



Cisco Networking Academy CCNA - Modulo I

Claurem Marques



Instrutor Cisco Networking Academy



Platin – www.adetec.org.br/platin

Capítulo 3 – Meios Físicos para Redes

Ao concluir este módulo, o aluno estará apto a realizar tarefas relacionadas aos seguintes tópicos:

- | | |
|-----|----------------|
| 3.1 | Meios em Cobre |
| 3.2 | Meios Ópticos |
| 3.2 | Meios Sem-fio |

A man in a white shirt and red tie is holding a large red cable that loops around a globe. The globe is blue and green, and the background is a textured yellow and blue. The man is standing on a dark surface, and the cable is arched over the globe.

3.1 Meios em Cobre



Platin – www.adetec.org.br/platin

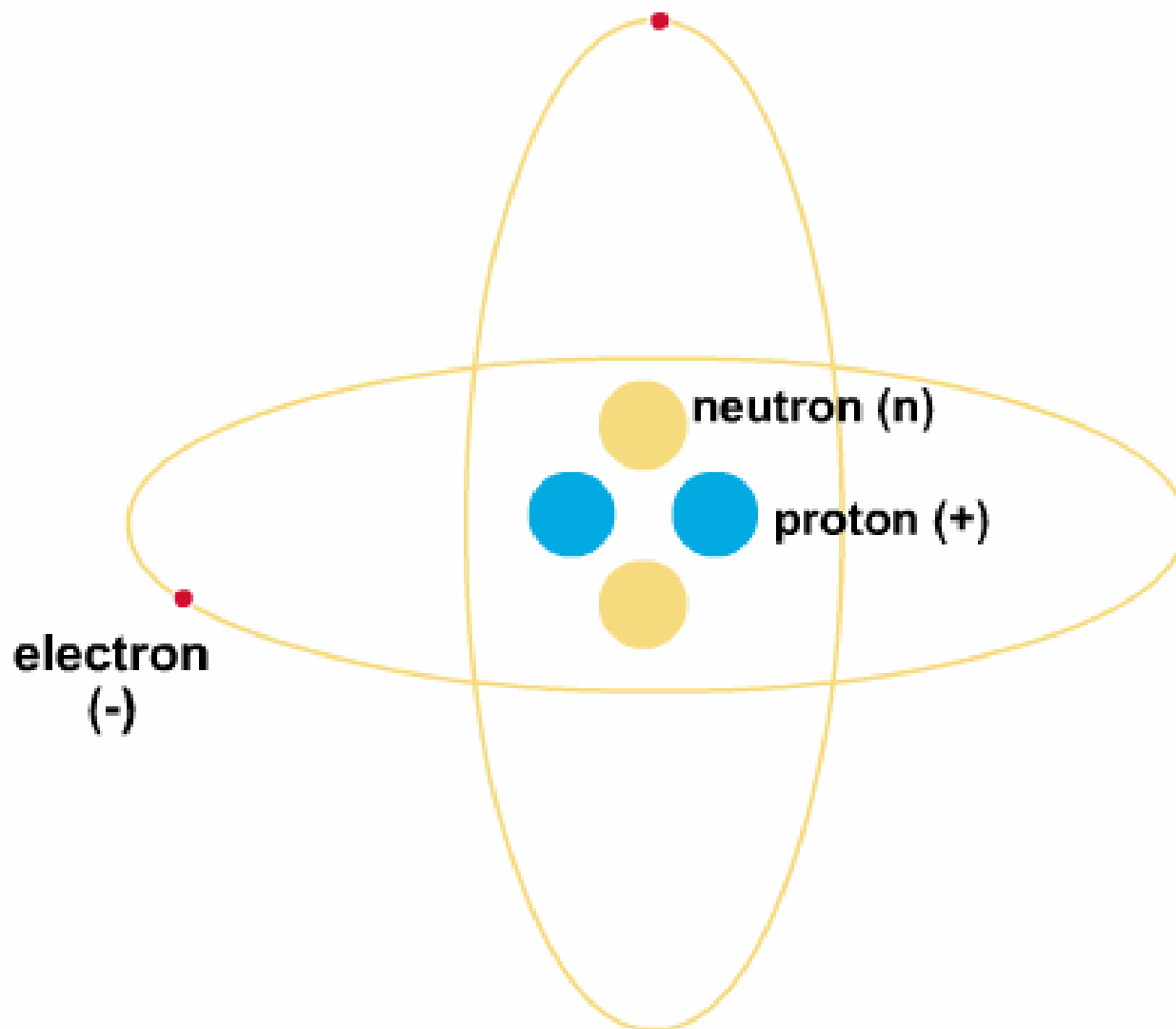
3.1.1 Tabela Periódica

Main Groups																		Main Groups	
1A	2A																	8A	
1																		2	He
3	4																	10	Ne
11	12																	18	Ar
Na	Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B						1B	2B	13	14	15	16	17
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112								
Li	Ra	Ac																	

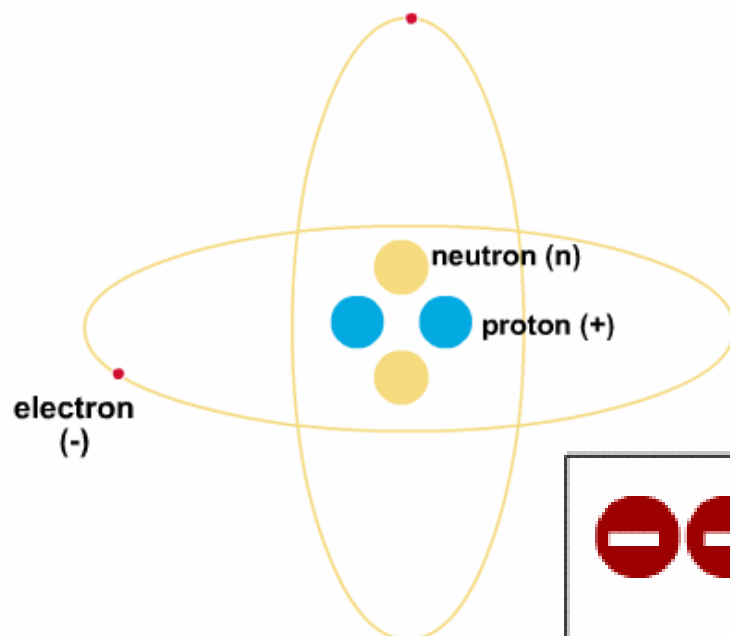
Lanthanide Series	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Td	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

Actinide Series	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

3.1.1 Partes de um átomo



3.1.1 Forças dentro de um átomo



As cargas negativas repelem outras cargas negativas.



As cargas positivas repelem outras cargas positivas.



As cargas positivas atraem as cargas negativas.

3.1.1 Átomo Estável

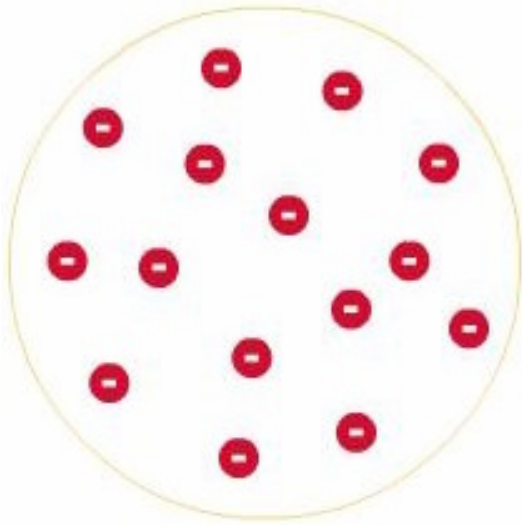
- **Por que os elétrons não voam na direção dos prótons?**

Porque os elétrons têm velocidade suficiente para se manterem em órbita ao redor do núcleo.

- **Por que os prótons não se afastam uns dos outros?**

A força nuclear é uma força incrivelmente potente que mantém os prótons juntos.

3.1.1 Eletricidade Estática



- Os elétrons desprendidos que permanecem em um lugar, sem movimento e com carga negativa.
- Descarga Eletrostática (ESD)

ESD, embora geralmente inofensiva para as pessoas, pode criar sérios problemas em equipamentos eletrônicos sensíveis.

Como trabalhar com uma placa de Circuito Impresso ?

3.1.2 Voltagem

- É a força elétrica, ou pressão, que ocorre quando os elétrons e os prótons são separados.
- A voltagem também pode ser criada por fricção (eletricidade estática), por magnetismo (gerador elétrico) ou pela luz (célula solar).
- Símbolo: **V, U ou E.**
- Unidade de Medida: Volt (V).

3.1.3 Resistência e Impedância

- Propriedade de um material que se opõe, e pode controlar o fluxo elétrico.
- Os materiais através dos quais flui a corrente oferecem graus variáveis de oposição, ou *resistência*, ao movimento dos elétrons.
- Símbolo: **R**.
- Unidade de Medida: Ohm (Ω).

3.1.3 Impedância

- **É a oposição total ao fluxo da corrente. Equivalente a resistência, mas, para AC.**
- **Símbolo: Z .**
- **Unidade de Medida: Ohm (Ω).**

Definições Elétricas: AC e DC

- **Corrente Alternada (AC):**

A Corrente Elétrica flue em ambas as direções; terminais positivos e negativos continuamente mudam de lugar (polaridade).

- **Corrente Conítua (DC):**

A Corrente Elétrica flue em uma direção; negativo ou positivo.

