

Visão geral do cabramento estruturado

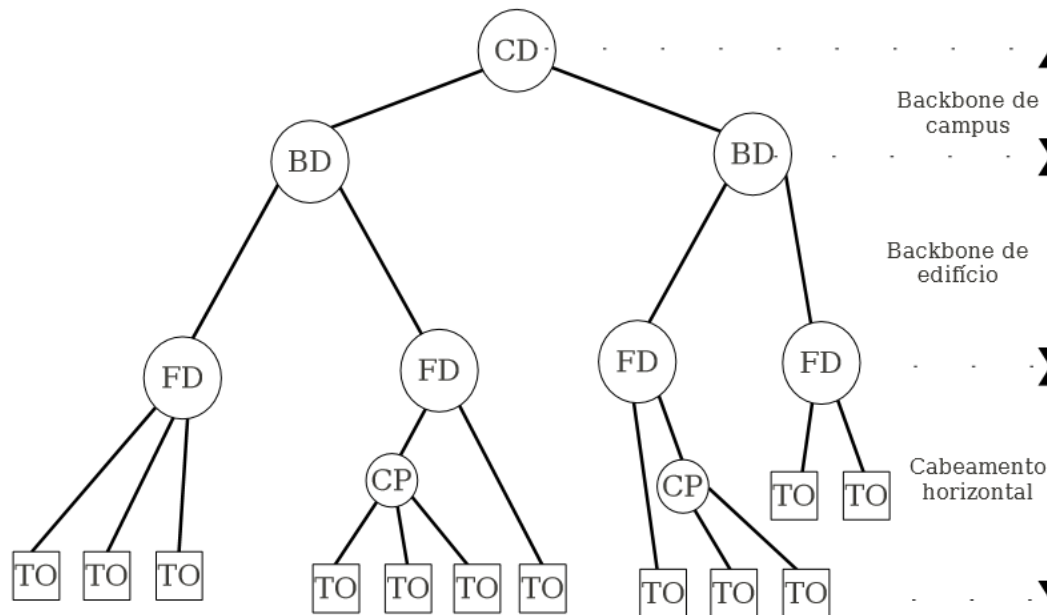
Professor: Cleber Jorge Amaral

Agenda

- ▶ Nomenclaturas
- ▶ Visão geral do cabeamento - diagrama unifilar
- ▶ Distribuidores
- ▶ Subsistemas de cabeamento
 - Tipos de conexões
 - Cabeamento de backbone
 - Cabeamento horizontal
- ▶ Espaços físicos
 - Instalações de entrada (tipos e proteções)
 - Sala de equipamentos
 - Sala de telecomunicações
- ▶ Componentes do cabeamento horizontal (CP, MUTO, splitters)
- ▶ Utilizando fibra óptica no cabeamento de backbone e horizontal
- ▶ Orientações para lançamentos de cabos

Introdução

- ▶ Inicialmente serão tratadas as nomenclaturas adotadas pela norma e apresentados os subsistemas do cabeamento estruturado
- ▶ Serão apresentadas os tipos de conexão: cruzada e interconexão
- ▶ Serão mostradas topologias diversas de rede como exemplo



Nomenclatura NBR

- ▶ A nomenclatura adotada pela NBR segue o padrão ISO
- ▶ Se tratando de edifícios comerciais se assemelha a utilizada pela ANSI/TIA-568-C (para datacenters no entanto é diferente).



Visão geral do cabeamento estruturado (Cont.)

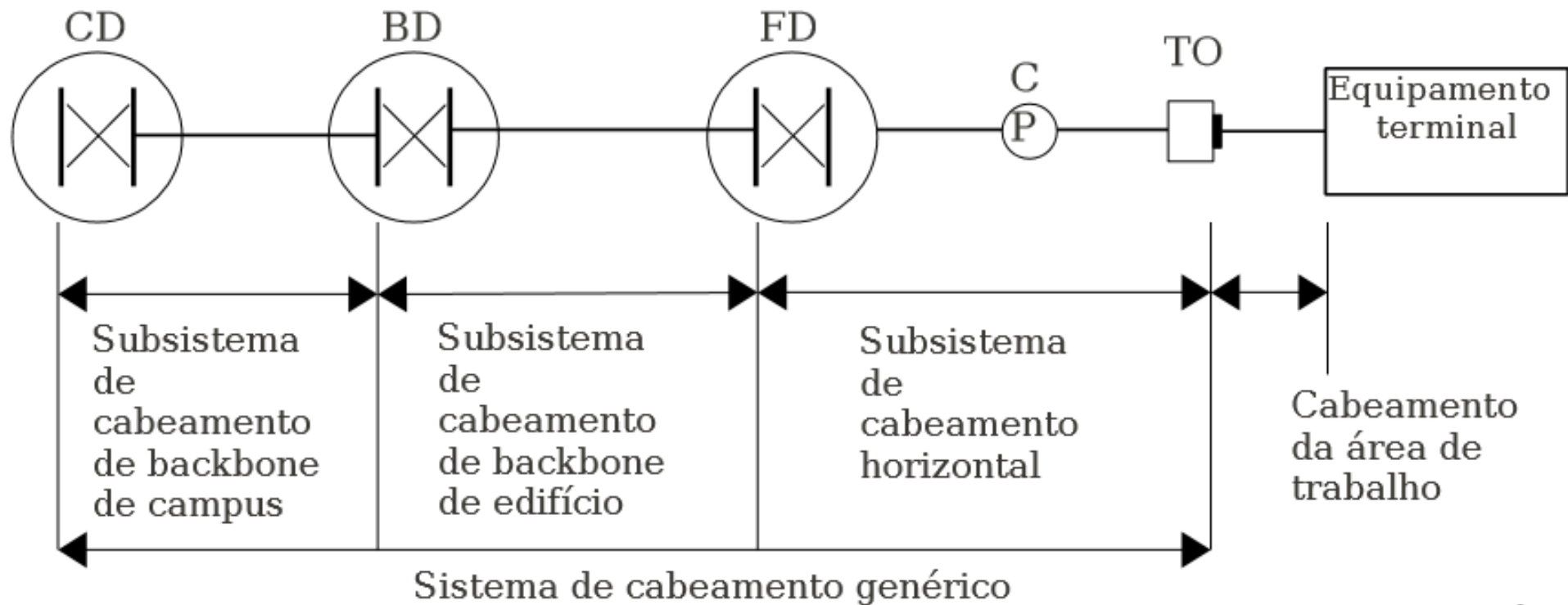


Figura 11: Estrutura do cabeamento genérico
Fonte: NBR14565

LEGENDA

CD: Campus Distributor (Distribuidor de Campus)

BD: Building Distributor (Distribuidor de Edifício)

FD: Floor Distributor (Distribuidor de Piso)

CP: Consolidation Point (Ponto de consolidação)

TO: Telecommunication Outlet (Tomada de telecomunicações)

Distribuidores

- ▶ Os distribuidores são os pontos da rede que realizam as conexões entre:
 - instalações de entrada e cabeamento de backbone.
 - servidores e backbone de edifício/campus.
 - Backbone de edifício e cabeamento horizontal.
 - equipamentos ativos e cabeamento horizontal.
- ▶ Para realização destas conexões são utilizados cordões de manobra, pedaços de cabos que interligam equipamentos ou cabeamentos através das portas dos patch panels ou dos blocos IDC.

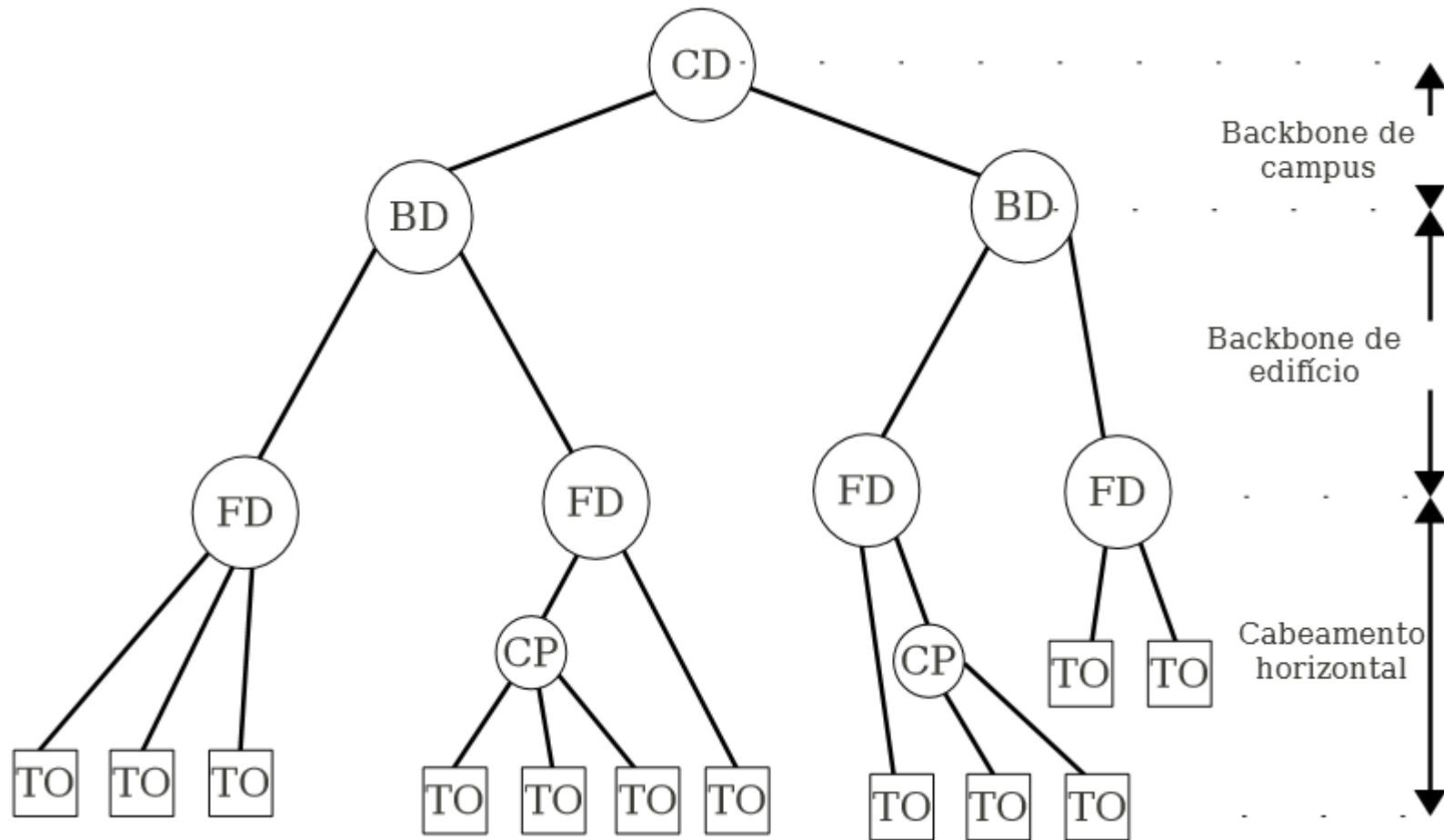
Topologia física do cabeamento estruturado

