condutor)



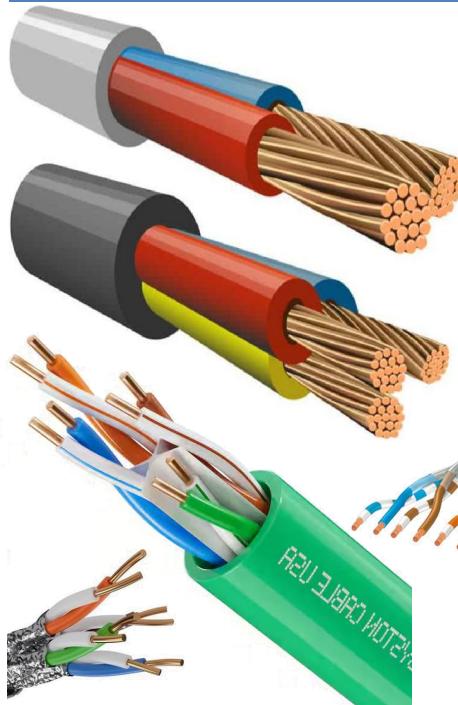
Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Tipos de Fios e Cabos de Cobre, Alumínio e CCA

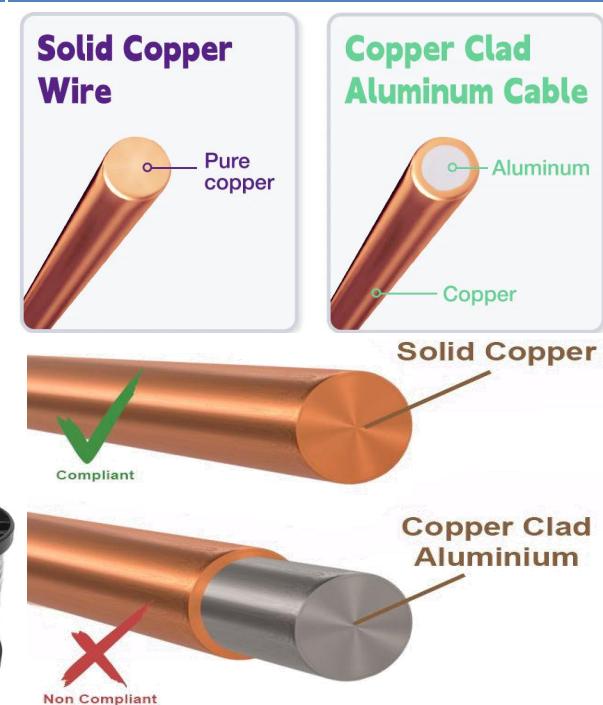
Cabos 100% Cobre



Cabos de Alumínio



Cabos CCA (Alumínio Cobreado)



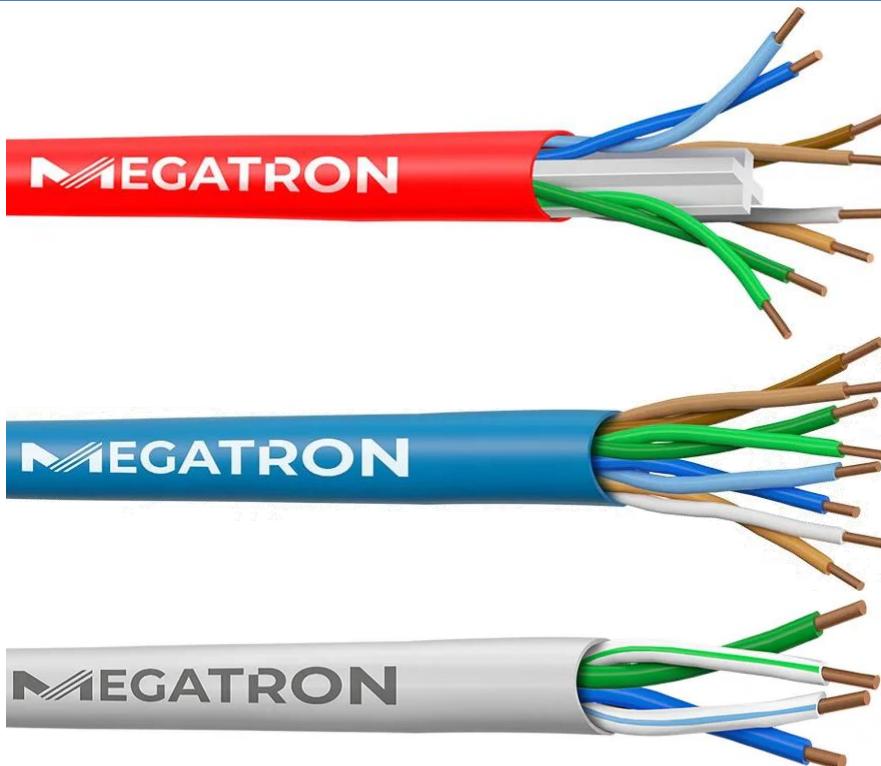
Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br – Robson Vaamonde