3.1.3 Condutores

- ***Condutores elétricos* ou *condutores* são materiais que permitem o fluxo de elétrons com grande facilidade.**
- **Estes elétrons podem ser facilmente liberados do átomo quando uma voltagem é aplicada.**
- **Exemplos :**
 - Metais : Ouro, Prata, Cobre...**
 - Água.**
 - Humanos.**

3.1.3 Isolantes

- ***Isolantes elétricos* ou *isolantes* são materiais que permitem o fluxo de elétrons com grande dificuldade ou não permitem**
- **Elétrons em órbita são firmemente presos aos átomos**
- **Exemplos :**
 - Plástico, vidro, madeira...**
 - Ar e outros gases.**

3.1.3 Semi-condutores

- ***Semicondutores* são materiais onde a quantidade de eletricidade conduzida pode ser controlada precisamente.**
- **O silício é muito usado em chips de computadores por ser facilmente encontrado na natureza (areia).**
- **Exemplos :**
 - Carbono.**
 - Germânio.**
 - Silício.**

3.1.3 Exemplos

Isolantes	Condutores	Semicondutores
Os elétrons fluem com dificuldade	Os elétrons fluem com facilidade	O fluxo de elétrons pode ser controlado com precisão
Plástico Borracha Ar	Cobre (Cu) Prata (Ag) Ouro (Au)	Carbono (C) Germânio (Ge) Arseneto de Gálio (GaAs)
Papel Madeira Seca Vidro	Solda Água com Íons Seres humanos	Silício (Si)

3.1.4 Corrente

- **É o fluxo de cargas criado quando os elétrons se movem.**
- **Em circuitos elétricos, a corrente é criada pelo fluxo de elétrons livres.**
- **Símbolo: I .**
- **Unidade de Medida: Ampère (A).**

3.1.4 Corrente

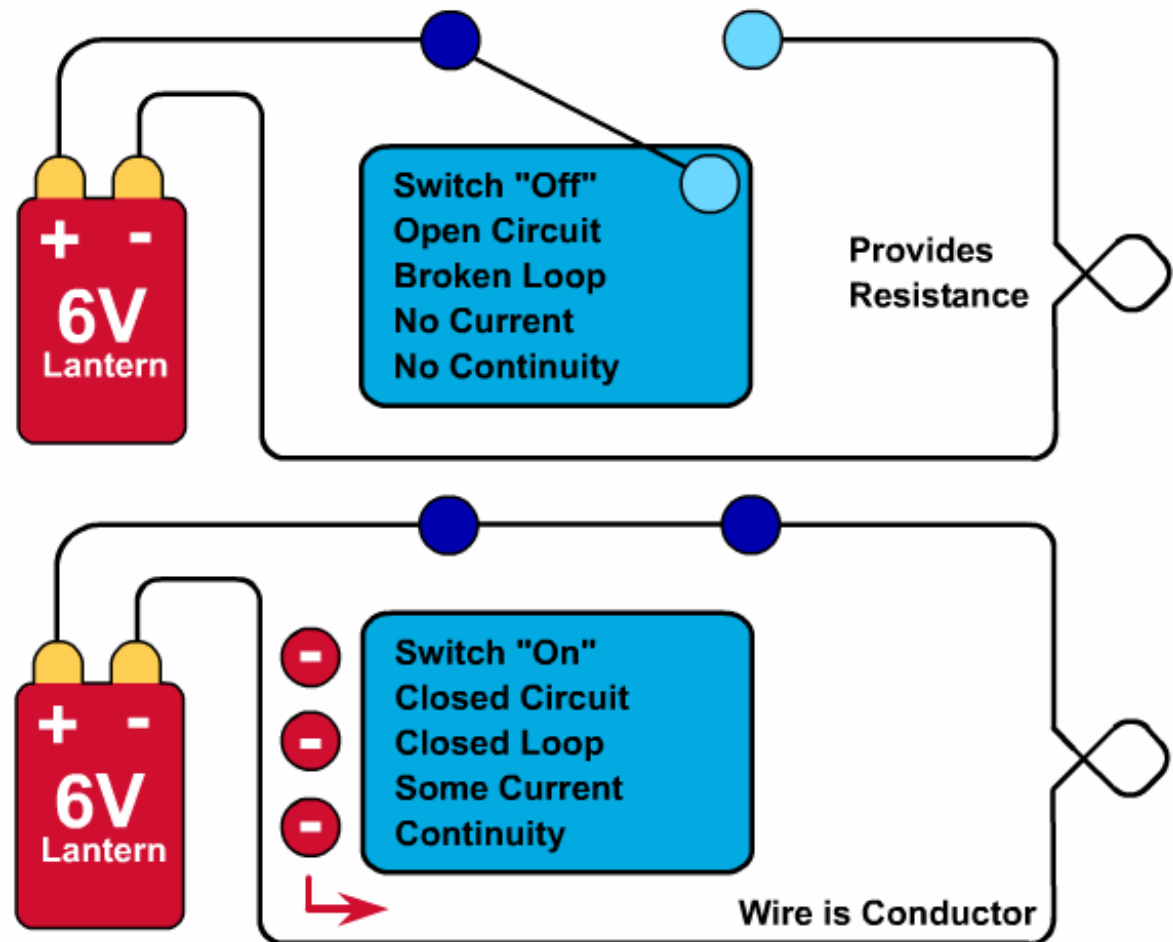
Quando uma voltagem, por exemplo, de uma bateria, é aplicada a um condutor ou semicondutor, os elétrons fluem na direção do terminal positivo da bateria.

Este fluxo é um exemplo de corrente elétrica. O caminho real percorrido pelos elétrons é mais complexo que o ilustrado.

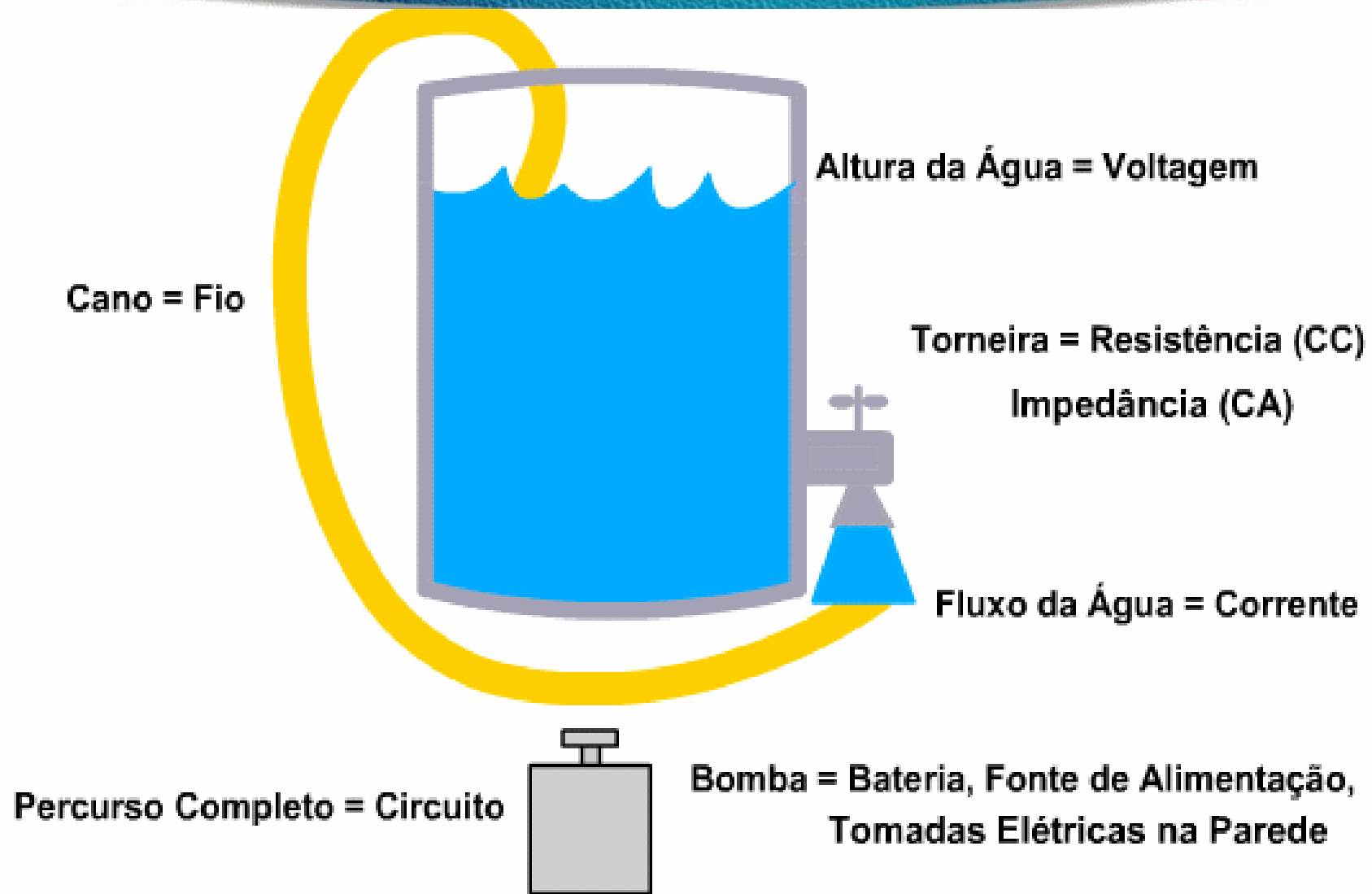
A corrente elétrica é representada pelo símbolo I e é medida em unidades denominadas Ampères. Ampères são conhecidas geralmente como Amps; a abreviação de Ampères é A.