- ▶ Refere-se a como estão conectados os hardwares da rede, apresenta-se em estrela com três níveis hierárquicos de nós centralizadores
 - Distribuidores de campus (CD)
 - Distribuidores de edifício (BD)
 - Distribuidores de piso (FD).
- ▶ De cada um desses nós podem sair cabeamentos horizontais que terminam nas tomadas de telecomunicações.
- ▶ Do CD além dos cabeamentos horizontais saem os cabos de backbone de campus, interligando o CD aos BD.
- ▶ De cada BD saem os cabos de backbone de edifício, que interligam o BD aos FD.
- ▶ Apesar da topologia física ser estrela hierárquica, a lógica não é definida pelo cabeamento estruturado, podendo suportar estrela, barramento ou anel definido pelos equipamentos ativos e softwares

Hierarquia de distribuidores

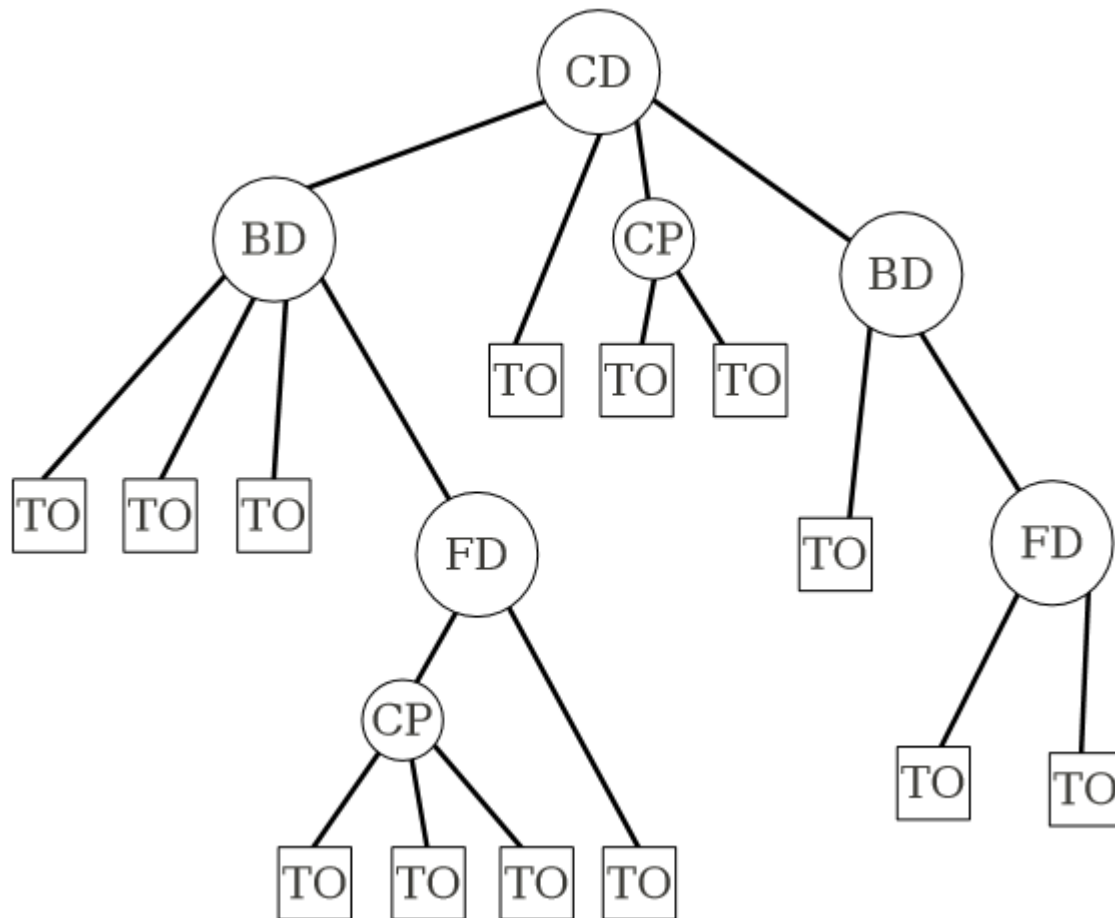
- ▶ Distribuidor de campus (CD): armários e blocos de conexão que permitem a interligação entre a rede externa e os servidores e o backbone do campus.
- ▶ Distribuidor de edifício (BD): armários e blocos de conexão que interligam o backbone de campus com os servidores e backbone do edifício. Em instalações onde não existem o backbone de campus, o BD interliga a rede externa com a backbone do edifício.
- ▶ Distribuidor de piso (FD): armários e blocos de conexão que interligam o backbone do edifício com o cabeamento horizontal.

Topologia física (exemplo 1)



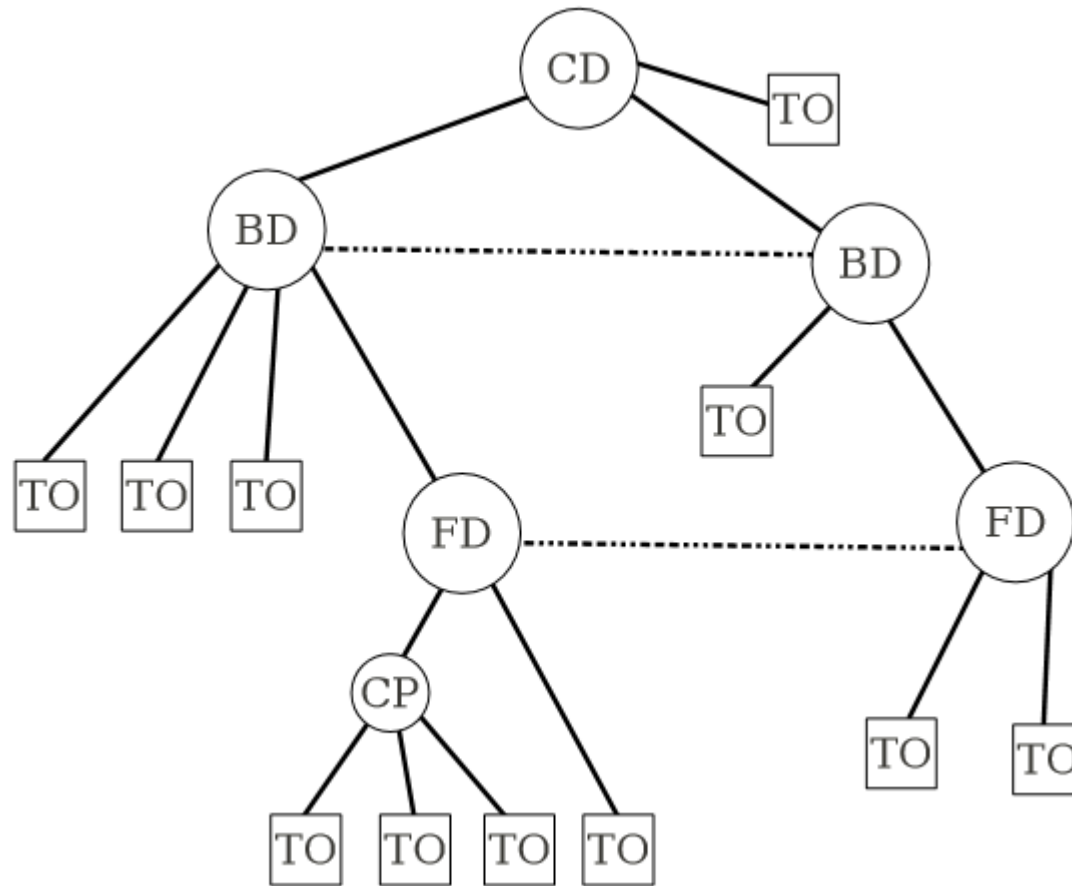
- Hierarquia com três níveis sendo o cabeamento horizontal sempre saindo de FDs

Topologia física (exemplo 2)



- Hierarquia com três níveis porém com cabeamentos horizontais saindo de CDs e BDs, neste caso pois as Tos estão instaladas no mesmo prédio (respeitando as distâncias máximas)

Topologia física (exemplo 3)



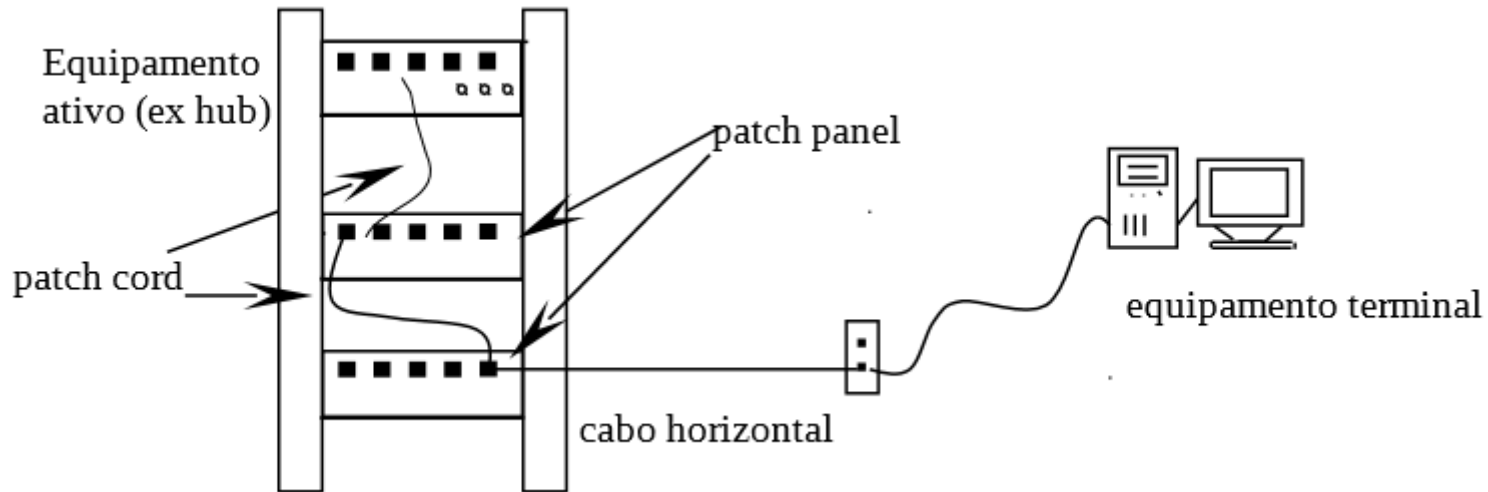
- Hierarquia com ligações entre BDs e FDs para proporcionar redundância de vias de comunicação

Tipos de conexões

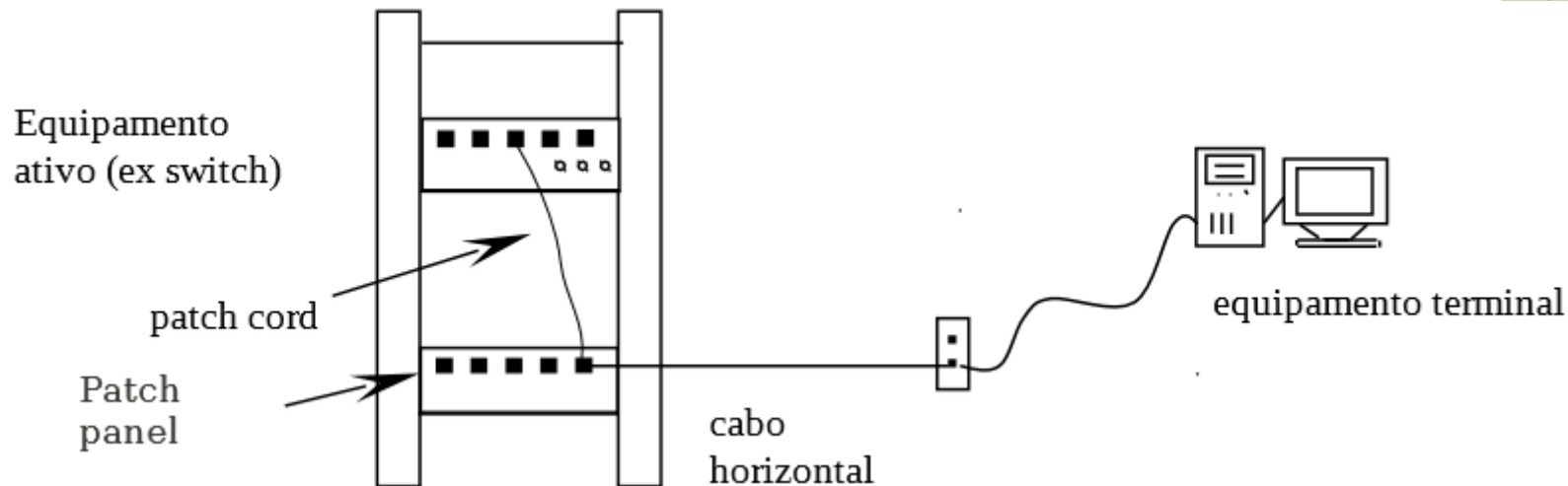
- ▶ As conexões entre cabeamentos distintos ou entre cabeamentos e equipamentos de redes, ocorrem nos distribuidores.
- ▶ Conexões cruzadas: As conexões entre equipamentos ativos e cabeamento da rede são realizadas através de patchs panels ou blocos de conexão rápida. Evita-se manobras nas portas dos equipamentos ativos e fornece uma conexão definitiva para o terminal do cabo do cabeamento de backbone ou horizontal
- ▶ Interconexão: A conexão é realizada através de um único patch panel ou bloco de conexão rápida, aumentando o uso das portas dos equipamentos.

Tipos de conexões (cont.)

► Cruzada

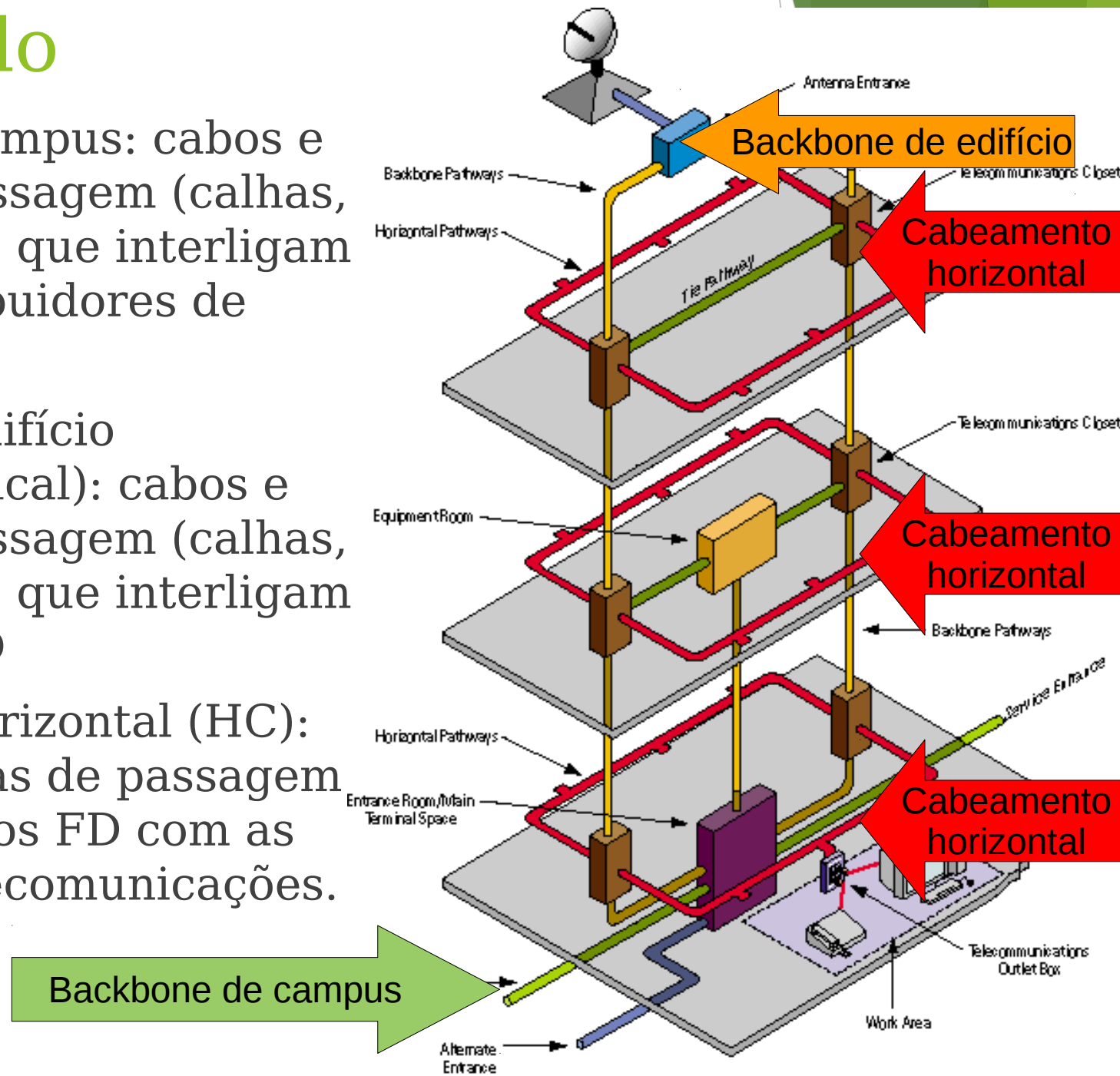


► Interconexão



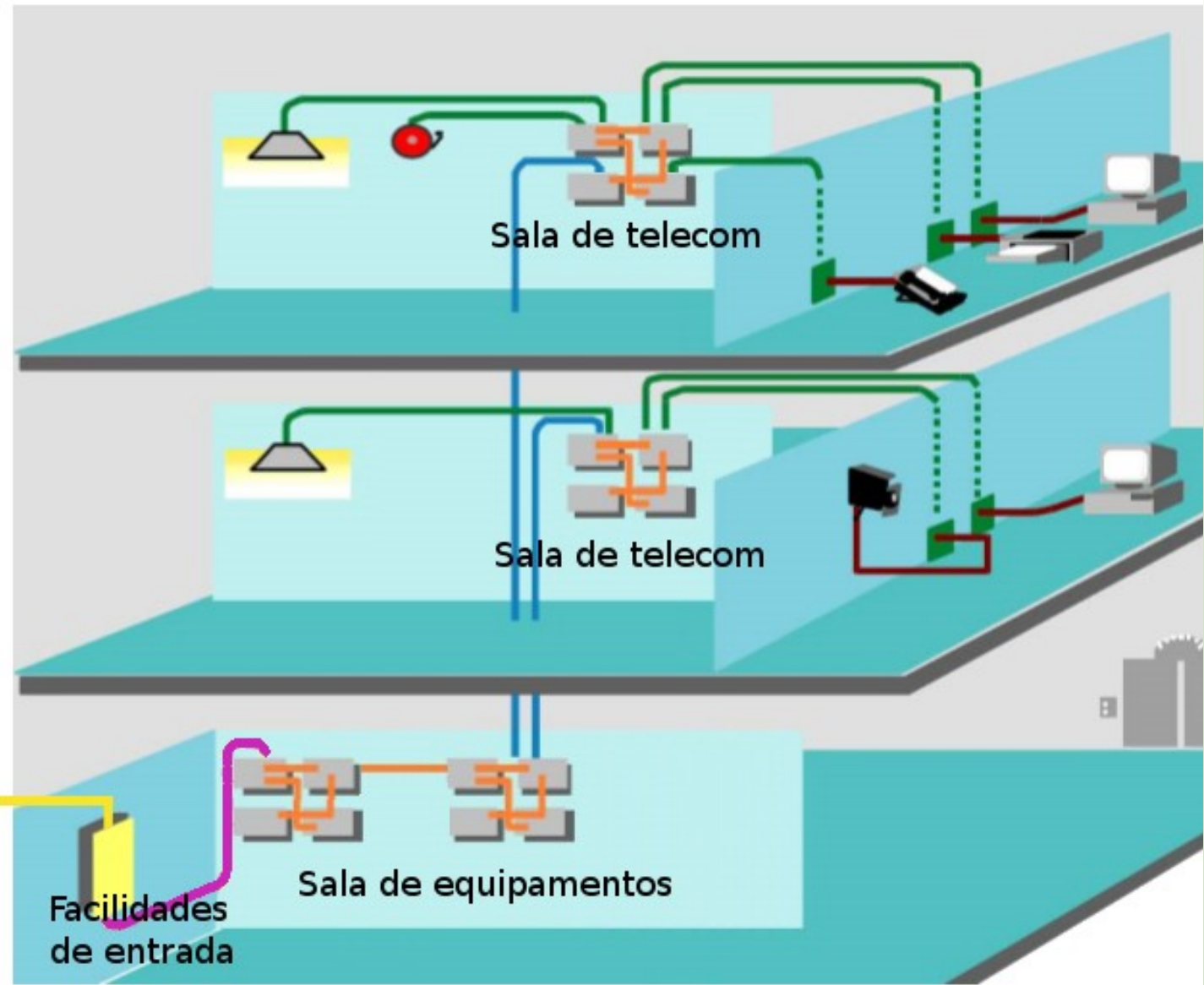
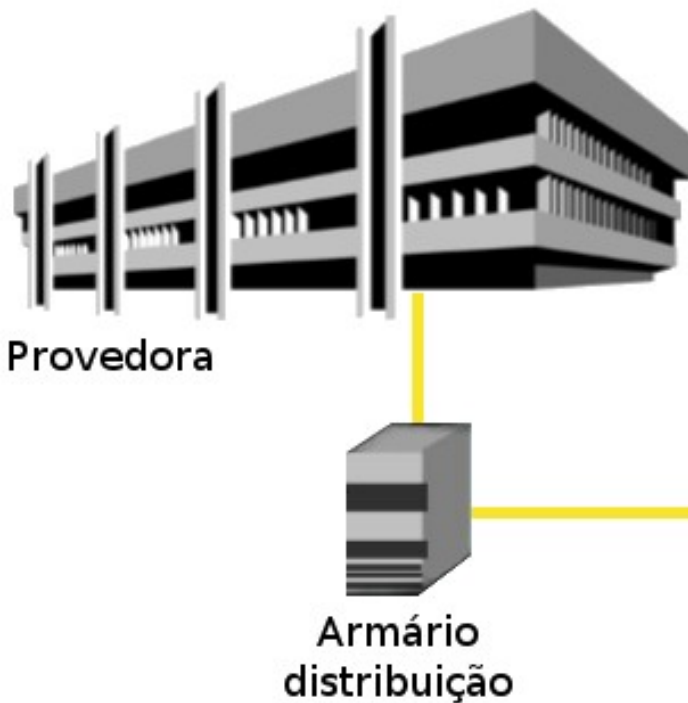
Subsistemas do cabeamento estruturado

- ▶ Backbone de campus: cabos e suas vias de passagem (calhas, eletrodutos etc) que interligam o CD aos distribuidores de edifícios (BD)
- ▶ Backbone de edifício (Backbone Vertical): cabos e suas vias de passagem (calhas, eletrodutos etc) que interligam o BD com os FD
- ▶ Cabeamento horizontal (HC): cabos e suas vias de passagem que interligam os FD com as tomadas de telecomunicações.



Exemplo de estrutura de cabeamento de um edifício

- Cabo do equipamento
- Cabeamento horizontal
- Cabos de manobra
- Backbone de edifício
- Última milha

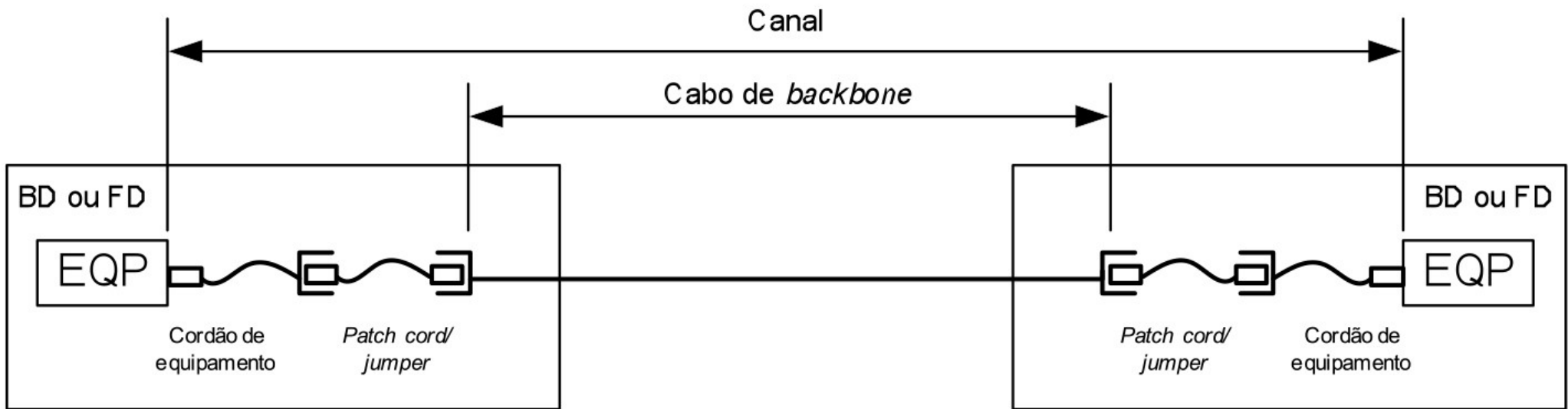


Cabeamento de backbone

- ▶ Corresponde aos cabos e seus suportes mecânicos (canaletas, dutos etc) e acessórios de conexão que interligam os distribuidores de edifício com os distribuidores de piso.
- ▶ Cabos que serão utilizados nesse cabeamento deverão ser da categoria que atenda a demanda das redes de telecomunicações que utilizarão o sistema de cabeamento estruturado.
- ▶ A distância máxima para o cabeamento de backbone com pares metálicos é de 90m (U/UTP, F/UTP ou S/FTP).
- ▶ A distância máxima para cabeamento óptico (fibras multimodo e monomodo) são de 300, 500 e 2000m, subtraindo as distâncias correspondentes ao cabeamento horizontais e seus patch cords.

Cabeamento de backbone (cont.)

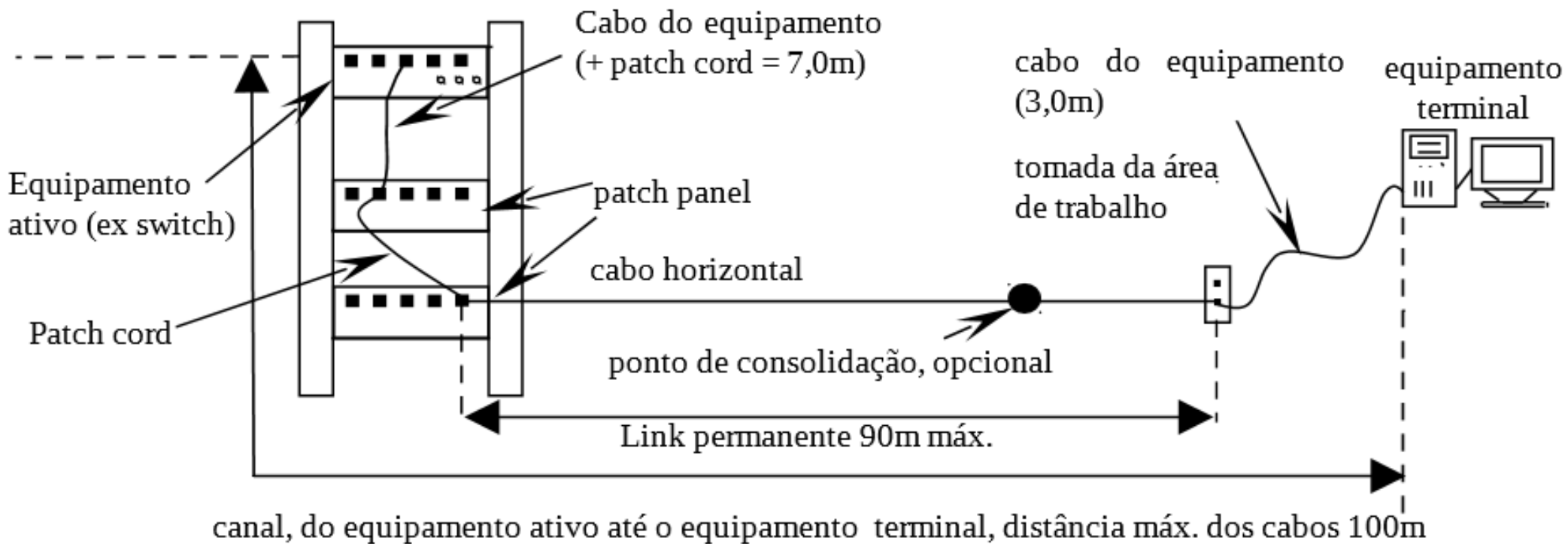
- Cabeamento típico de backbone



Cabeamento horizontal

- ▶ Cabeamento horizontal corresponde a ligação entre a tomada de telecomunicações e o distribuidor de piso ou edifício, incluindo os cabos, as tomadas de telecomunicações e as conexões realizadas no distribuidor.
- ▶ Pode-se utilizar cabos metálicos UTP, FTP e STP das categorias 5e, 6 e 6A e cabos com duas ou quatro fibras mono ou multimodo.
- ▶ Canal corresponde a ligação entre o equipamento ativo ou backbone do edifício e o equipamento terminal.
 - O link permanente é parte do canal, é a ligação entre o patch panel, bloco IDC ou distribuidor óptico e a tomada de trabalho.
- ▶ Tanto o canal como o link permanente apresentam limites máximos de comprimento de cabo metálicos instituídos por norma. O canal pode ter no máximo 100 m e o link 90 m.
- ▶ Os patch cord, cabos que interligam patches panels ou outros tipos de bloco de conexão podem ter no máximo 5,0 m.
- ▶ Os cabos dos equipamentos, devem respeitar os comprimentos máximos de 3,0 m para os cabos dos equipamentos terminais e de 7,0 metros para o conjunto patch cord e cabo de equipamento ativo.
- ▶ Quando o comprimento dos patch cords, cordões de equipamentos e cordões da área de trabalho superarem 10m seguir tabela de cálculo da norma

Cabeamento horizontal (cont.)

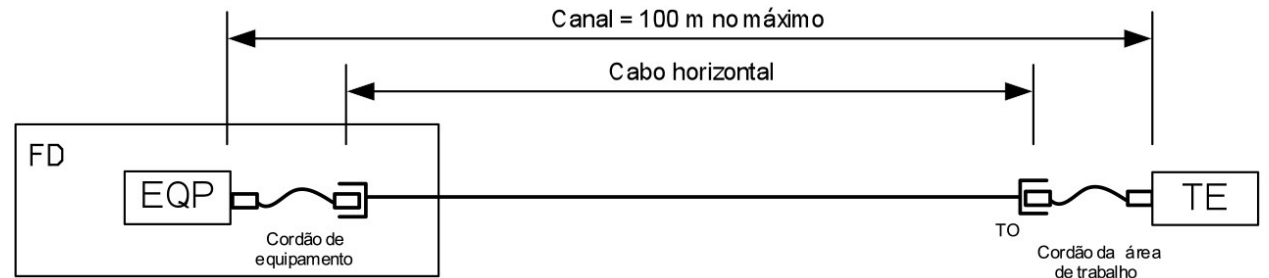


Componentes do cabeamento horizontal

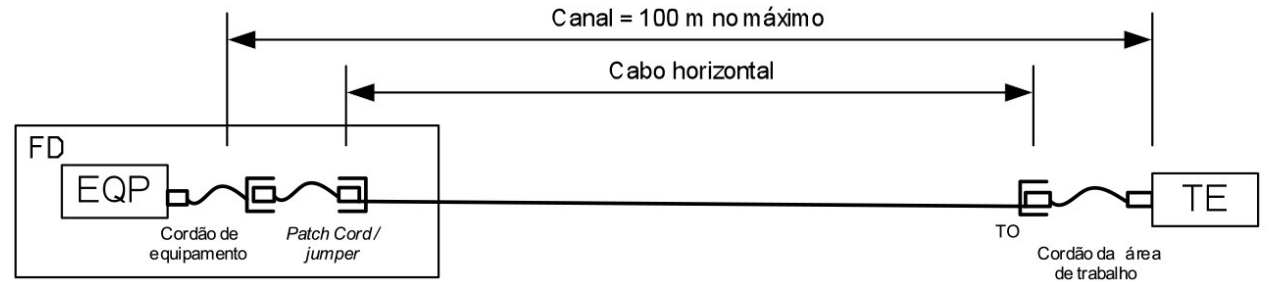
- ▶ Tomada de telecomunicações (TO): modelo mais utilizado, tomada de telecomunicações para conexão dos equipamentos terminais com o cabeamento horizontal. Neste modelo o cabeamento vem diretamente do distribuidor até um terminal fêmea RJ45 para conexão do terminal do usuário.
- ▶ Ponto de consolidação (CP): item opcional que contém elementos de conexão (ex: patch panel) localizado no cabeamento horizontal, entre o distribuidor e a tomada de telecomunicações.
- ▶ Cabo do ponto de consolidação (cabo do CP): cabo que interliga o CP (se existir) a uma tomada de telecomunicações.
- ▶ Tomada de telecomunicações multiusuário (MUTO): conjunto opcional de tomada de telecomunicações que atende entre 2 e 12 áreas de trabalho.

Modelos de cabeamento horizontal

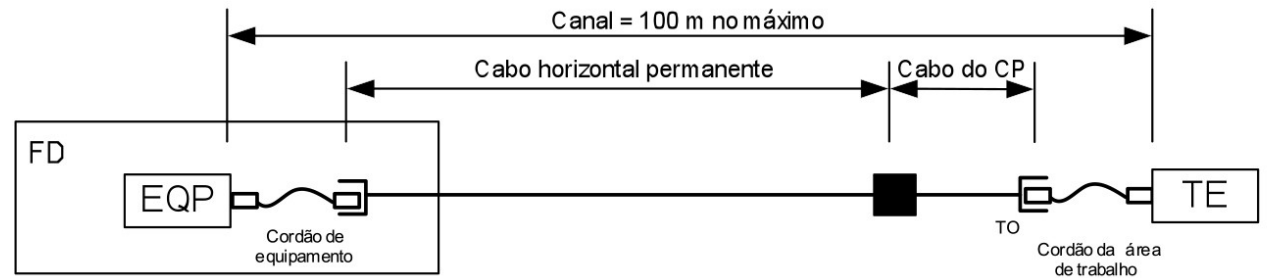
a) Interconexão - Modelo TO



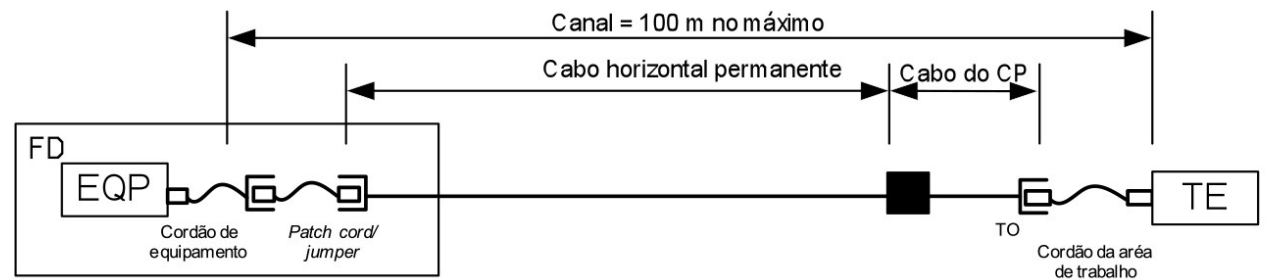
b) Conexão Cruzada - Modelo TO



c) Interconexão - Modelo CP-TO



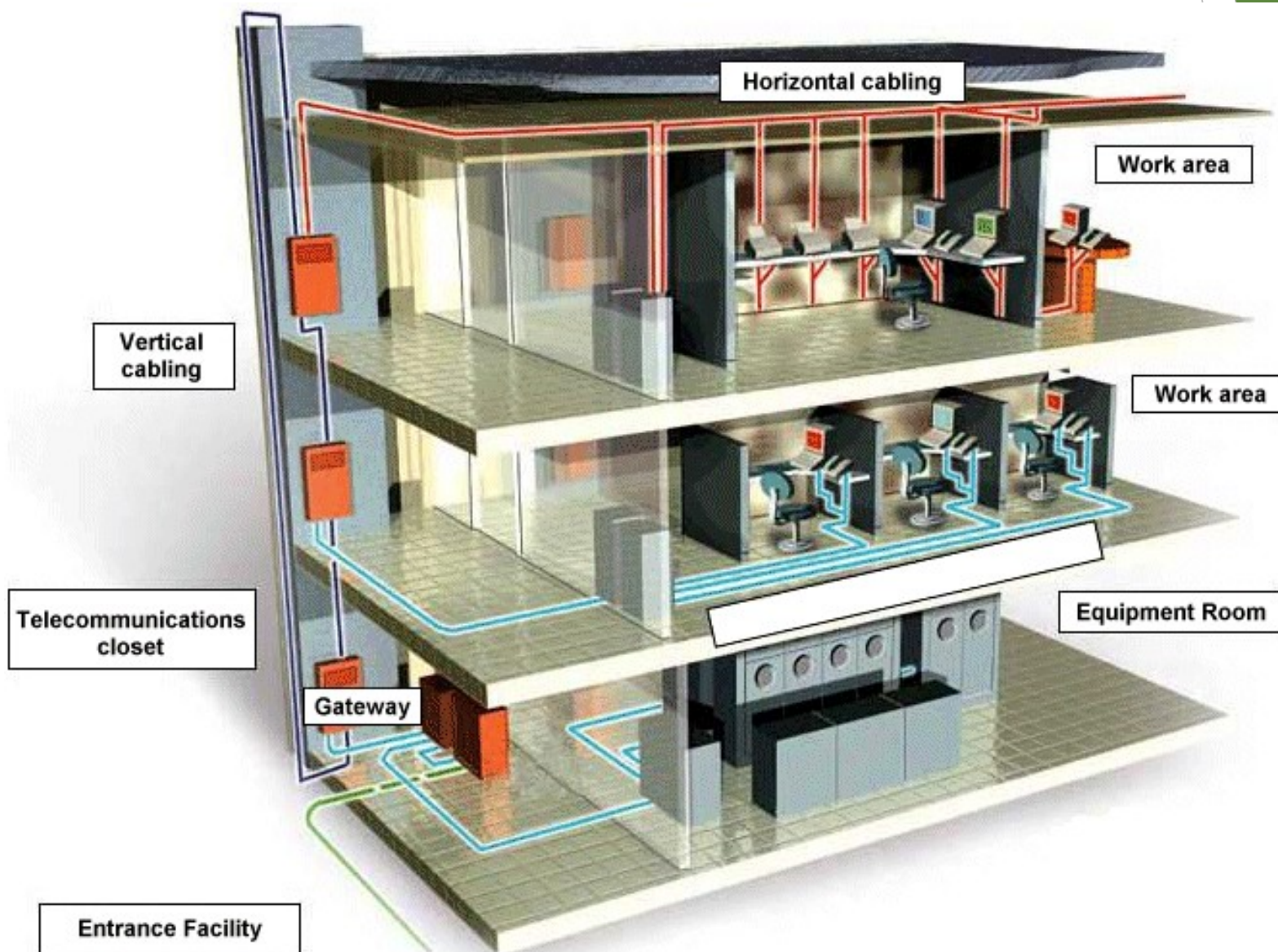
d) Conexão Cruzada - Modelo CP-TO



Espaços físicos do cabeamento estruturado

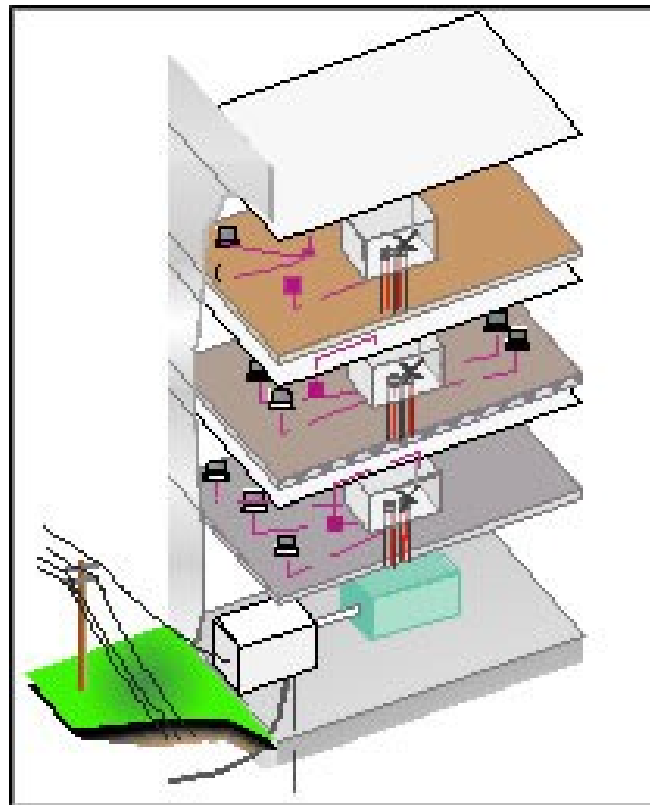
- ▶ Instalação de entrada (Facilidades de entrada - EF) – conexão entre a rede externa (os provedores de serviço) e a rede local. Pode estar embutida no CD ou BD ou espaço próprio.
- ▶ Sala de equipamentos (ER) – abriga os servidores que atendem a rede local (ex: servidores, Internet, centrais telefônicas, centrais de segurança ou de controle ambiental). Garantir condições ambientais adequadas (temperatura e umidade). Deve alocar o CD ou BD.
- ▶ Sala de telecomunicações (Telecom Cabinet - TC) – abriga um DF, em instalações de grande porte acomodar os DF em espaços reservados, garantindo a climatização e segurança.
- ▶ Área de trabalho (Workspace Area - WA): deve ser suficiente para alocação dos móveis e dos equipamentos que o usuário necessita utilizar. Num escritório comercial deve ficar entre 6 e 10 m²

Espaços físicos do cabeamento estruturado (cont.)



Instalações de entrada

- Necessário na utilização de serviços de provedores externos como de telefonia, internet, receptores de satélites ou links de micro-ondas



Instalações de entrada

- ▶ Os elementos de conexão mais utilizados são blocos IDC, M10 (bargoa) e patch panel. Devem facilitar a chegada de cabos externos e a conexão com o backbone de edifício ou de campus se houver.
- ▶ Podem ficar dentro da sala de equipamentos, fixadas em painéis nas paredes ou em armários.



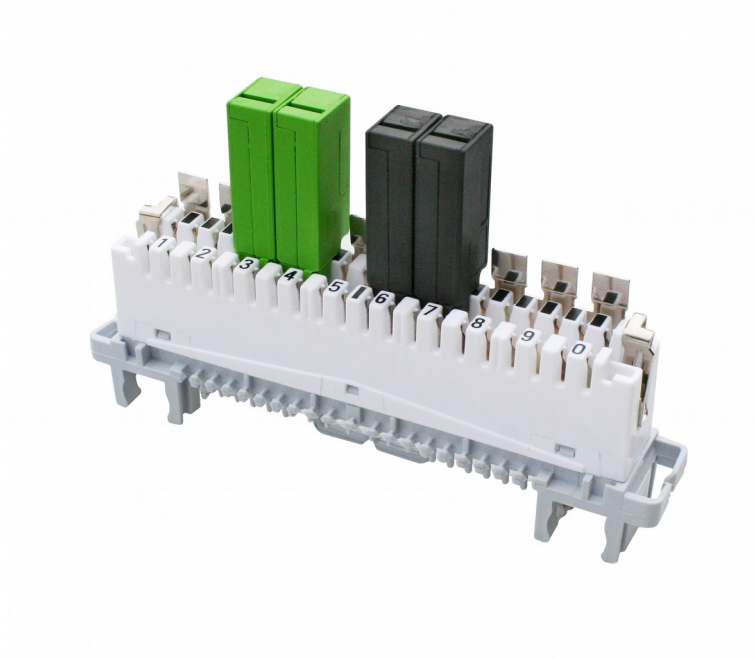
Tipos de cabeamento de entrada

- ▶ **Aéreo:** Cabos de postes ou links de rádio. fácil instalação e manutenção, porém altera a fachada. Deve também respeitar altura mínima (da rua ao cabo de 4,9m, da calçada ao cabo de 3,7m e de superfície não trafegável ao cabo de 2,4m)
- ▶ **Enterrada:** Uso de valas. Fácil instalação, não altera a fachada porém difícil manutenção. Não apresenta boa proteção mecânica ao cabo.
- ▶ **Subterrânea:** Dutos enterrados. Não altera a fachada, fácil manutenção porém é mais onerosa. Dutos de no mínimo 100mm.

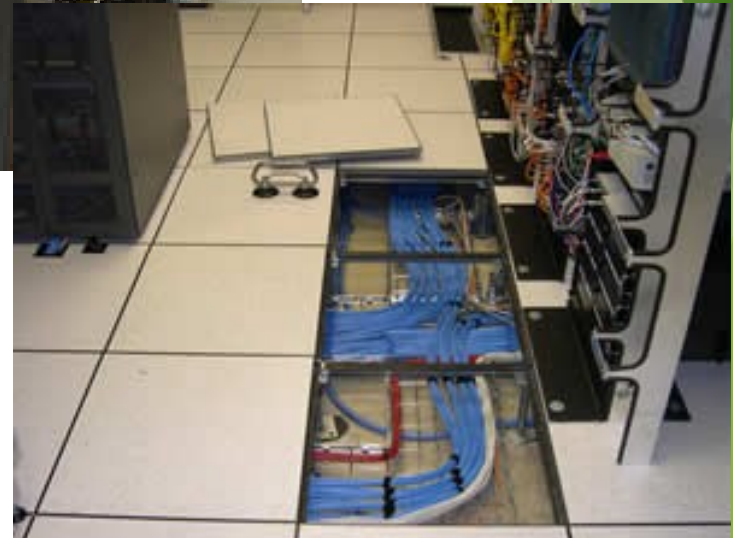


Proteções em instalações de entrada

- ▶ As redes externas estão sujeitas a ruído elétrico de rede e a descargas eletromagnéticas que causam picos de tensão e corrente
- ▶ As proteções utilizadas são centelhadores, fusíveis e filtros seguindo as recomendações do provedor



Sala de equipamentos



Sala de equipamentos

- ▶ Onde está o hardware de uso comum da rede de telecomunicações, fornecendo condições operacionais para o funcionamento dos mesmos.
 - servidores, centrais telefônicas, etc.
 - distribuidor de Edifício ou de Campus, onde são realizadas as conexões entre o cabeamento de backbone de edifício/campus e os servidores e entre servidores e os cabos vindos da instalação de entrada
 - Deve haver uma única sala por edifício ou campus, podendo conter mais de um distribuidor
- ▶ Para áreas de trabalho próximas há conexões entre equipamentos e um cabeamento horizontal.
- ▶ Muitas vezes a instalação de entrada também é alocada na sala de equipamentos.

Sala de telecomunicações

- ▶ Deve haver uma em cada pavimento que contém FD
- ▶ A NBR recomenda que haja um FD até 1.000 m². Deve haver um por piso, casos de pisos com pouca utilização (como um saguão) poderá ser servido por um FD adjacente.
- ▶ Abriga ativos e passivos que atendem os usuários do respectivo pavimento
- ▶ Em instalações de campus os distribuidores de edifício devem ser instalados em salas de Telecom



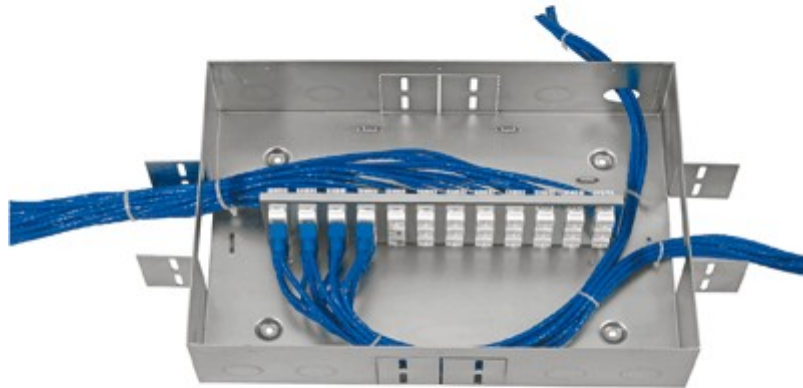
Ponto de consolidação

- ▶ No link permanente é permitido a colocação de um ponto de consolidação (CP).
- ▶ São utilizados normalmente em leiautes que sofrem mudanças frequentes (ambientes abertos como galpões ou edifícios onde as paredes divisórias podem ser removidas)
- ▶ Corresponde a um equipamento de conexão utilizado na distribuição dos cabos horizontais para as Tos.



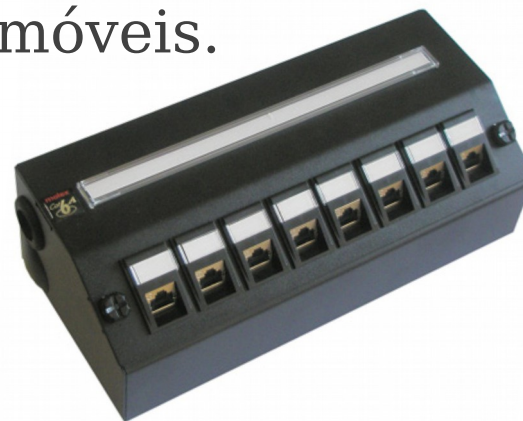
Ponto de consolidação (Cont.)

- ▶ Cada ponto de consolidação poderá atender até 24 tomadas de telecomunicações, isto é, 12 áreas de trabalho.
- ▶ Os CPs devem ficar a pelo menos 15 m do distribuidor e a uma distância mínima de 5 m da tomada de telecomunicações.
- ▶ Não é permitido uso de PC como emenda ou extensão



Tomada de Telecomunicações Multiusuário

- ▶ Uma alternativa ao CP é o uso de Muto.
- ▶ É um conjunto de tomadas que atende a mais de uma área de trabalho, pode atender até 12 áreas de trabalho (24 tomadas).
- ▶ Normalmente vem montado na forma de uma caixa.
- ▶ São normalmente utilizados em áreas amplas (galpões ou escritórios abertos) onde há grande concentração de tomadas, em bancadas compartilhadas e salas de reunião.
- ▶ Evita a reinstalação do cabeamento a cada alteração na disposição das divisórias móveis.



Tomada de Telecomunicações Multiusuário (cont.)

- ▶ A conexão com o terminal do usuário se dá por patchcords diretamente
- ▶ Os cabos dos equipamentos tendem a ser mais longos que os utilizados em TOs, para este caso deve-se observar os cálculos de compensação de comprimento do canal.
- ▶ O comprimento máximo dos cabos dos equipamentos da área de trabalho não pode exceder 20 m (UTP) e 15 m (cabo blindado).
- ▶ Assim como o CP, o MUTO deve ficar a pelo menos 15 m do distribuidor
- ▶ Deve ser instalado em área visível, não pode estar em área obstruída



Acessórios

- ▶ Splitters e casadores de impedância devem ser externos ao hardware de conexão
- ▶ Deve ter identificação visível ao usuário



Instruções cabeamento metálico

- ▶ No caso de grandes sobras de cabo, armazenar preferencialmente na forma de bobinas
- ▶ Não estrangular, torcer ou prensar cabos
- ▶ Lançar os cabos de um duto ao mesmo tempo
- ▶ O cabo não pode sofrer tracionamento excessivo (máximo é 11,3kgf)
- ▶ Evitar uso de substâncias químicas para deslizamento do cabo
- ▶ O duto não pode estar úmido excessivamente, nem tampouco o cabo pode ficar exposto a intempéries sem um duto de proteção
- ▶ Não lançar o cabo próximo de fontes de calor (máx 60°C)

Instruções cabeamento metálico (cont.)

- ▶ Não fazer emendas em cabos (atenua o sinal e tornaria sujeito a oxidação)
- ▶ Nas caixas de passagem deixar ao menos uma volta de cabo contornando as laterais da caixa para ser utilizado como folga estratégica
- ▶ Em tomadas deixar no mínimo 500mm para conectorização e manobra do cabo
 - Em qualquer conexão não destrançar o cabo por mais de 13mm (deve ser destrançado e decapado o mínimo possível)
 - Os cabos UTP só devem ser conectorizados em blocos adequado 110 IDC e RJ45

Utilizando fibra óptica

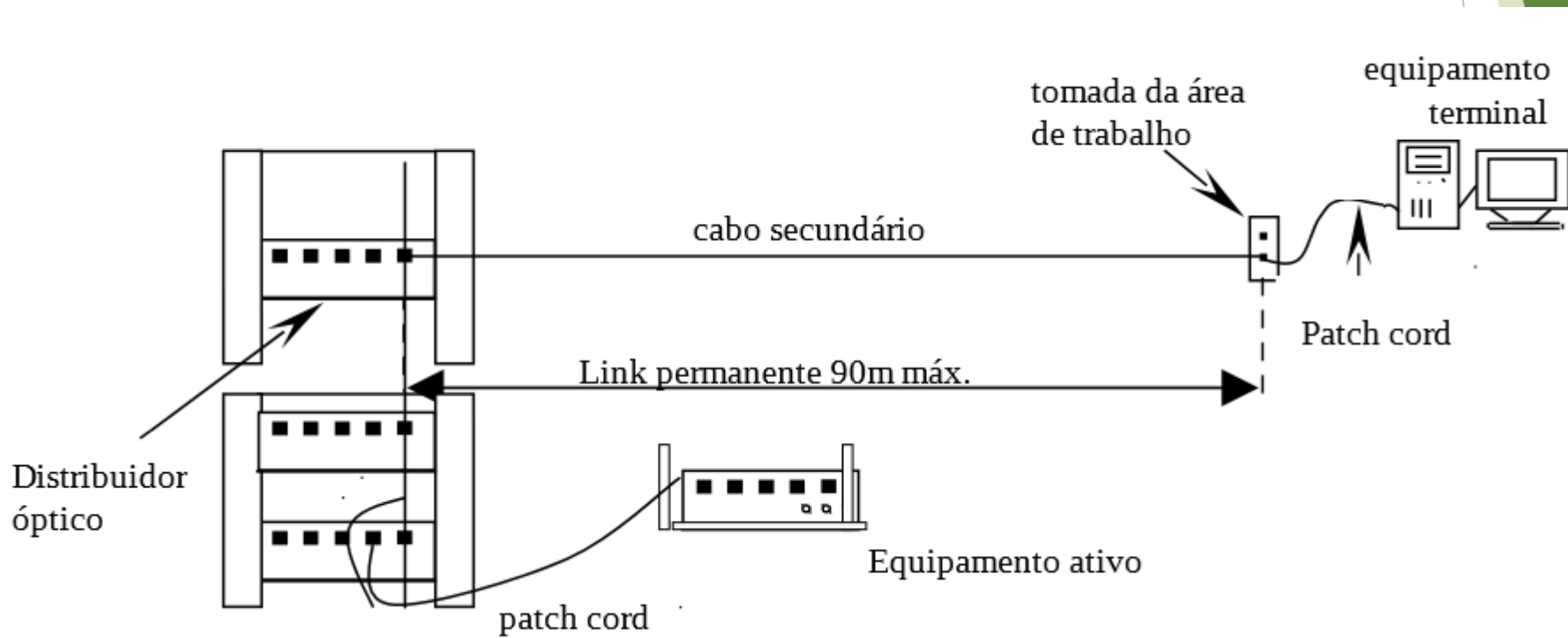
- ▶ As soluções ópticas são utilizadas geralmente nos backbones de redes que demandam grande taxa de transmissão.
- ▶ Nos cabeamentos horizontais o uso da fibra só se justifica para atividades com taxas de transmissão iguais ou superiores a 1Gbps.
- ▶ Os custos dos equipamentos ativos que tratam o sinal luminoso ainda são altos, mas vem se tornando cada vez mais viáveis.
- ▶ Por norma, o canal horizontal é limitado a 100 m independente do meio físico. Já o canal Horizontal + backbone de edificio e backbone de campus tem comprimento máximo variavel conforme meio e taxa de transmissão (ver tabela na norma)
- ▶ Se usado em cabeamento horizontal, a primeira tomada de uma WA deve ser de cabo balanceado, a segunda podendo ser de cabo balanceado ou óptico (devendo ter no mínimo duas fibras)

Classes de fibras e distâncias máximas

Classe	Comprimento do canal (m)	Atenuação do canal (dB)			
		Multimodo		Monomodo	
		850 nm	1300 nm	1310 nm	1550nm
OF-300	300	2,55	1,95	1,8	1,8
OF-500	500	3,25	2,25	2	2
OF-2000	2000	8,5	4,5	3,5	3,5

- ▶ As distâncias indicadas pelas classes 300, 500 e 2000 referem-se a distância de backbone de edifício + cabeamento horizontal + patchs cords. O cabeamento horizontal é limitado a 100m (10m para patchcords e 90m para o link permanente)

Elementos de uma instalação de cabeamento óptico



Calhas, eletrodutos e outros tipos de vias: orientações

- ▶ A ocupação do espaço em vias tipo duto (eletrodutos) deve atender os requisitos da norma brasileira de instalações de baixa tensão (NBR5410). Em termos de espaço ocupado, essa norma prevê: a ocupação máxima de 53% da área da seção do eletroduto quando apenas um cabo for instalado, 31% no caso de dois cabos instalados e 40% no caso da instalação de 3 ou mais cabos. Em calhas e similares de fácil acesso em toda a sua extensão é permitida uma ocupação correspondente a 90% da área da seção, desde que isso não impeça a instalação e a manutenção dos cabos.
- ▶ As vias devem ser totalmente livres de superfícies cortantes tais como pontas de parafuso, pregos, arames, cantos vivos etc.
- ▶ A distância máxima entre caixas de passagem ou caixas terminais é de 30m em trechos retilíneos externos, no caso de calhas ou eletrodutos internos não pode ultrapassar 15,0 m (medidos a partir do centros das caixas). Reduzir em 3m para cada curva de 90 graus se houver.

Calhas, eletrodutos e outros tipos de vias: orientações

- ▶ As caixas de passagem devem apresentar tamanho adequado para permitir a observância do raio de curvatura do cabo pelo instalador.
- ▶ Eventuais curvas, necessárias em função da mudança de direção da via, devem respeitar as curvaturas máximas dos cabos. Em vias com diversos cabos com bitolas diferentes a curvatura máxima será aquela correspondente ao cabo de maior bitola.
- ▶ Em instalações com eletrodutos são permitidos no máximo três curvas de 90° entre as duas extremidades do eletroduto (NBR5410), recomenda-se que sejam empregadas no máximo 2 curvas de 90° , se necessário o emprego de uma terceira curva que seja instalada uma caixa de passagem entre as curvas, facilitando a instalação dos cabos.

Calhas, eletrodutos e outros tipos de vias: orientações

- ▶ Em vias para fibra óptica os raios internos das curvas devem ser dez vezes maiores do que o diâmetro interno da via.
- ▶ Em vias de difícil acesso, como eletrodutos e calhas, não pode ocorrer mais que duas curvas em sequência sem a existência de uma caixa entre elas.
- ▶ Vias metálicas devem ser aterradas. O raio interno de uma curva deve ser de no mínimo 6x o diâmetro interno do duto. Se tratando de fibra óptica de qualquer espessura ou metálicas com diâmetro maior que 50mm deverá ser de no mínimo 10x o diâmetro interno do duto.

Calhas, eletrodutos e outros tipos de vias: orientações

- ▶ Uma malha de piso de um nível deverá ficar no mesmo plano em profundidade mínima de 64mm de concreto
- ▶ Uma malha de piso de dois níveis deverá ser acomodada em dois planos diferentes em no mínimo 100 mm de profundidade de concreto
- ▶ Malha de piso falso deve ter no mínimo 150mm entre o piso e os painéis de cobertura

Calhas, eletrodutos e outros tipos de vias: orientações

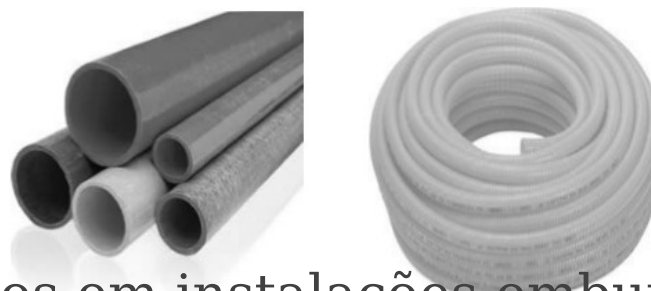
- ▶ A passagem de cabeamento de telecomunicações paralelo à cabeamento de energia elétrica deve guarda as distâncias mínimas recomendadas na tabela abaixo:

Tipo de instalação	Distância mínima de separação em função da tensão	
	< 480 V	> 480 V
Instalação sem barreira (metálica* ou isolante)	5,0 mm	450 mm
Instalação com barreira (metálica* ou isolante)	5,0 mm	150 mm

* a barreira metálica deve ser aterrada com condutor de 2,5 mm²

- ▶ Recomenda-se o uso de identificadores nas duas extremidades da via, indicando o ponto de origem e o ponto de destino da via.

Eletrodutos



- Os eletrodutos são utilizados em instalações embutidas, fabricados geralmente em PVC, apresentado-se na forma tubular lisa ou corrugada. A tabela abaixo indica as bitolas dos eletrodutos encontrados no mercado, relacionando-os com sua capacidade máxima de ocupação

Dutos		Diâmetro do cabo (mm)									
Eletroduto	Diâmetro*	3,3	4,6	5,6	6,1	7,4	7,9	9,4	13,5	15,8	17,8
1/2"	17,40	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3/4"	22,10	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0
1"	28,60	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0
1 1/4"	35,80	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
1 1/2"	45,10	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
2"	57,00	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2

*Diâmetro interno mínimo (mm) IEC 60423

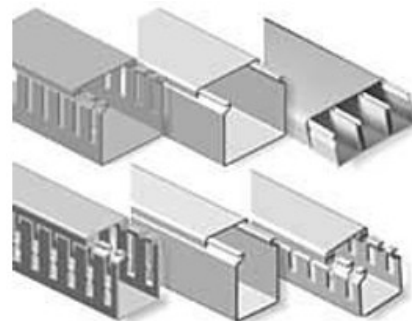
Exemplos: Cabos Furukawa Multilan Cat5e são de 5,6mm e Fastlan Cat6 são de 7,4mm de diâmetro

- Abaixo tabela de cálculo de ocupação ficando abaixo de 40%

Dutos		Área da seção transversal									
Eletroduto	Área (mm ²)	8,55	16,62	24,63	29,22	43,01	49,02	69,40	143,14	196,07	248,85
1/2"	237,79	4%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3/4"	383,60	13%	22%	26%	23%	22%	26%	18%	0%	0%	0%
1"	642,42	11%	21%	27%	27%	20%	23%	22%	22%	0%	0%
1 1/4"	1006,60	14%	23%	29%	29%	26%	19%	21%	14%	19%	25%
1 1/2"	1597,51	11%	19%	25%	27%	19%	18%	17%	18%	12%	16%
2"	2551,76	10%	17%	21%	23%	24%	23%	19%	22%	23%	20%

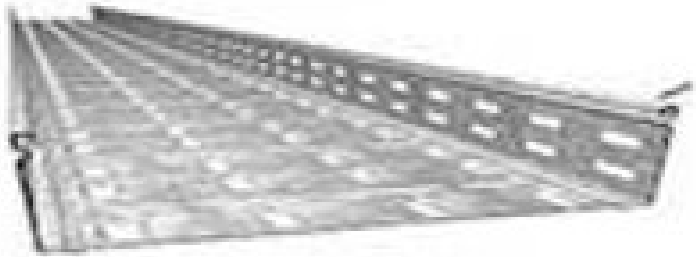
Canaletas

- ▶ As canaletas são utilizadas em instalações aparentes sendo normalmente retangulares e fabricadas em PVC. Algumas canaletas apresentam divisões internas que permitem a passagem de cabos de telecomunicações e cabos de energia elétrica, nestes casos as divisões devem ser de material isolante ou metálicas e devem garantir as distâncias mínimas necessárias entre os dois tipos de cabos.
- ▶ O uso de canaletas é comum em construções antigas onde o custo da instalação de vias embutidas é muito alto e em setores da edificação que estão sujeitos a mudanças de layout constantes.
- ▶ As canaletas são fabricadas de forma modular permitindo encaixes precisos com as caixas de passagem ou caixas terminais.



Bandejas eletro calhas

- ▶ Bandejas e eletro calhas são utilizadas em corredores ou ambientes de grandes dimensões, sendo suspensas apoiadas nas paredes ou no teto. As bandejas devem ficar afastadas no mínimo 250 mm da parede e 150 mm do teto, para permitir o trabalho do instalador. Em geral são confeccionadas em metal, necessitando de aterramento.



Abraçadeiras

- ▶ As abraçadeiras devem ser utilizadas em vias verticais ou horizontais onde os cabos não possuem um apoio constante. A função das abraçadeiras é diminuir os esforços mecânicos sobre os cabos, porém a pressão dessas nos cabos não pode provocar danos aos mesmos. A tabela abaixo indica os espaçamentos entre abraçadeiras recomendados pelas normas EIA/TIA para cabos UTP em ambientes fechados.

Cabo	Nº de pares	distância entre abraçadeiras (mm)	
		via horizontal	via vertical
UTP	4 ou 8	200	500
	de 10 a 25	300	500
	de 35 a 100	300	800

Piso ou teto falso

- ▶ Em algumas edificações é possível a utilização de piso ou teto falso, fornecendo um caminho de passagem para os cabos, sob o piso ou entre o teto falso e a laje do edifício. O uso de piso falso é recomendado principalmente em locais onde são necessários pontos de telecomunicações no chão e o layout sofre constantes modificações. Já o uso de tetos falsos permite a passagem de cabos entre andares e entre salas de forma bastante flexível.
- ▶ Quando do uso de pisos ou tetos, para evitar a propagação de incêndio pelos cabos, é recomendado o uso de cabos tipo plenum. Estes cabos retardam a propagação de chamas, pois em seus isolantes é acrescentado TEFLON

Obrigado pela
atenção e
participação!