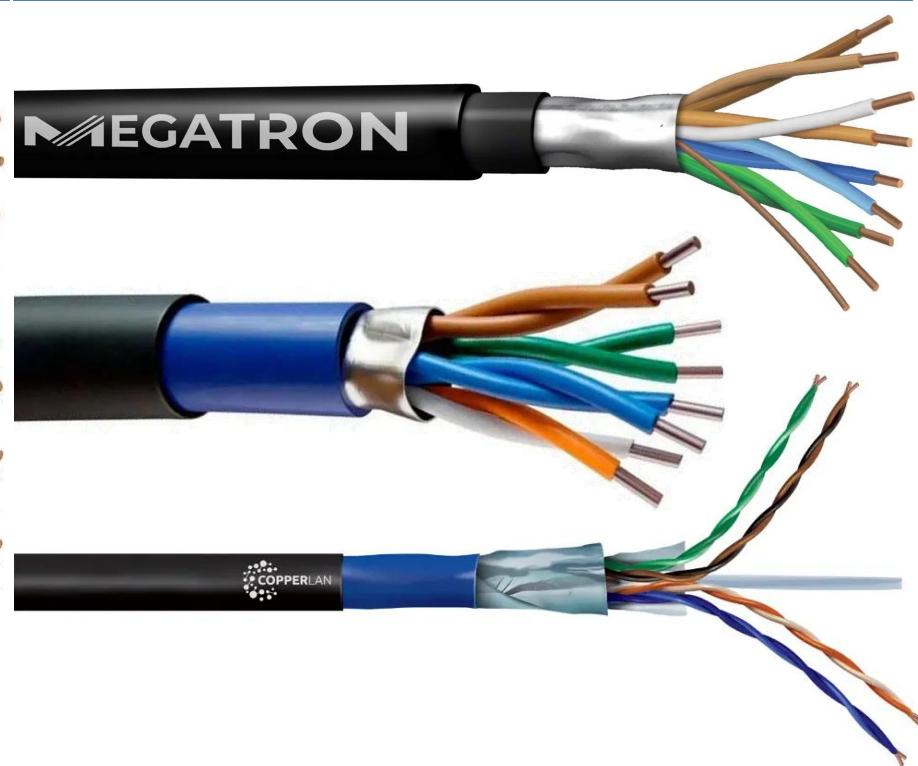


Fios e Cabos Internos (Indoor) e Externos (Outdoor)

Cabling Indoor (Cabeamento Interno)



Cabling Outdoor (Cabeamento Externo)



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Fios e Cabos Externos (Outdoor) Auto-Sustentável



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | 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 (Ω/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 (Ω)	Combinação de R, L, C e G para altas frequências. Típico: 100 Ω 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). Valor típico: 66% a 78%.

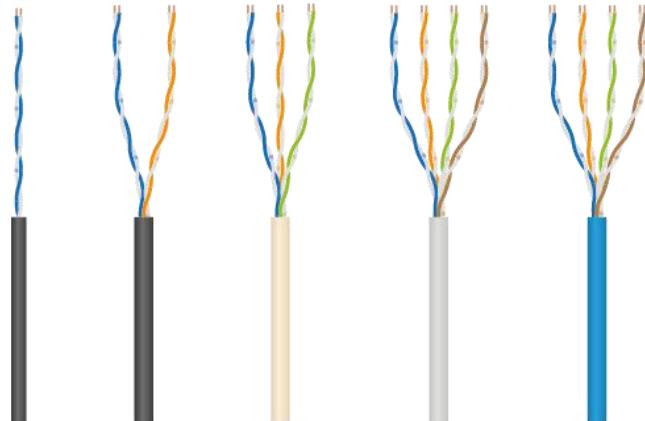
Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br – Robson Vaamonde



Evolução do Cabeamento de Cobre para Redes Locais (LAN)