3.1.5 Circuitos

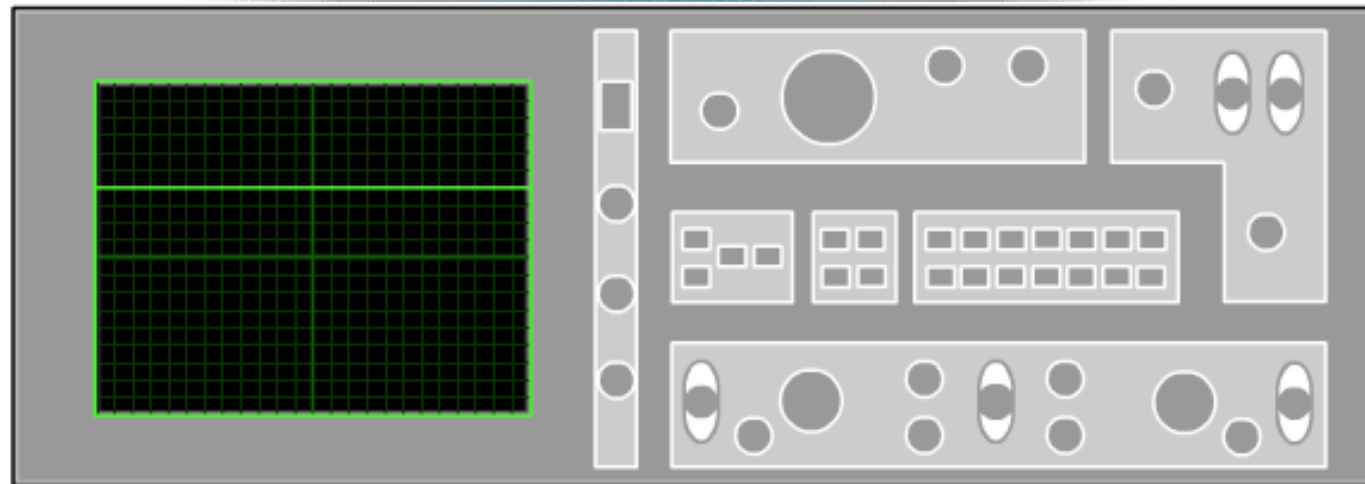
$$I = V / R$$



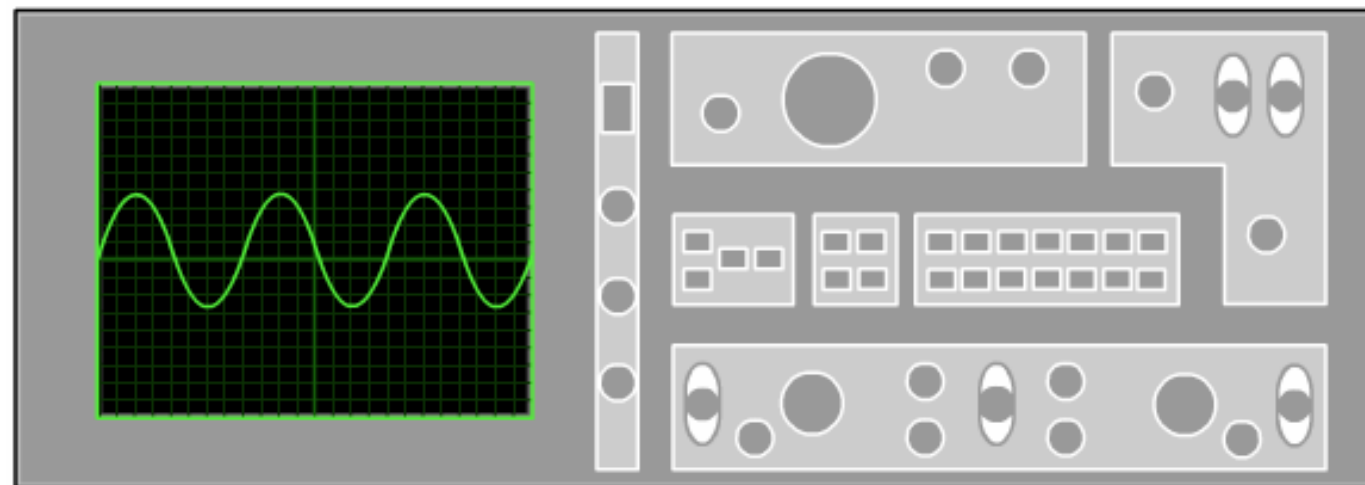
3.1.5 Circuito



3.1.5 Osciloscópio



DC

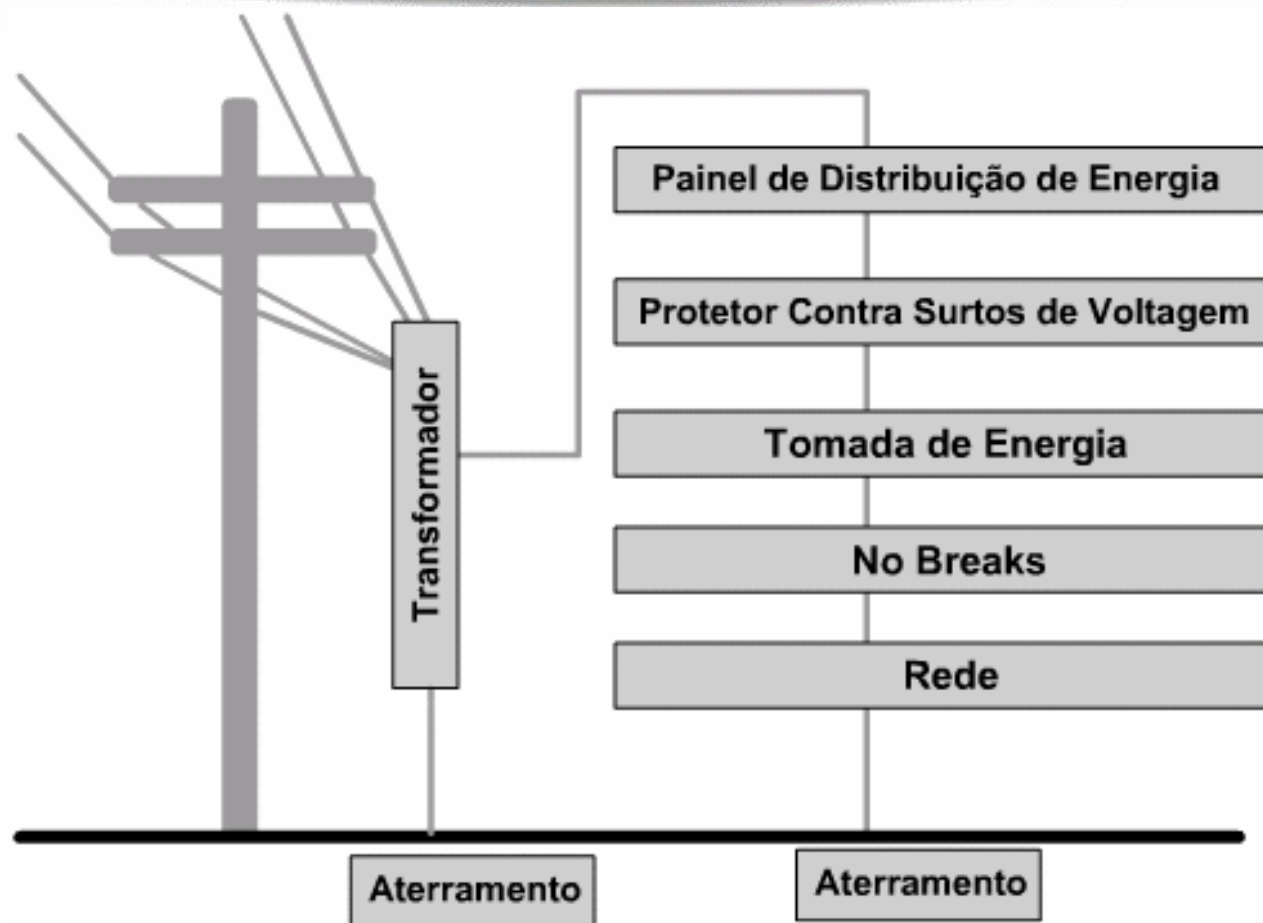


AC

3.1.5 Terra

- **Dá aos elétrons um caminho condutor extra, diferente do seu corpo, para que fluam para a terra.**
- **Terra pode significar também o ponto de referência, ou o nível 0 volts, nas medições elétricas.**

Safety Ground Wire (SGW) - Aterramento



- **SGW impede os elétrons de energizar partes de metal dos equipamentos.**

Resumo Gráfico

Os elétrons se movem em órbitas chamadas de circuitos

Definições

Voltagem: Pressão elétrica devida à separação de carga elétrica (+ e -)

Corrente(I): Feixe de partículas com carga, geralmente elétrons

Resistência: Propriedade de um material que se opõe e pode controlar fluxo.

Impedância: Equivalente à resistência mas para circuitos AC e circuitos pulsados.

Curto-circuito: Caminho condutor.

Circuito aberto: Descontinuidade no caminho condutor.

As voltagens produzem correntes; a resistência e a impedância restringem as correntes

Cabeamento de rede: contém muitos circuitos

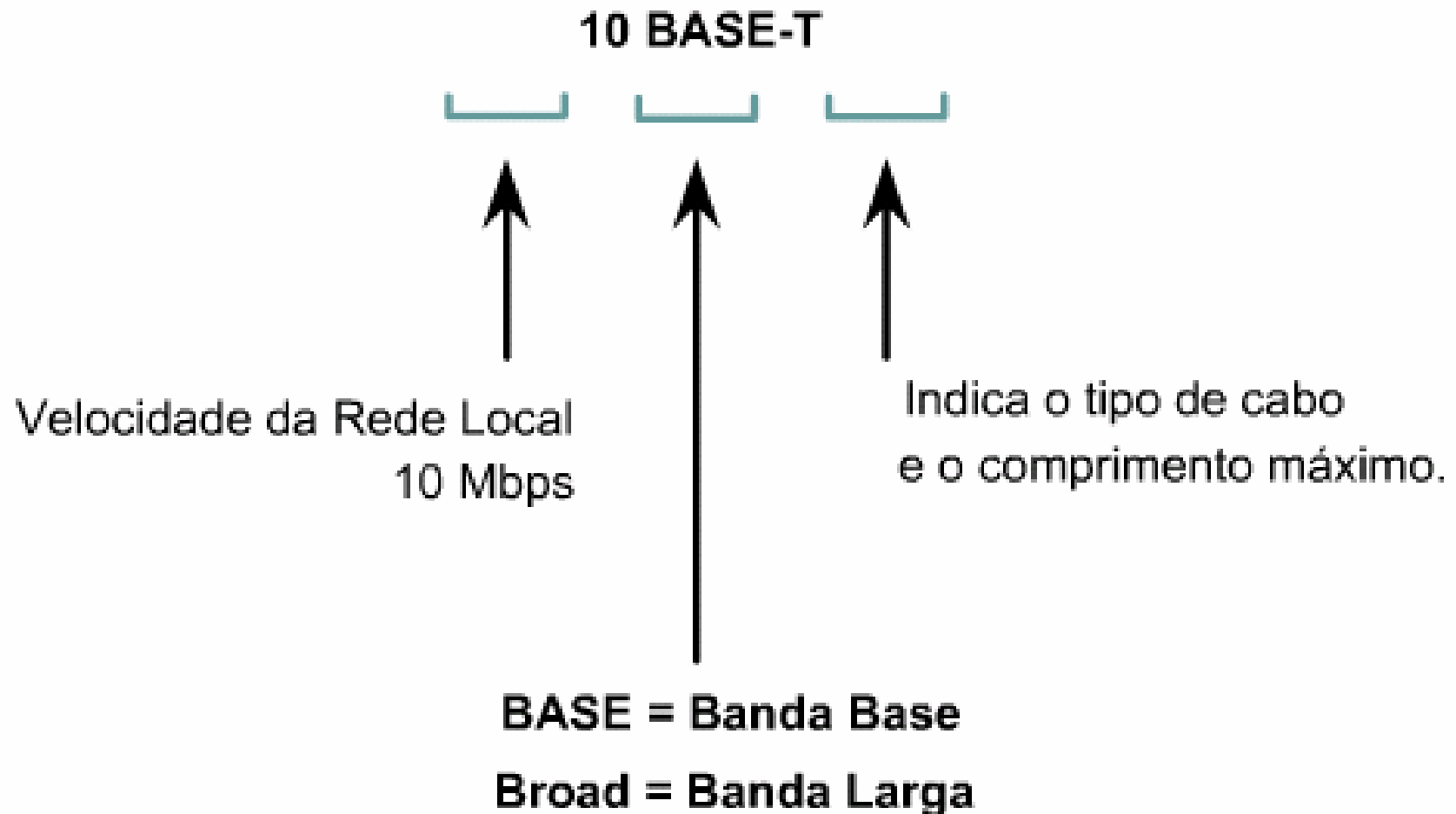
Dispositivos de rede: contêm milhões de circuitos

Revisão

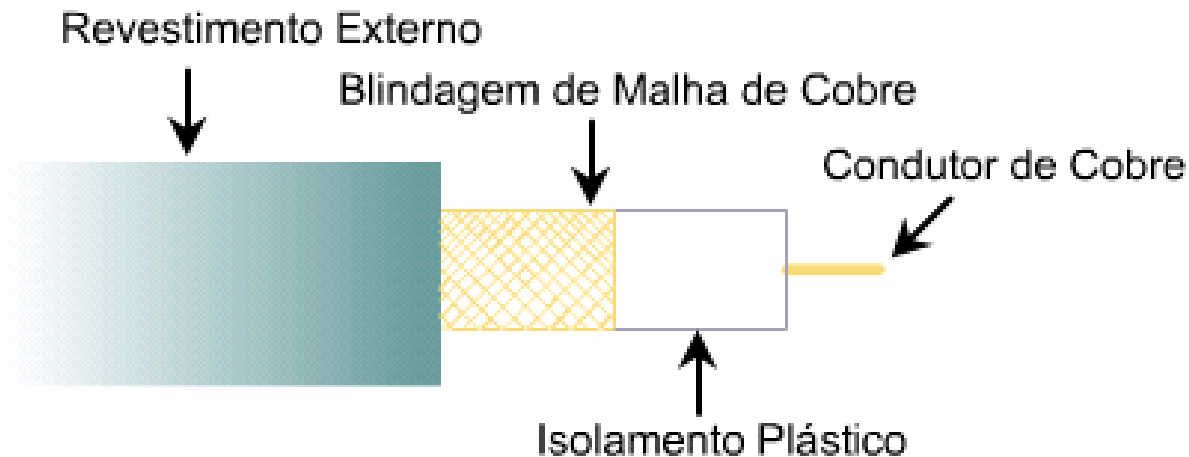


- **Condutores, isolantes e semi-condutores.**
- **Medidas Elétricas.**
- **Definições.**
- **Aterramento.**

3.1.6 Especificações de Cabos



3.1.7 Cabo Coaxial

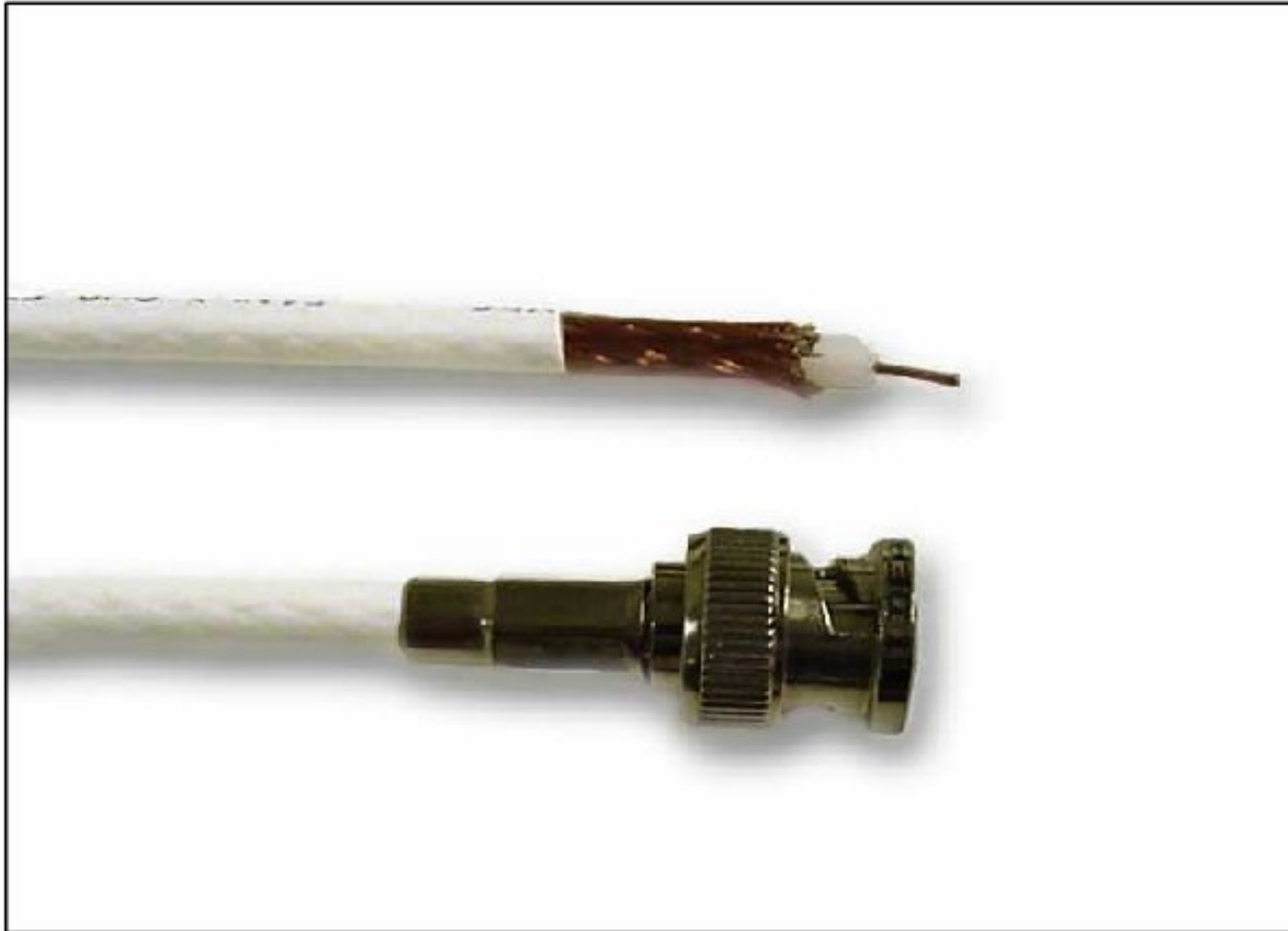


- Velocidade e throughput: 10 a 100 Mbps
- Custo: barato
- Meios físicos e tamanho do conector: Médio
- Comprimento máximo do cabo: 500m

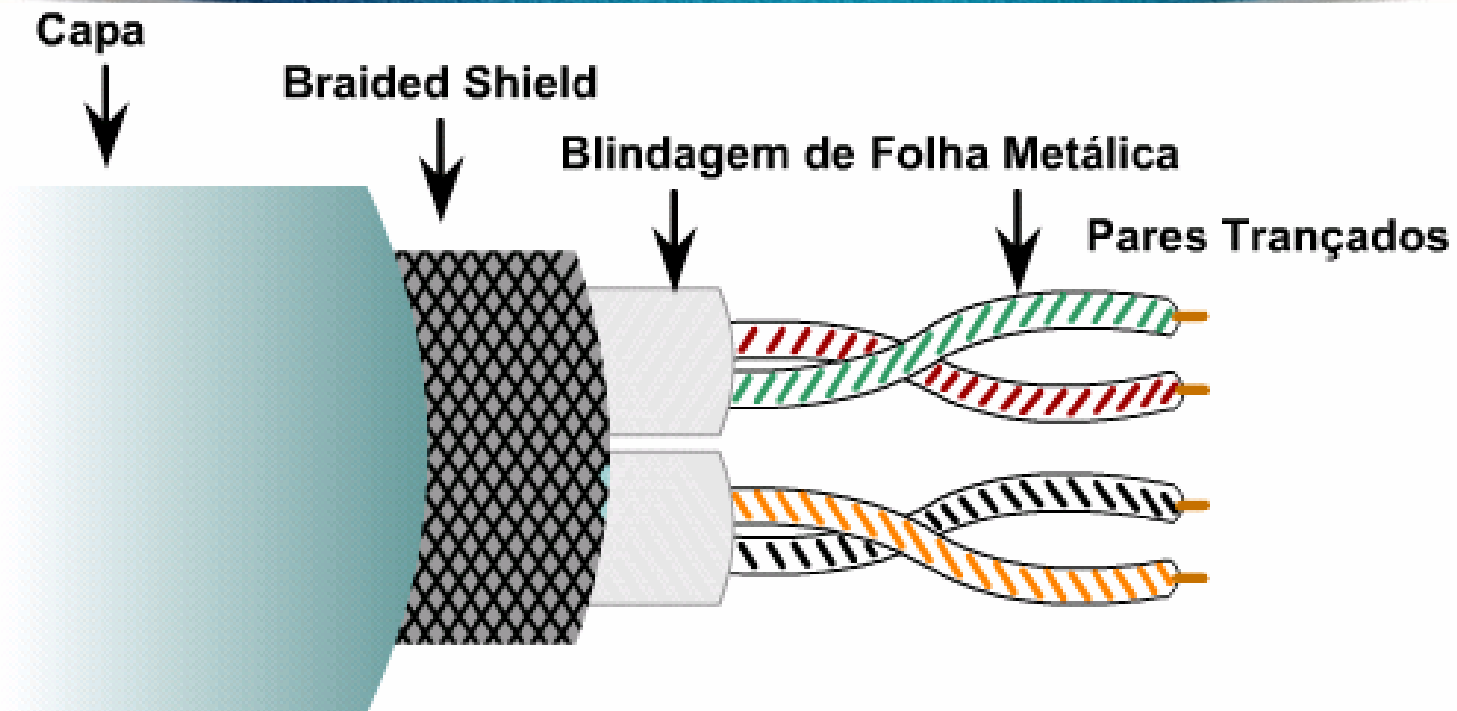
Cabo Coaxial

- **Tecnologia bem conhecida (Cabo de TV).**
- **A proteção pode ajudar a reduzir a quantidade de interferência.**
- **Cabo mais longo que UTP & STP.**
- **Pode ser estendido:**
 - Thin cable (Cabo fino): 185 m.**
 - Thick cable (Cabo grosso): 500 m.**
- **Resistência: 50Ω e 75Ω, o cabo de 50 ohms, usado para a sinalização digital, e o cabo de 75 ohms, usado para sinais analógicos e para a sinalização digital de alta velocidade.**

Cabo Coaxial



3.1.8 Cabo STP

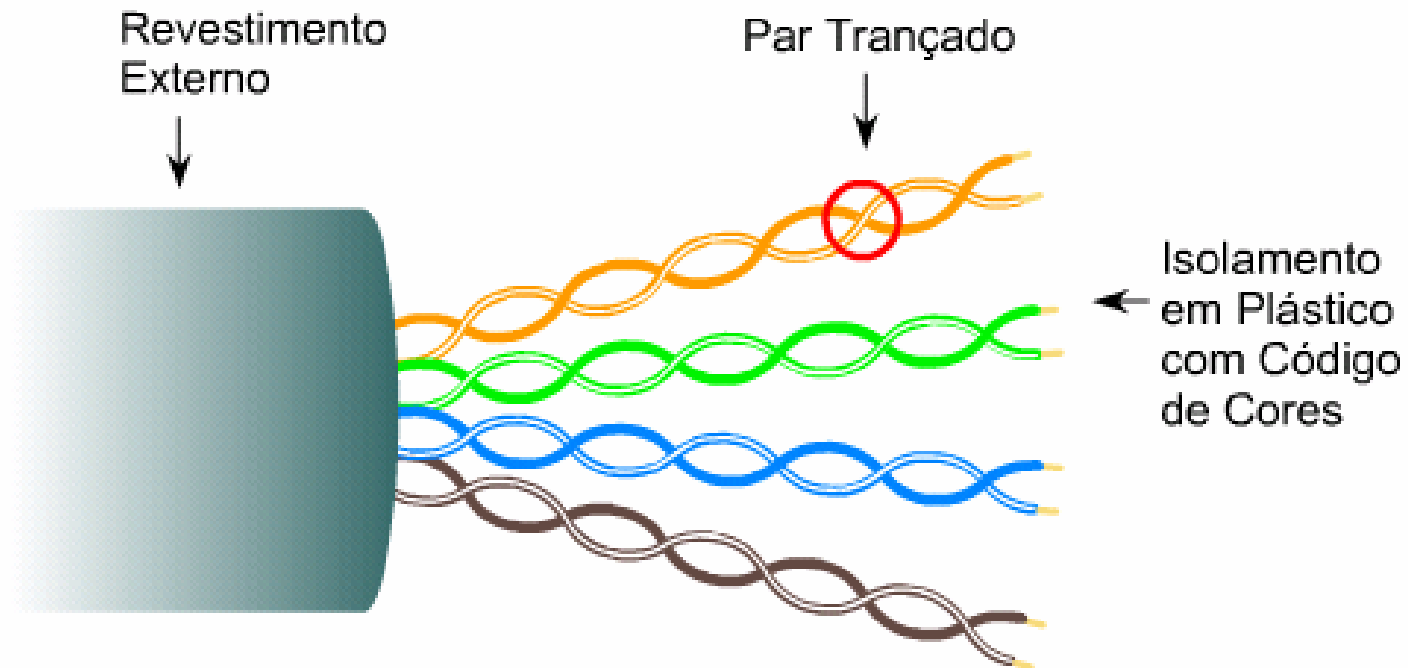


- Velocidade e throughput: 10 a 100 Mbps
- Custo: moderado
- Meios físicos e tamanho do conector: Médio a Grande
- Comprimento Máximo do Cabo: 100m

Shielded twisted-pair (STP)

- **Proteção contra todo tipo de interferência externa, incluindo EMI e RFI.**
- **Cancelamento: trançado de fios.**
- **Blindado.**
- **Mais caro.**
- **Pode ser estendido por 100m.**
- **Resistência: 150Ω (150 ohms).**

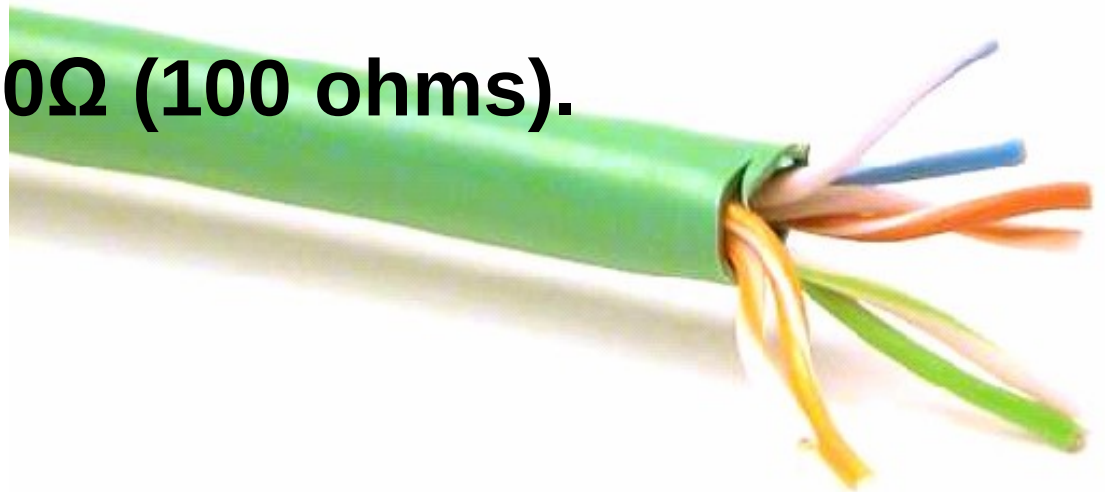
3.1.9 Cabo UTP



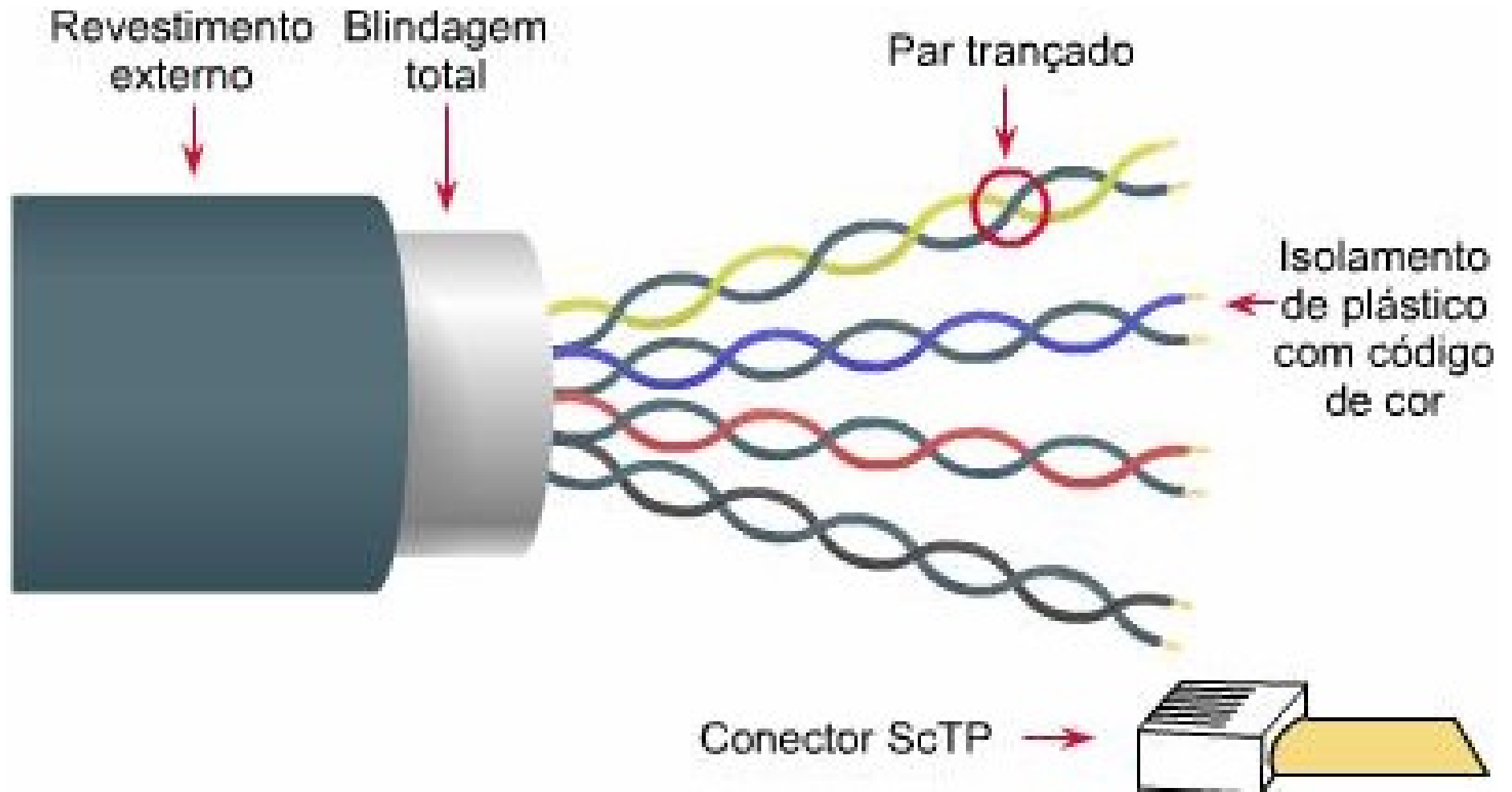
- Velocidade e throughput: 10 ou 100 ou até 1000 Mbps (dependendo da qualidade/categoria do cabo)
- Custo médio por nó: O Mais Econômico
- Meios físicos e tamanho do conector: Pequeno
- Comprimento Máximo do Cabo: 100m

Unshielded twisted-pair (UTP)

- **Cancelamento: par trançado.**
- **Mais propenso a EMI/RFI que outros cabos.**
- **Mais barato que todos os outros meios, diâmetro pequeno, fácil de instalar.**
- **Pode ser estendido por 100m.**
- **Resistência: 100Ω (100 ohms).**



Screened Twisted-pair (ScTP)



Screened Twisted-pair (ScTP – FTP)

- **Mistura entre UTP e STP.**
- **Pode ser estendido por 100m.**
- **Resistência: 100 Ω (100 ohms).**

Revisão



- **Especificações de cabos.**
- **Cabo coaxial.**
- **Cabo STP (Shielded twisted-pair).**
- **Cabo UTP (Unshielded twisted-pair).**
- **Cabo ScTP (Screened Twisted-pair)**

Na aula seguinte, Prática (3.1.9)

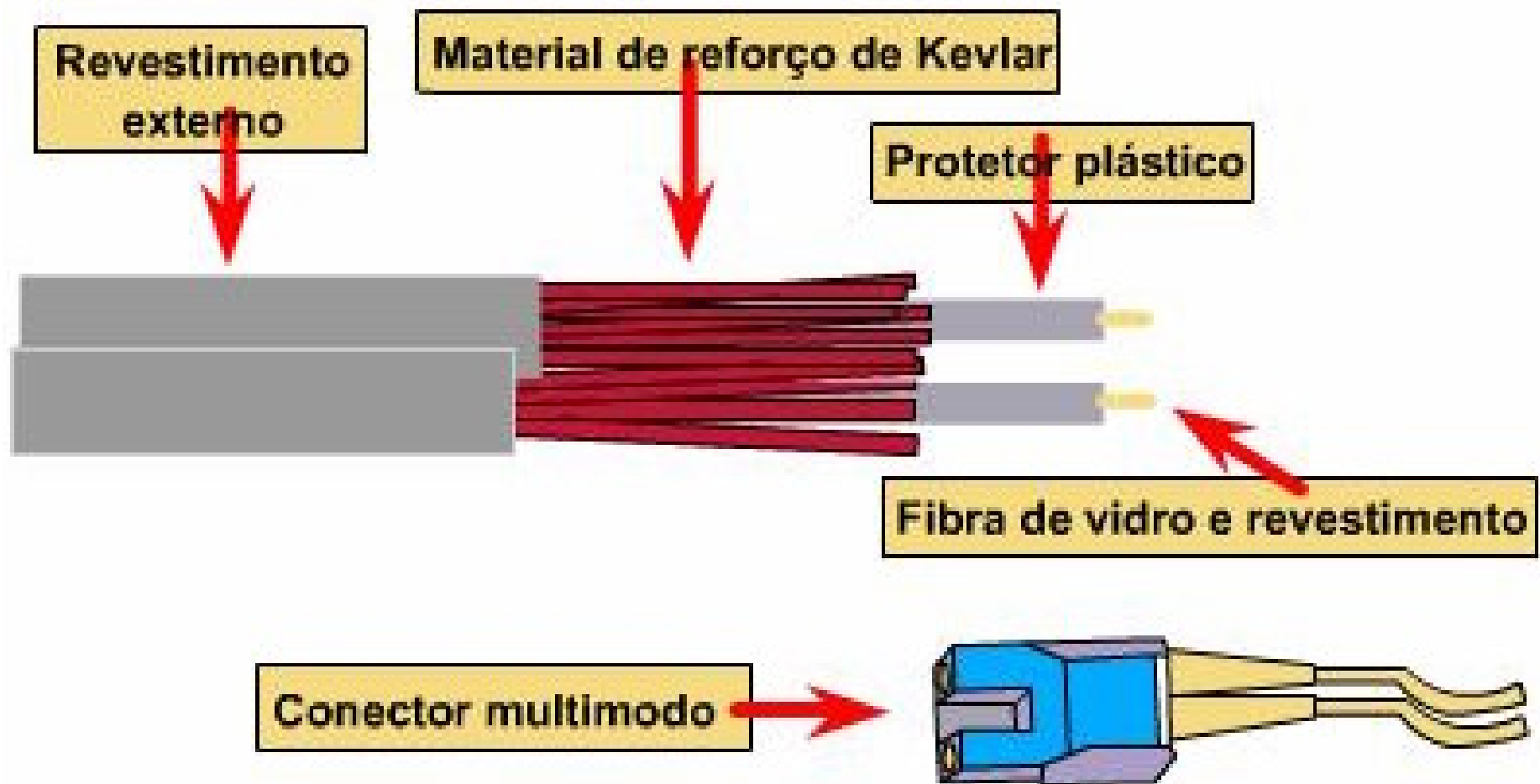


Meios Ópticos



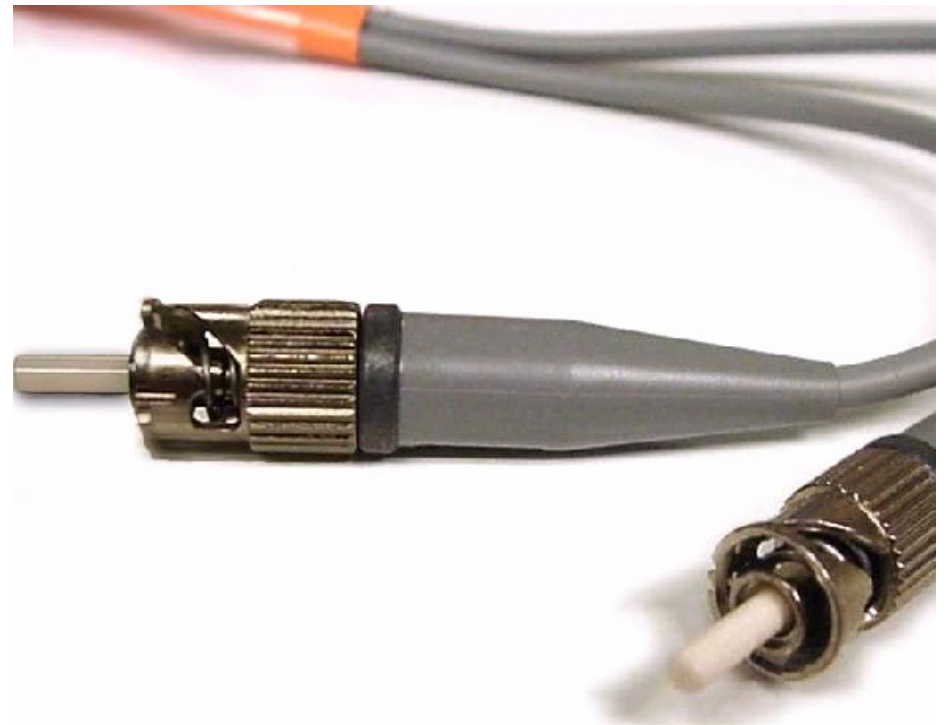
Platin – www.adetec.org.br/platin

Cabo de Fibra Óptica



Cabo de Fibra Óptica

- Meio de transmissão por luz.
- Alta taxa de dados (>100Mbps).
- Não sofre interferência EMI e RFI.
- Muito caro.
- Difícil de instalar.
- Pode ser estendida :
 Monomodo : 3000 m.
 Multimodo : 2000 m.



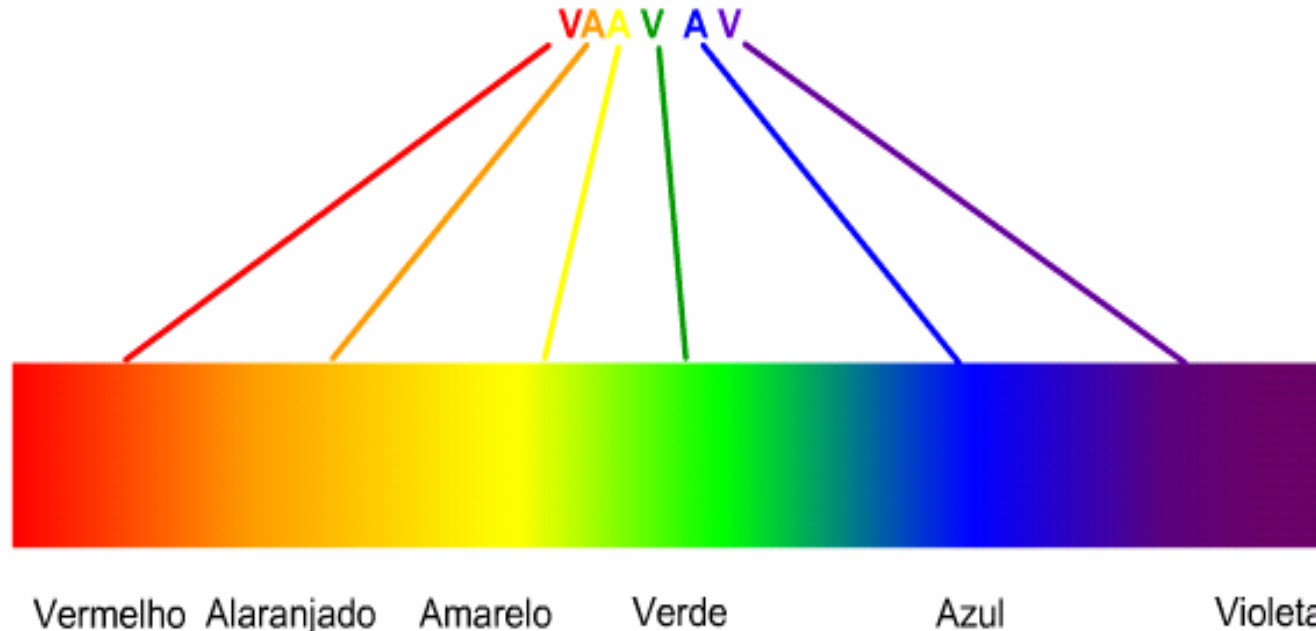
O Espectro Eletromagnético

- A luz usada nas redes de fibra óptica é um tipo de energia eletromagnética.
- A luz usada nas redes de fibra óptica é um tipo de energia eletromagnética.
- O espectro eletromagnético são todos os tipos de ondas eletromagnéticas arranjadas na ordem desde o maior comprimento de ondas até o menor.

(Ver animação em 3.2.1 no currículo)

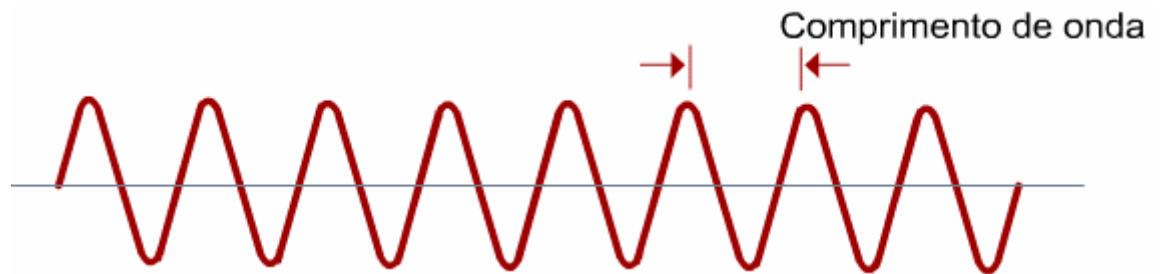
O Espectro Eletromagnético

- As ondas de luz que podem ser visualizadas pelos olhos humanos, são ondas entre 700 e 400 nanômetros (nm), e são visualizadas nas seguintes cores:



Comprimento de Onda

- O comprimento da onda é determinado pela frequência com que a carga elétrica que gera a onda se desloca para lá e para cá.
- Se for lentamente, é gerado um longo comprimento de onda.
- Se for rápido, é gerado um curto comprimento de onda.



Ondas eletromagnéticas

- **Viajam a cerca de 300.000 km/s ou 186.283 milhas por segundo.**
- **Um nanômetro é um bilionésimo de um metro (0,000000001 metro) de comprimento.**
- **O comprimento de onda de luz na fibra óptica é 850 nm, 1310 nm ou 1550 nm.**

A Teoria de Raios de Luz

- Quando as ondas eletromagnética procedem de uma origem, elas se propagam em linhas retas. Estas linhas retas que se projetam a partir da fonte são denominadas raios.
- A luz se propaga a diferentes velocidades mais lentas através de outros materiais como ar, água e vidro.

(ver atividade multimídia em 3.2.2)

A Teoria de Raios de Luz

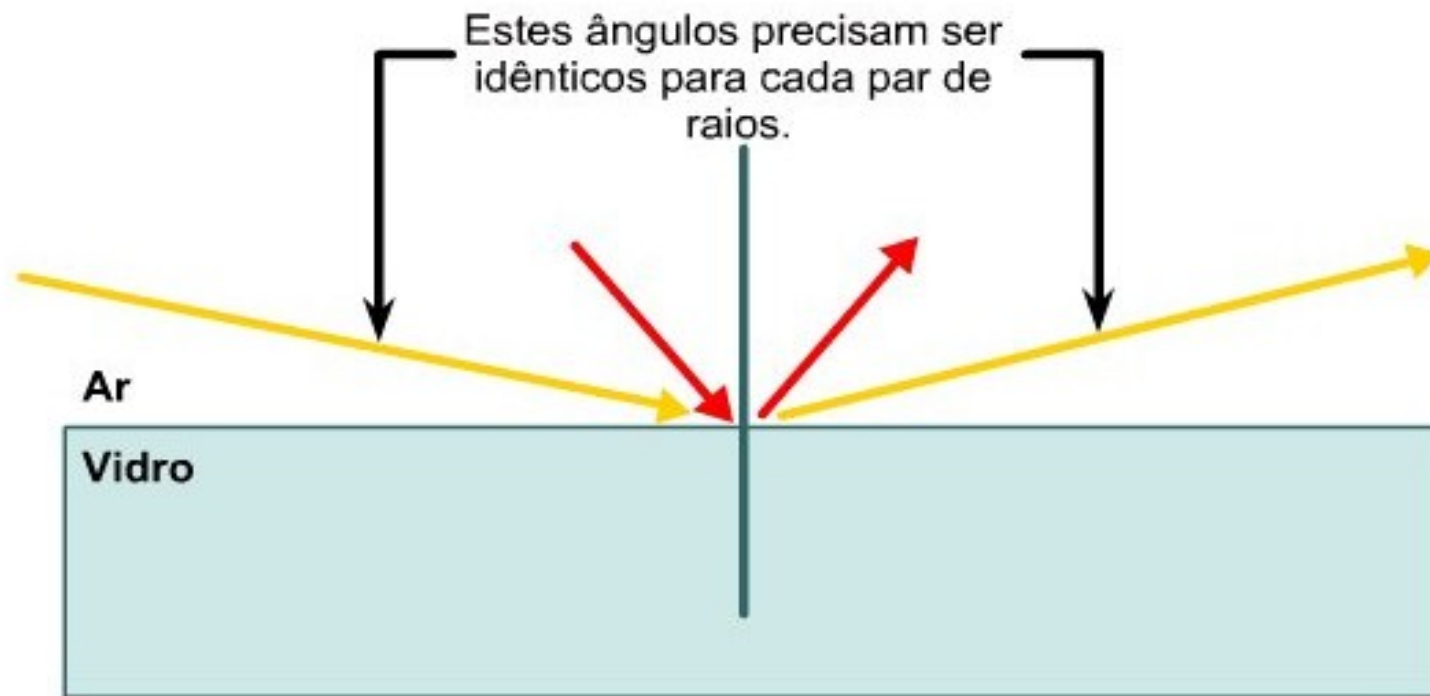
- Quando um raio de luz denominado raio incidente, cruza o limite entre um material e outro, um pouco da energia da luz no raio será refletida de volta
- A energia da luz no raio incidente que não é refletida entrará no vidro. O raio que entra será desviado a um ângulo a partir de seu caminho original. Este raio é chamado raio refratado

Reflexão

- Quando um raio de luz (o raio incidente) atinge a superfície brilhante de um pedaço de vidro plano, um pouco da energia da luz no raio é refletida
- O ângulo entre o raio incidente e uma linha perpendicular à superfície do vidro no ponto onde o raio incidente atinge o vidro é denominado ângulo de incidência. A linha perpendicular é chamada normal
- O ângulo entre o raio refletido e a normal é chamado ângulo de reflexão

Lei da Reflexão

- A Lei da Reflexão declara que o ângulo de reflexão de um raio de luz é igual ao ângulo de Incidência.



Refração

- Quando uma luz atinge a interface entre dois materiais transparentes, a luz divide em duas partes. Uma parte do raio de luz é refletido de volta na primeira substância, com o ângulo de reflexão igual ao ângulo de incidência. A energia restante no raio de luz cruza a interface e entra na segunda substância
- Se o raio incidente atinge a superfície do vidro a um ângulo exato de 90 graus, o raio entra direto no vidro.
- Se o raio incidente não estiver a um ângulo exato de 90 graus com relação à superfície, então o raio transmitido que entra no vidro será desviado.
- O desvio do raio entrante é chamado refração.

Refração

- A quantidade do raio que é refratado depende do índice de refração de dois materiais transparentes.
- Se o raio de luz se propaga de uma substância cujo índice de refração é menor, até uma substância onde o índice de refração é maior, o raio refratado é desviado em direção ao normal.
- Se o raio de luz se propaga de uma substância cujo índice de refração é maior, até uma substância onde o índice de refração é menor, o raio refratado é desviado para longe do normal

Reflexão interna total

- **Um raio de luz que é ligado e desligado para enviar dados (1s e 0s) a uma fibra óptica deverá permanecer dentro da fibra até que chegue à extremidade distante.**
- **A superfície externa da fibra age como espelho para o raio de luz que se propaga pela fibra.**

Reflexão Interna Total

- Para que não haja perdas, temos 2 condições:

O núcleo da fibra óptica precisa ter um índice maior de refração (n) que o material que o envolve. O material que envolve o núcleo da fibra óptica é chamado revestimento interno.

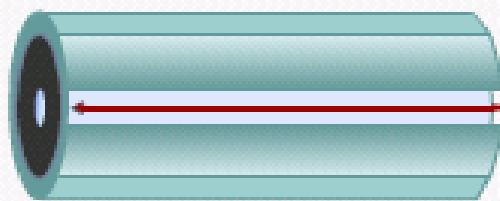
O ângulo de incidência do raio de luz é maior que o ângulo crítico para o núcleo e seu revestimento interno.