Cabos Descontinuados



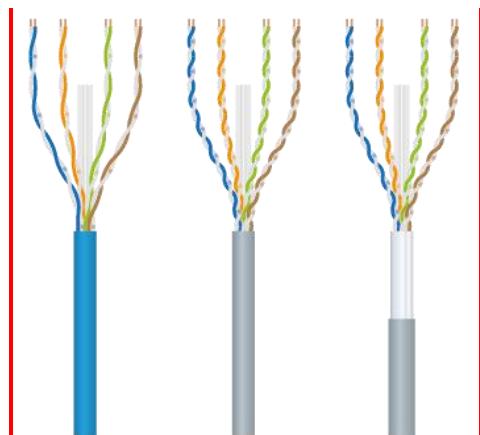
CAT 1 CAT 2 CAT 3
1 Mbps 4 Mbps 10 Mbps

400 KHz 4 MHz
1983 1987

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**

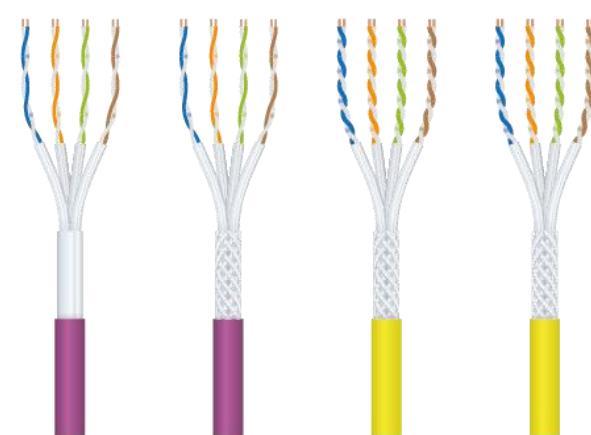
Redes Locais



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

100 MHz 250 MHz 500 MHz
2001 2002 2008

Datacenters



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

600 MHz 1000 MHz 2000 MHz 2000 MHz
2010 2013 2016 2018

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

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

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

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br – Robson Vaamonde



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

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

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | 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 (Ω)	Observações Importantes
Cat5e (UTP/STP)	24 AWG	~0,51 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 15$	Mais usado em redes Fast e Gigabit Ethernet. Boa flexibilidade e custo.
Cat6 (UTP/STP)	23 AWG	~0,57 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 15$	Isolamento mais espesso, melhor desempenho para 1 GbE e até 10 GbE em curta distância.
Cat6A (UTP/STP)	23 AWG	~0,57 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 10$	Ideal para 10 GbE. Pode ter separador interno cruzado (cross-web) e blindagem melhor.
Cat7 (STP/SFTP)	22 AWG	~0,64 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 15$	Blindagem por par + geral. Melhor proteção contra interferência (EMI).
Cat8 (STP/SFTP)	22 AWG	~0,64 mm	4 pares	$100 \Omega \pm 5$	Suporte até 40 GbE. Mais espesso, rígido e com maior atenuação — uso em datacenters.

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

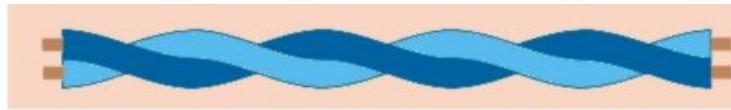
www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Código de Cores para Par Metálico de 4 Pares UTP STP