Controle do ângulo de incidência

- **A restrição dos seguintes fatores controlam o ângulo de incidência:**
 - * A abertura numérica da fibra – A abertura numérica de um núcleo é a faixa de ângulos de incidência de raios que entram na fibra que serão refletidos completamente.**
 - * Modos – Os caminhos que podem ser seguidos pelo raio de luz ao propagar-se através da fibra**

Fibra Multimodo e Monomodo

Monomodo

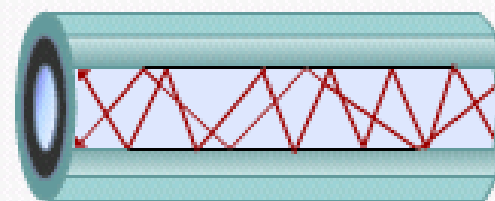


Exige um caminho muito reto

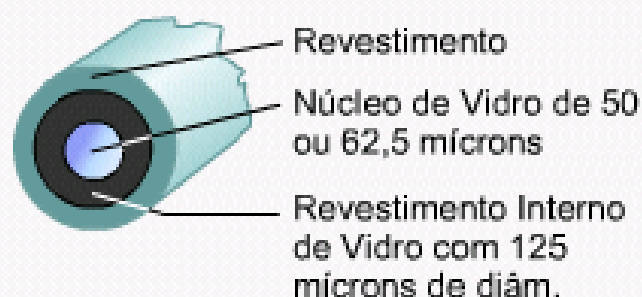


- Núcleo pequeno
- Menos dispersão
- Própria para aplicações de longa distância (até ~3Km, 9.840 pés)
- Utiliza lasers como fonte de luz, freqüentemente dentro de backbones em cidades universitárias, para distâncias de vários milhares de metros

Multimodo

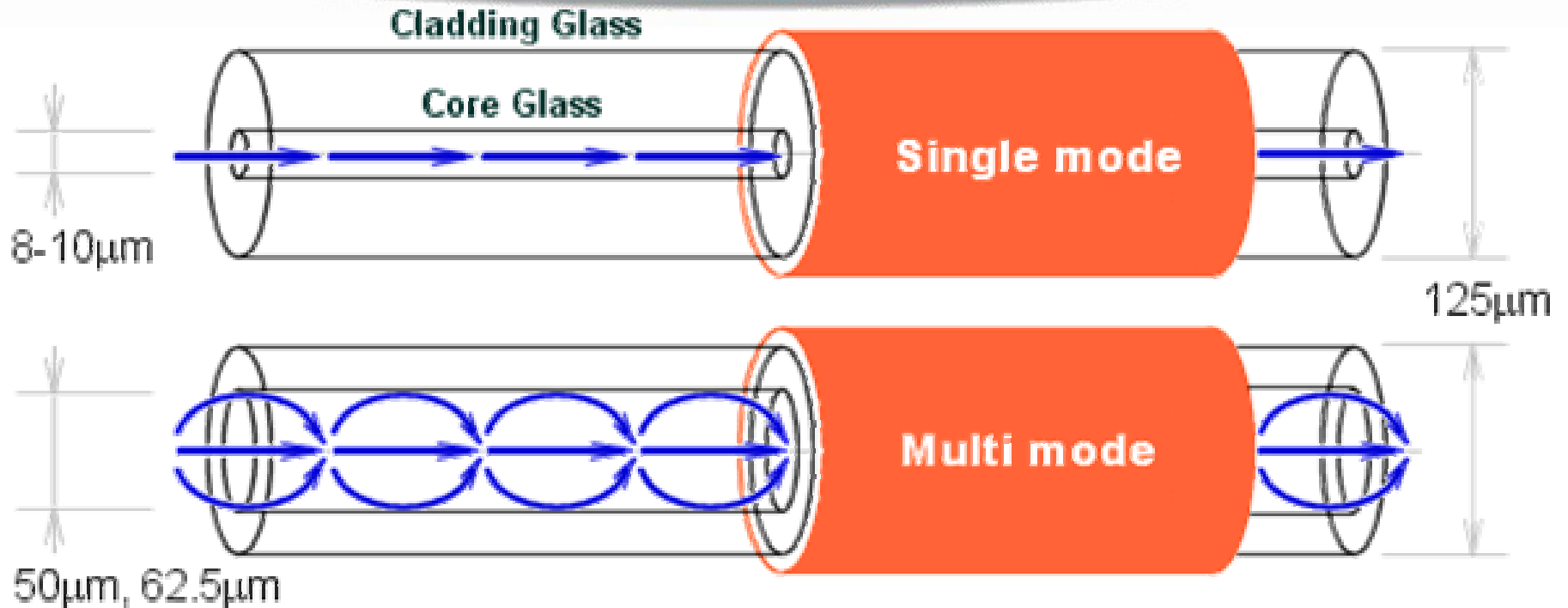


Vários caminhos-desordenado



- Núcleo maior que o do cabo monomodo (50 ou 62,5 microns ou maior)
- Permite maior dispersão e portanto, perda de sinal
- Usada para aplicações de longa distância, mas não tão longa quanto a fibra monomodo (até ~2Km, 6.560 pés)
- Utiliza LEDs como fonte de luz, freqüentemente dentro de redes locais ou a distâncias de algumas centenas de metros dentro de uma rede de cidade universitária

Monomodo e Multimodo



- **Mono:** A luz segue por uma linha reta.
- **Multi:** A luz segue por muitos caminhos.

A man in a white shirt and red tie is holding a large red cable that loops around a globe. The globe is blue and green, representing Earth. The background is a textured yellow and blue. The title "Meios Sem Fio" is written in white serif font across the middle of the image.

Meios Sem Fio



Platin – www.adetec.org.br/platin

Padrões e Organizações de Redes Locais Sem-fio

- **O IEEE é o principal originador dos padrões para redes sem-fio, criando a partir de regulamentações criadas pela Federal Communications Commission (FCC)**
- **Garantir maior interoperabilidade das redes sem fio**

802.11 - DSS

- **Direct Sequence Spread Spectrum**
- **Tecnologia chave contida dentro do padrão 802.11**
- **Abrange dispositivos sem-fio operando dentro da faixa de 1 a 2 Mbps**
- **WLANs DSSS eram capazes de interoperar com as WLANs Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)**

802.11b - Wi-Fi

- **Sistemas DSSS que operam a 1, 2, 5.5 e 11 Mbps**
- **Os sistemas 802.11b são retro-compatíveis**
- **A grande maioria dos dispositivos de 802.11b ainda não chega ao throughput de 11 Mbps e geralmente funciona na faixa de 2 a 4 Mbps.**

802.11a

- **Dispositivos WLAN que operam na banda de transmissão 5 GHz**
- **Não interopera com a tecnologia 802.11b**
- **Throughput de dados de 54 Mbps e 108Mbps**
- **Na realidade, a throughput gira em torno de 20 a 26 Mbps**

802.11g

- **Throughput de dados de 54 Mbps e 108Mbps**
- **Retro-compatibilidade com o 802.11b**
- **Usa a tecnologia de modulação Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)**

Topologias e Dispositivos Sem-fio

- **No mínimo 2 dispositivos**
- **Ambos os dispositivos agem como servidores e clientes neste ambiente**
- **Segurança e throughput mínimos**
- **Chamadas de redes Ad-Hoc**
- **Muitos problemas com compatibilidade**

Ponto de Acesso (AP)

- **Age como um hub central para o modo de infra-estrutura da WLAN**
- **Possuem antena enviando sinal para uma determinada célula**
- **A célula varia de tamanho de 91,44 a 152,4 metros**
- **Associação e Autenticação**

Como as Redes Locais Sem-fio se Comunicam

- **Passa quadros da mesma maneira como em qualquer outra rede 802.x**
- **Existem três tipos de quadros: de controle, de gerenciamento e de dados**
- **O quadro de dados se assemelha ao dos padrões 802.3**
- **Um quadro sem-fio pode chegar até 2346 bytes.**
- **Utilizam o SSID (Service Set Identifier)**

Como as Redes Locais Sem-fio se Comunicam

- Como o meio é compartilhado, ocorrem colisões
- Não há nenhum método pelo qual o nó da fonte seja capaz de detectar que ocorreu uma colisão
- Usam a Detecção de Portadora para Múltiplo Acesso com Prevenção de Colisões (CSMA/CA)
- Em cada quadro, uma confirmação é enviada (ACK)
- Reduz o throughput em 50%
- À medida que o sinal se enfraquece, poderá ser invocada a ARS (Adaptive Rate Selection) nos dispositivos que a suportam

Autenticação e associação

- A autenticação na WLAN ocorre na **Camada 2**
- **Este é um processo de autenticação do dispositivo e não do usuário**
- A associação, realizada após a autenticação, é a condição que permite que um cliente use os serviços do AP para transferir dados

Tipos de Autenticação e Associação

- **Não autenticado e não associado**
- **Autenticado e não associado**
- **Autenticado e associado**

Métodos de autenticação

- **IEEE 802.11 admite dois tipos de processos de autenticação:**
 - **sistema aberto**
 - **chave compartilhada**

Os espectros de radiofrequência e de microondas

- **As alterações da corrente na antena de uma transmissora gera ondas de rádio**
- **As ondas de rádio são atenuadas à medida que vão se afastando da antena de transmissão**
- **Os sinais de rádio, medidos a uma distância de apenas 10 metros (30 pés) da antena de transmissão teriam somente um centésimo da sua intensidade original**

Sinais e ruído em uma WLAN

- **Interferência de banda estreita**
- **As tecnologias da Bluetooth™ pula de ponta a ponta dos 2,4 GHz muitas vezes cada segundo e pode causar um altíssimo nível de interferência em uma rede 802.11b**
- **a neblina ou condições de umidade muito alta podem afetar, e de fato afetam, as redes sem-fio. Os relâmpagos podem alterar a atmosfera e alterar o caminho de um sinal transmitido**

Segurança para redes Sem-fio

- **A segurança pode ser difícil de conseguir em um sistema sem-fio**
- **Virtual Private Networking (VPN) e Extensible Authorization Protocol (EAP)**
- **EAP-MD5-Challenge – O Extensible Authentication Protocol é o tipo mais antigo de autenticação, que é muito semelhante à proteção CHAP por senha em uma rede cabeada.**

Segurança para redes Sem Fio

- **LEAP (Cisco) – O Lightweight Extensible Authentication Protocol é o tipo mais universalmente usado nos pontos de acesso WLAN da Cisco. O LEAP oferece segurança durante a troca de credenciais, criptografia com chaves WEP dinâmicas, e suporte à autenticação mútua.**
- **Autenticação dos usuários – Este permite que só os usuários autorizados façam conexão, enviem e recebam dados sobre a rede sem-fio**

Segurança para redes Sem Fio

- **Criptografia – Esta oferece serviços de criptografia para proteger ainda mais os dados contra intrusos.**
- **Autenticação de dados – Esta garante a integridade dos dados ao autenticar tanto o dispositivo de origem como o de destino.**

CISCO SYSTEMS



EMPOWERING THE
INTERNET GENERATIONSM



MULTÍMETRO DIGITAL



Platin – www.adetec.org.br/platin

Multímetro



- **Medição de Voltagem**
- **Medição de Corrente**
- **Medição de Resistência**
- **Medição de Continuidade**

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.