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_de_par_transm%C3%A7ado

Par 1



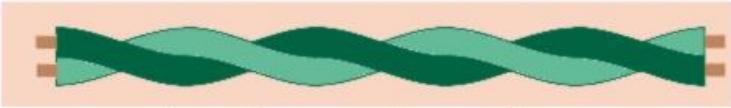
azul/ azul claro

Par 2



laranja / branco

Par 3

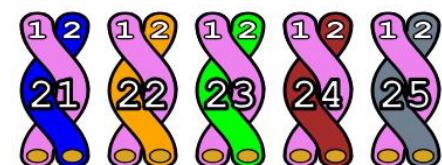
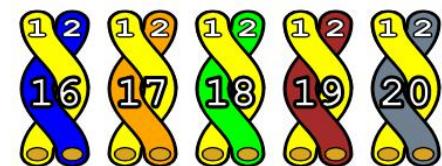
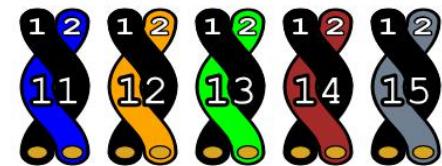
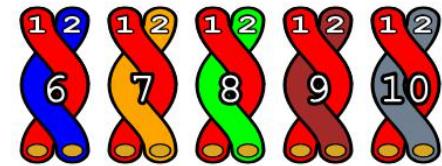
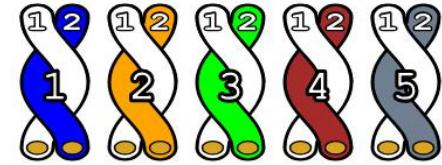
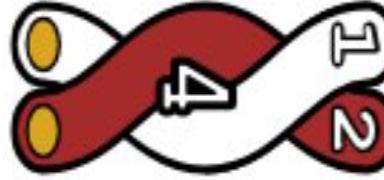
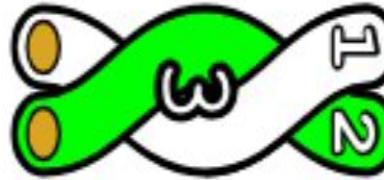
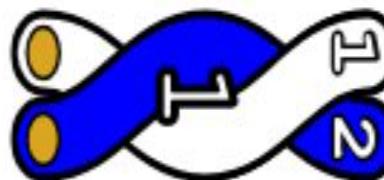


verde /verde claro

Par 4



marrom / marrom claro



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemci.com.br | 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:

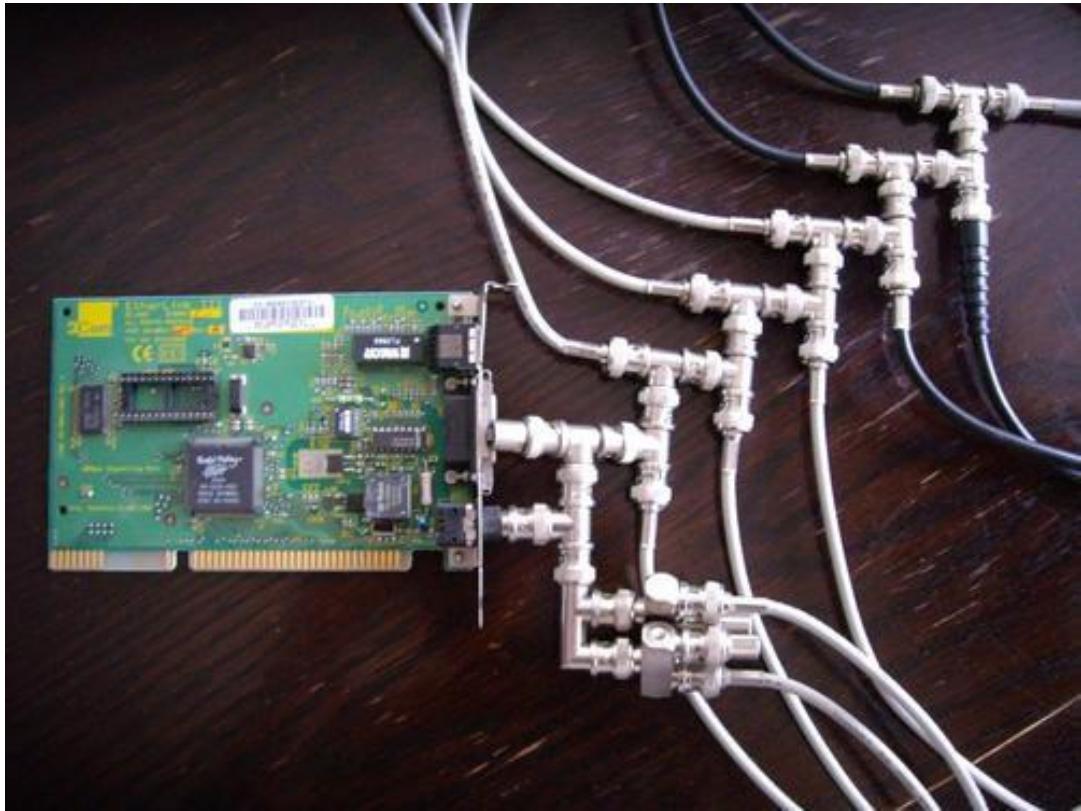
- Media STP
- Cord
- QSFN
- Etiqueta Break
- Bandeja
- Rack Conector
- Poe Tester
- NVR RJ11 Panel
- SFP Faceplate ONU
- Rede Keystone Mídia
- Tomada Servidor LC
- Transceiver Óptica
- Eletrocalha Injector
- Switch Controladora Certificador
- J45 UTP Duto
- SC Point Adaptador
- Jack OLT Canaleta Access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

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | 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 | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde