

PROJETO TCDF

REDE INTERNA DE DADOS

Fabio Montoro
7 novembro 2007
aniversário de Marie Curie, 1867

TRIBUNAL DE CONTAS DO DF INSTALAÇÕES DE REDE



1 INTRODUÇÃO

Este artigo descreve detalhadamente o projeto e a instalação da rede de dados do Tribunal de Contas do Distrito Federal, cabeamento estruturado e ativos, nos edifícios SEDE e ANEXO, cuja implantação ocorreu entre julho e novembro de 2007, com duração de 4 meses.

Os principais aspectos do projeto foram:

- Nova infraestrutura em eletrocalhas e canaletas;
- Novo backbone de telefonia completo entre a central de PABX e os racks de manobra de cada andar;
- Nova rede de cabeamento estruturado UTP categoria 6 com pontos de consolidação e equipamentos ativos
- Adição de backbone óptico entre os racks;

O projeto envolveu os quantitativos relacionados na próxima tabela.

Descrição	Quantidade
<u>Projeto</u> : executivo de infraestrutura, instalações lógicas, projeto de piso elevado e distribuição de energia elétrica para a sala do CPD, cabeamento de telecomunicações (dados, voz e telefonia), topologia de equipamentos passivos e ativos, distribuição em racks.	1
<u>Eletrocalhas</u> : aço galvanizado, 50x100, 10x200, 10x300 e 10x500 mm, com acessórios, fornecimento e instalação.	2.520 m
<u>Esteiras verticais</u> : instalação de esteiras e derivações verticais para cabeamento elétrico alimentador e fibra óptica	62 m
<u>Cabos elétricos de 2,5 e 4 mm²</u> : fornecimento, lançamento, conectorização e testes	320 m
<u>Cabos elétricos de 6 e 10 mm²</u> : fornecimento, lançamento, conectorização e testes	1.140 m
<u>Cabos elétricos de 16, 25, 35, 70 e 95 mm²</u> : fornecimento, lançamento, conectorização e testes	315 m
<u>Tomada elétrica</u> (Ponto de energia elétrica) estabilizada:	38
<u>Tomada elétrica</u> (Ponto de energia elétrica) comum:	0
<u>Quadros elétricos trifásicos</u> : fornecimento, montagem, instalação e testes	2
<u>Disjuntores I < 100A</u> : fornecimento, instalação e testes	35
<u>Instalação de No Break</u> e banco de baterias em salas separadas	1
<u>Piso elevado</u> : desenho e instalação	35 m ²
<u>Sistema de aterramento</u> : com 12 barras TGB e aterramento das eletrocalhas	1
<u>Ponto de rede lógica</u> para dados, voz (telefonia) e vídeo, categoria 6 com tomada RJ-45 marca Furukawa. Fornecimento, instalação, teste e certificação.	1.304
<u>Ponto de rede lógica BLINDADO</u> para dados, voz (telefonia) e vídeo, categoria 6 com tomada RJ-45 blindada marca Furukawa. Fornecimento, instalação, teste e certificação.	168
<u>Porta categoria 6 em patch panel</u> ligada a ponto de consolidação categoria 6, marca Furukawa. Fornecimento, instalação, teste e certificação.	1.560
<u>Ponto de telefonia em voice panel</u> (portas) com tomada RJ-45 marca Furukawa. Fornecimento, instalação, teste e certificação.	900
<u>Caixa de consolidação</u> com bloco 110 e 12 pontos de consolidação Categoria 6 em cada uma.	126
<u>Conectorização de cabo UTP</u> 4 pares, cat 6 em tomada RJ 45 categoria 6 e bloco 110 categoria 6.	6.144
<u>Identificação de cabos cat 6</u> : lances lógicos de dados e telefônicos	4.608
<u>Certificação categoria 6</u> : teste de lances de cabos lógicos cat 6, para dados e telefonia, com equipamento “scanner” categoria 6	1.304
<u>Certificação óptica</u> : teste de lances de cabos ópticos com equipamento de teste por reflexão (OTDR) e medidores de atenuação	1
<u>Cabo telefônico 50 pares</u> . Fornecimento, instalação, teste e certificação.	190 m
<u>Cabo telefônico 100 pares</u> . Fornecimento, instalação, teste e certificação.	1.260 m
<u>Cabo UTP categoria 6</u> para rede de dados, marca Furukawa, modelo Multilan 4 pares. Lançamento, identificação, terminação, teste e certificação.	96.685 m
<u>Cabo UTP categoria 6 BLINDADO</u> para rede de dados, marca Furukawa, modelo Multilan 4 pares. Lançamento, identificação, terminação, teste e certificação.	1.525 m
<u>Cabo óptico multimodo 50µm</u> , 10 Gigabit, marca Furukawa, modelo Fiber-Lan. Lançamento, identificação, terminação, teste e certificação.	1.985 m

Descrição	Quantidade
<u>Cordão óptico multimodo 50µm</u> , 10 Gigabit, LC/LC duplex 10Giga 2 metros, marca Furukawa, fornecimento e instalação	52
<u>Fusão de fibra óptica</u> com a respectiva inspeção com uso de microscópio, teste e aprovação de enlace óptico.	132
<u>DIO (distribuidor óptico)</u> para 24 fibras, para rack 19 polegadas, marca Furukawa modelo A120.	14
<u>Rack 19 polegadas</u> aberto, marca Panduit modelo Net Frame NFR-84 com 45U de altura. Fornecimento, montagem e instalação.	11
<u>Patch Panel categoria 6</u> . Marca Furukawa. Fornecimento, instalação, conectorização.	65
<u>Patch Panel BLINDADO categoria 6</u> . Marca Furukawa. Fornecimento, instalação, conectorização.	7
<u>Voice Panel</u> com 50 portas Marca Furukawa. Fornecimento, instalação e conectorização	18
<u>Câmera de vídeo IP</u> com fonte de alimentação: fornecimento e instalação	2
<u>Sistema de gravação</u> e controle de imagens de vídeo IP: fornecimento, instalação, configuração.	1
<u>Instalação e configuração de equipamentos ativos</u> incluindo configuração de roteamento e sub-redes virtuais (VLANs)	1
<u>Área:</u> em que a obra foi executada	22.500 m ²

2A SITUAÇÃO ANTERIOR AO PROJETO

O prédio contava com cabeamento antigo Categoria 5 e os racks de distribuição ficavam nos corredores do prédio. O cabeamento era direto do rack à tomada, sem pontos de consolidação, o que dificultava os remanejamentos de pontos.

Na sala técnica de telefonia, os ramais telefônicos eram jumpeados a pares telefônicos que iam diretamente às posições de trabalho dos usuários, sem estruturação e sem possibilidade de manobra rápida nos andares.

A situação dificultava a manutenção e remanejamento de pontos de telefonia no prédio, além de aumentar o tempo dessas operações.

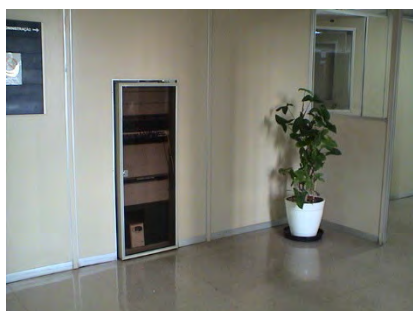


Fig. 2.1:
Rack
antigo



Fig. 2.2: Distribuição de
telefonia

**Fig. 2.3:
Detalhe da
telefonia**



As áreas dos usuários contavam com terminações de dados bastante comprometidas, como mostram as figuras 2.4 e 2.5.



Fig. 2.4: Tomada de usuário



Fig. 2.5: Tomada de usuário

A figura 2.6 mostra um dos racks de distribuição do cabeamento, instalados anteriormente no prédio.



Fig. 2.6: Detalhes de um dos racks antigos

2B SITUAÇÃO APÓS O PROJETO

Fig. 2.7: após implantação





Fig. 2.8: após implantação

3 PROJETO DA REDE LÓGICA

Em termos gerais, a rede lógica é o resultado da integração funcional de diversos componentes de infraestrutura de rede.

Este capítulo mostra as características gerais da rede e as integrações realizadas.

A rede lógica é formada por componentes ativos e passivos e utiliza como suporte de transmissão um sistema de cabeamento estruturado categoria 6, com pontos de consolidação.

Os pontos de rede foram instalados nos andares do prédio, conforme indica a tabela 3.1.

A Sala de Operações, em particular, ficou com 7 pontos UTP, bem abaixo do previsto inicialmente no projeto, e 48 pontos STP (blindados). O subsolo também teve sua quantidade de pontos reduzida durante a instalação, em relação ao projeto, da mesma forma que a Sala de Operações, e por terem poucos pontos, seus percentuais de expansão ficaram bem acima da média obtida, que foi de 20%.

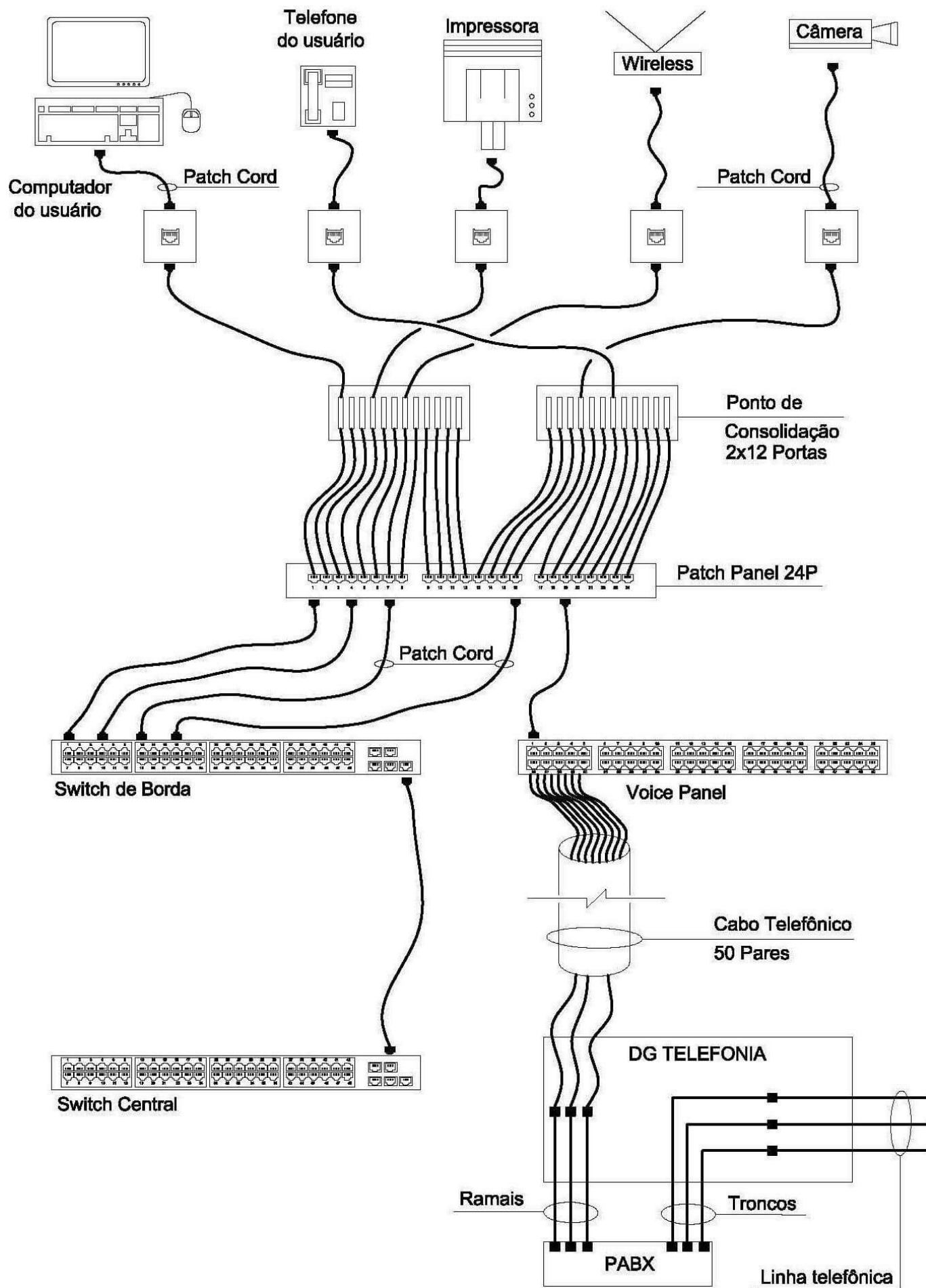


Fig. 3.1a: Topologia funcional da rede

LOCAL	Pontos de Rede	Portas de patch panel	Portas de voice panel	Caixas de Consolidação	Pontos Expansão	% de Expansão	Patch Panel	Voice Panel	Guia 2U	Guia 1U
9º Andar	129	168	100	14	39	30%	7	2	8	2
8º Andar	142	168	100	14	26	18%	7	2	8	2
7º Andar	151	168	100	14	17	11%	7	2	8	2
6º Andar	169	192	100	16	23	14%	8	2	9	2
5º Andar	141	168	100	14	27	19%	7	2	8	2
4º Andar	135	144	100	12	9	7%	6	2	7	2
3º Andar	149	168	100	14	19	13%	7	2	7	2
2º Andar	142	168	100	14	26	18%	7	2	8	2
SL Oper	7	24	0	2	17	243%	1	2	2	0
	48	48	0	0	0	0%	2	0	3	0
Térreo	77	96	50	8	19	25%	4	1	5	1
Sub-solo	14	48	50	4	34	243%	2	1	3	1
Totais:	1304	1560	900	126	256	20%	65	20	76	18

Tabela 3.1: Distribuição dos pontos da Rede e outros quantitativos

3.1 TOPOLOGIA FÍSICA DA REDE – CABEAMENTO

A topologia geral da rede do TCDF é do tipo estrela onde o **DGT – Distribuidor Geral de Telecomunicações** – fica no centro e os **DS – Distribuidores Secundários** – ficam nas bordas.

O DGT fica no Data Center. O Edifício Sede se posiciona como um distribuidor secundário e os demais DS ficam nos andares, em mini salas destinadas especificamente para eles.

A figura 3.1 mostra o diagrama dessa topologia geral. Todas as conexões entre DSs e DGT são em fibra óptica (backbone).

O cabeamento está estruturado em dois níveis: principal e secundário.

O principal é formado pelo backbone em fibra óptica, destacado em vermelho na figura 3.2, que interliga os DIOS (distribuidores ópticos) instalados nos racks dos centros de concentração (DS) ao rack do DGT onde está instalado o Switch Principal.

Os equipamentos ativos (switches), central e de borda, se comunicam através desse backbone óptico, fato que confere alta confiabilidade e excelente imunidade a ruídos e interferências eletromagnéticas.

Os switches de borda ficam nos racks dos andares (DS) e têm a finalidade de oferecer portas de acesso à rede.

O cabeamento secundário é do tipo UTP categoria 6 e está em azul na figura 3.2. Os painéis de manobra se ligam aos pontos de consolidação, que, por sua vez, se ligam às tomadas de usuário por meio do cabeamento horizontal.

Finalmente, do lado do usuário, um cordão UTP conecta o equipamento usuário à tomada de rede e, do lado do rack, outro cordão UTP conecta a porta do painel de manobra correspondente ao switch de borda.

Em uma tomada de usuário pode ser conectado qualquer dispositivo que opere no padrão Ethernet, como as estações de trabalho, impressoras de rede, câmeras de vídeo, transmissores wireless (APs), equipamentos de acesso externo (roteadores), servidores internos, etc.

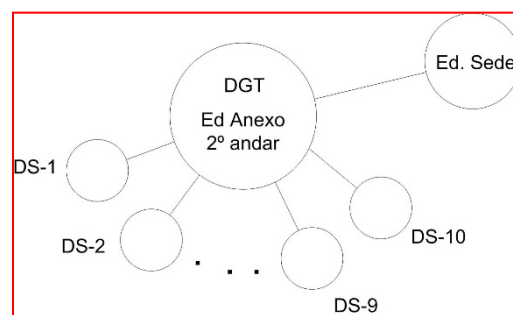


Fig. 3.1b: Topologia geral

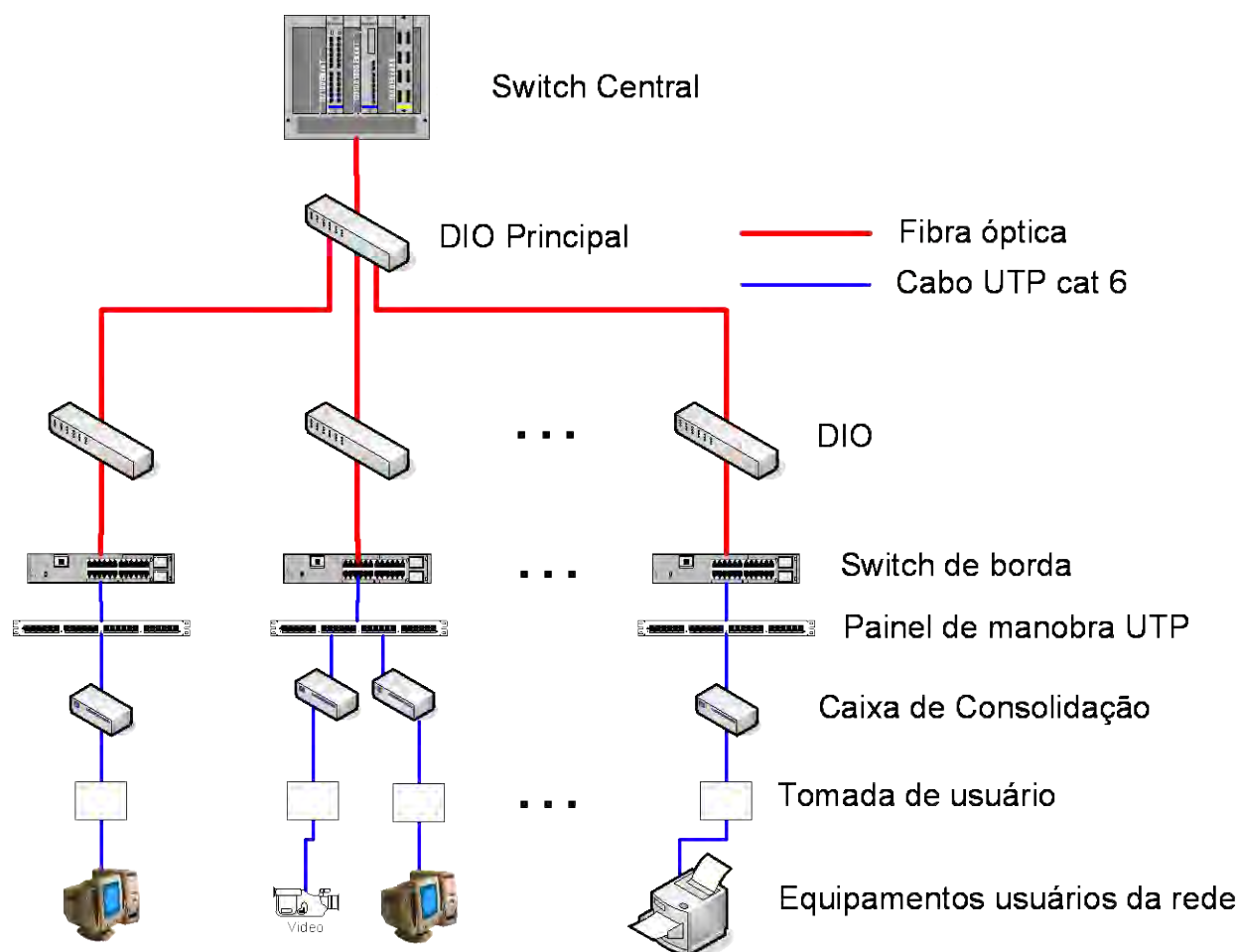


Fig. 3.2: Topologia do cabeamento da rede Lógica

O centro de concentração principal (DGT), que acomoda o switch central, fica no Data Center, situado no 2º Andar. Desse ponto partem 6 conexões de fibras ópticas multimodo para cada um dos 10 locais (DS) onde existem os DIOs secundários, prédio anexo e mais 6 conexões ópticas que vão para o edifício Sede.

As tomadas de rede estão disponíveis nas áreas dos usuários e são ligadas a pontos de consolidação, dentro de uma caixa de consolidação por meio do cabeamento horizontal.

Do ponto de consolidação há um cabo que vai até uma porta em um painel de manobra.

Da tomada na parte frontal do painel de manobra, um cordão de manobra liga o usuário a uma porta de switch.

As caixas de consolidação têm a finalidade de facilitar os remanejamentos e as instalações de novos pontos (expansão), somente atuando do ponto de consolidação até o ponto do usuário. Uma rede com pontos de consolidação possui tempo de manutenção mais reduzido.

Figura 3.3 mostra a disposição dos cabos em uma caixa de consolidação típica.

Para chegar às caixas de consolidação que ficaram junto à fachada de janelas do prédio, os cabos passam por eletrocalhas dispostas de forma vertical, como mostra a figura 3.4.



Fig. 3.3: Montagem típica dos cabos em uma caixa de

No caso das caixas de consolidação que ficaram junto aos corredores, os cabos que vem de eletrocalhas junto ao teto passam pelas caixas de consolidação e voltam para a eletrocalha para serem distribuídos aos pontos dos usuários, como mostra a figura 4.4.

O cabeamento horizontal chega nos racks dos DS pela parte superior, desce pelas laterais do rack e termina em conectorizações nos painéis de manobra, conforme ilustra a figura 3.5 em uma foto por trás do rack.



Fig. 3.4: Disposição típica dos cabos em eletrocalha montada verticalmente



Fig. 3.5: Chegada e conectorização dos cabos nos painéis de manobra dos racks

Da mesma forma que os cabos UTP categoria 6, os cabos de telefonia chegam aos racks por cima e são conectorizados nos painéis de manobra de voz, conforme ilustra a figura 3.5 em uma foto tirada de trás do rack.

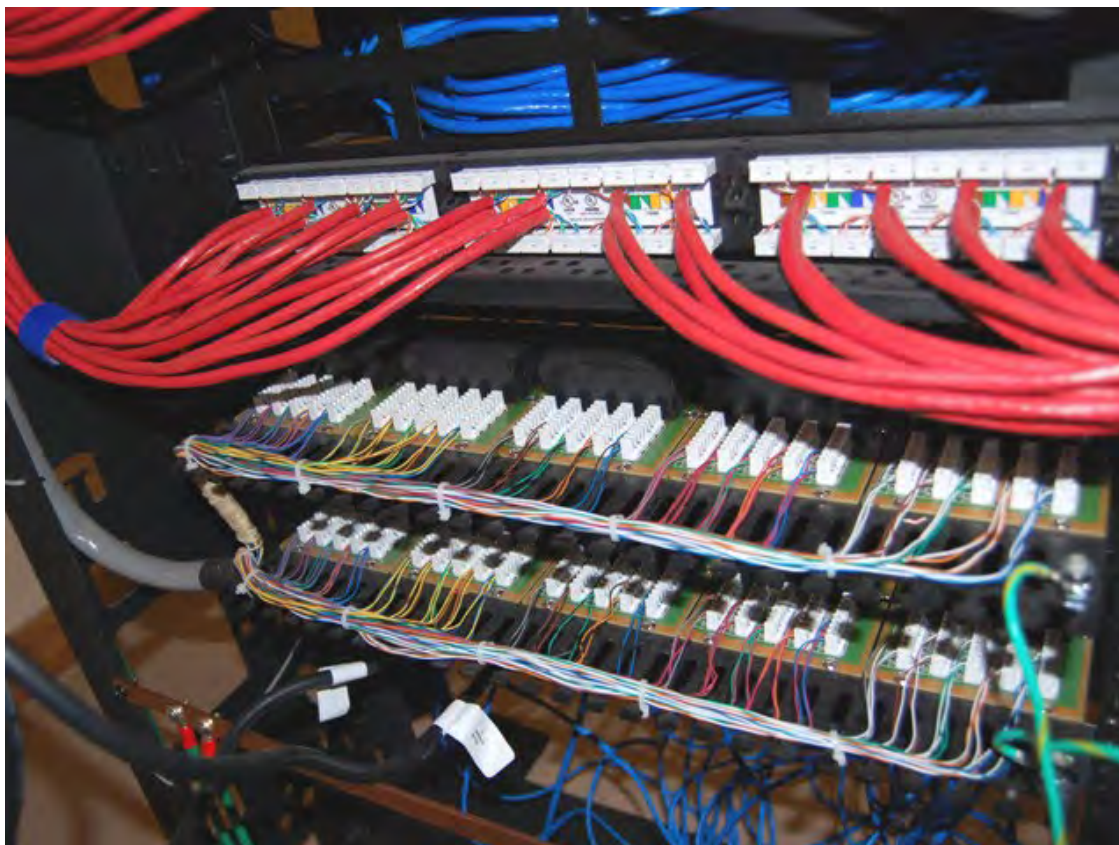


Fig. 3.5: Chegada e conectorização do cabo telefônico no rack

3.2 PADRÃO DE PINAGEM DO CABEAMENTO UTP

Os cabos UTP definidos no projeto possuem 4 pares de fios trançados, com impedância de 100Ω , terminam nas tomadas de usuários e nos painéis de manobra, em conformidade com o padrão “T-568A” da norma EIA/TIA-568-B.1. A figura 3.6 mostra o padrão de pinagem utilizado. Esses conectores e tomadas são conhecidos como padrão RJ-45 e mencionados na norma como “modular plug” e “modular jack”.

O primeiro par ocupa os dois pinos centrais (4 e 5), nas cores azul (BL) e branco com azul (W-BL), normalmente utilizados por telefonia.

Os pares 2 e 3 são utilizados pelos padrões Ethernet 10BaseT e 100BaseTX. O padrão 1000BaseT utiliza os quatro pares do cabeamento.

O cabeamento instalado, categoria 6, suporta, além dos padrões Ethernet citados acima, outros menos populares, como o Token Ring em par trançado, TP-PMD, ATM, Ethernet 100baseT4, etc.

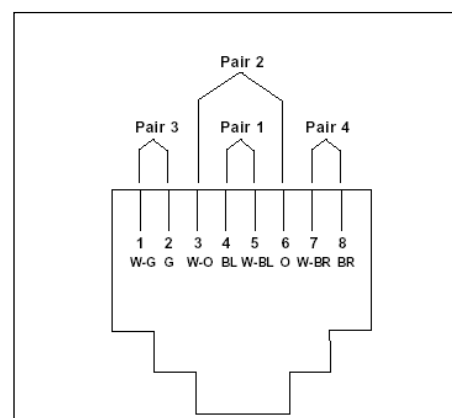


Fig. 3.6: Pinagem RJ-45

3.3 CABEAMENTO DE TELEFONIA

Como a rede é baseada em cabeamento estruturado, toda área de trabalho possui 2 tomadas de rede, que podem ser utilizadas, indistintamente, para dados ou voz.

O cabeamento de telefonia (não mostrado na figura 3.1) consiste em painéis de manobra de voz (voice panels) instalados nos racks dos andares. Esses painéis recebem, em sua parte traseira, os cabos telefônicos vindos da central telefônica, com os ramais disponíveis. A figura 3.7 mostra o painel de voz utilizado.

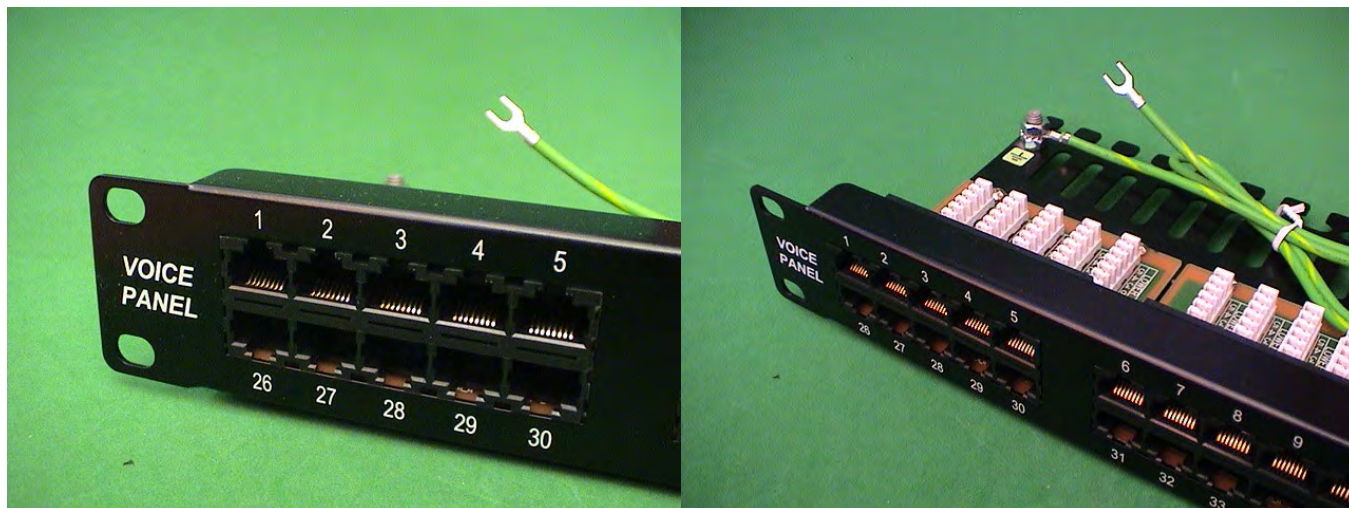


Fig. 3.7: Pannel de voz

3.4 CONECTORIZAÇÃO ÓPTICA

Os conectores ópticos utilizados no cabeamento ótico são dos tipos MTRJ e LC.

Os conectores dos painéis de manobra óptica instalados são do tipo LC duplex 50/125μm e foram interligados aos cabos ópticos lançados por meio de fusão.

Os equipamentos ativos instalados possuem conectores do tipo LC em suas portas gigabit Ethernet. A conexão dos equipamentos com os DIOs é feita por cordões ópticos LC/LC duplex especiais para 10Gigabit, marca Furukawa.

3.5 RACKS

Os racks especificados são do tipo 19 polegadas, aberto, 45 U de altura, marca Panduit, conforme mostra a figura 3.8. Foram fixados no chão e unidos na parte superior ao sistema de eletrocalhas de forma harmônica com a estrutura do rack. Todo o cabeamento lógico chega por esse acoplamento.

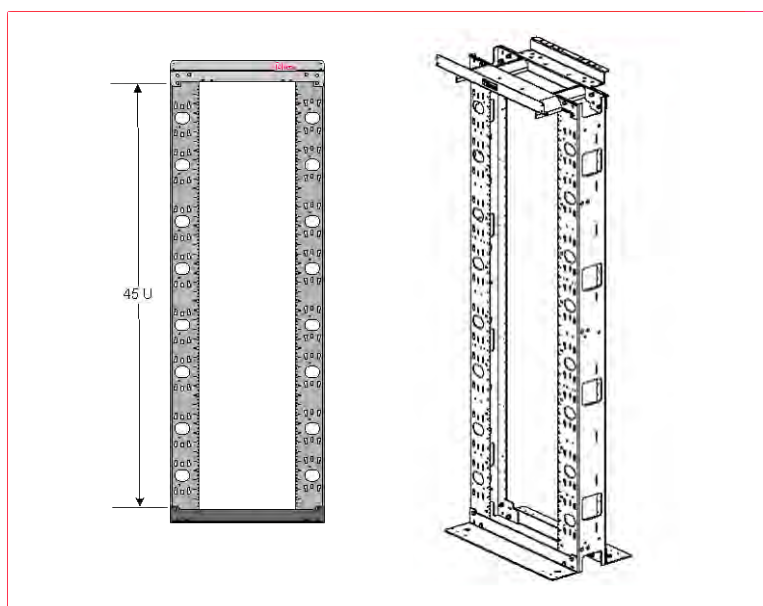


Fig. 3.8: Rack aberto modelo Panduit NFR-84

O projeto pediu o aterramento de todos os racks e do sistema de eletrocalhas, conforme mostram as figuras 3.9a e 3.9b.

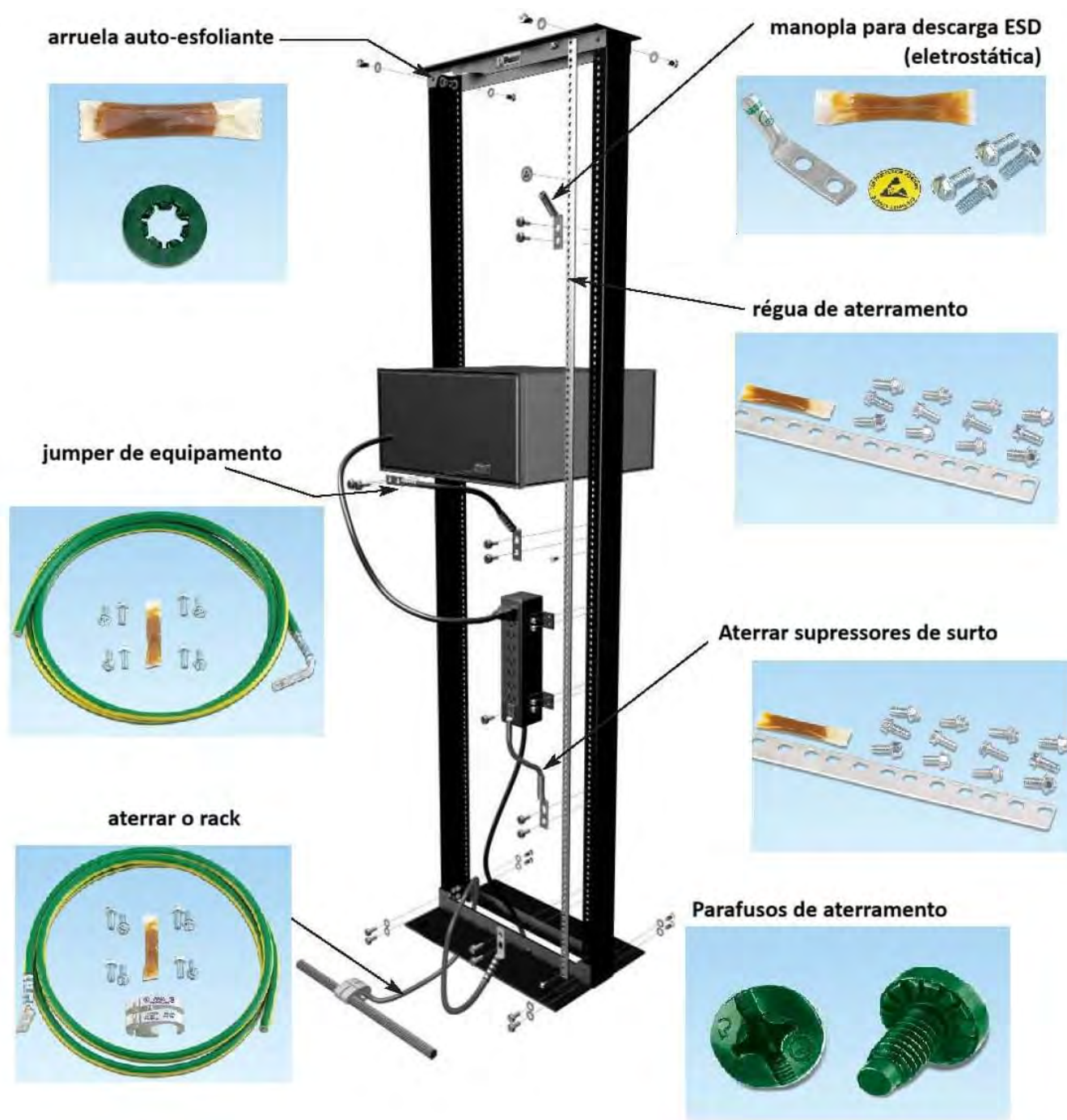


Fig. 3.9a: Aterramento do rack

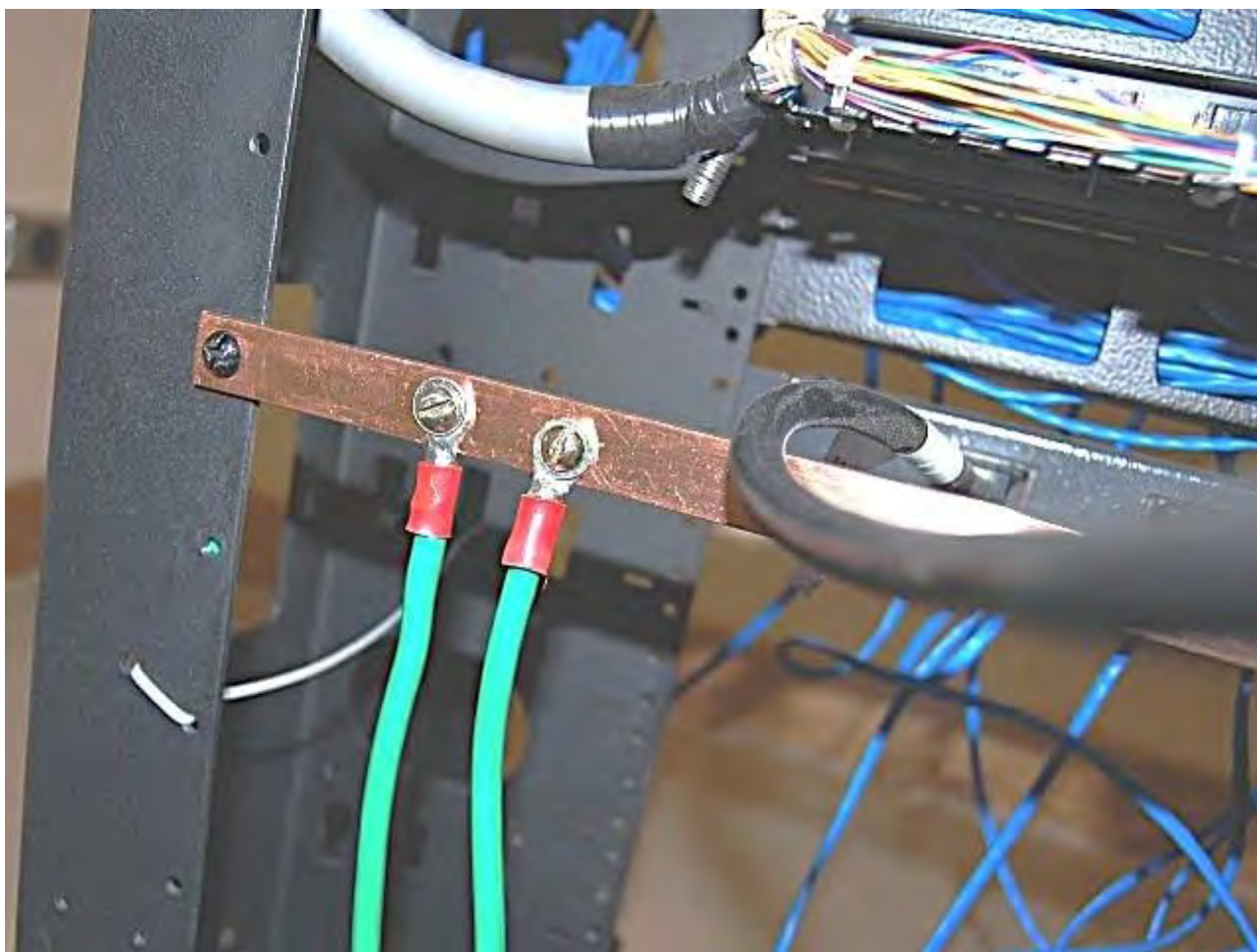


Fig. 3.9b: Aterramento do rack

3.6 SEQ - SALAS DE EQUIPAMENTOS

O projeto definiu 11 (onze) salas de equipamentos, sendo uma sala DS por andar e uma sala DGT. Cada sala acomoda um rack com os painéis de manobra de dados e voz e os equipamentos ativos de borda do respectivo andar. Nessas salas serão feitas as manobras de cordões UTP para ativar os pontos de rede e de telefonia.

A sala de equipamentos principal concentra todo o cabeamento óptico vindo dos andares (DS) e acomoda o comutador central.

3.7 SEQ - TOPOLOGIA LÓGICA

A topologia lógica dos equipamentos foi desenhada visando atender às necessidades operacionais do TCDF, a qual contempla separação de domínios por redes virtuais VLANs.

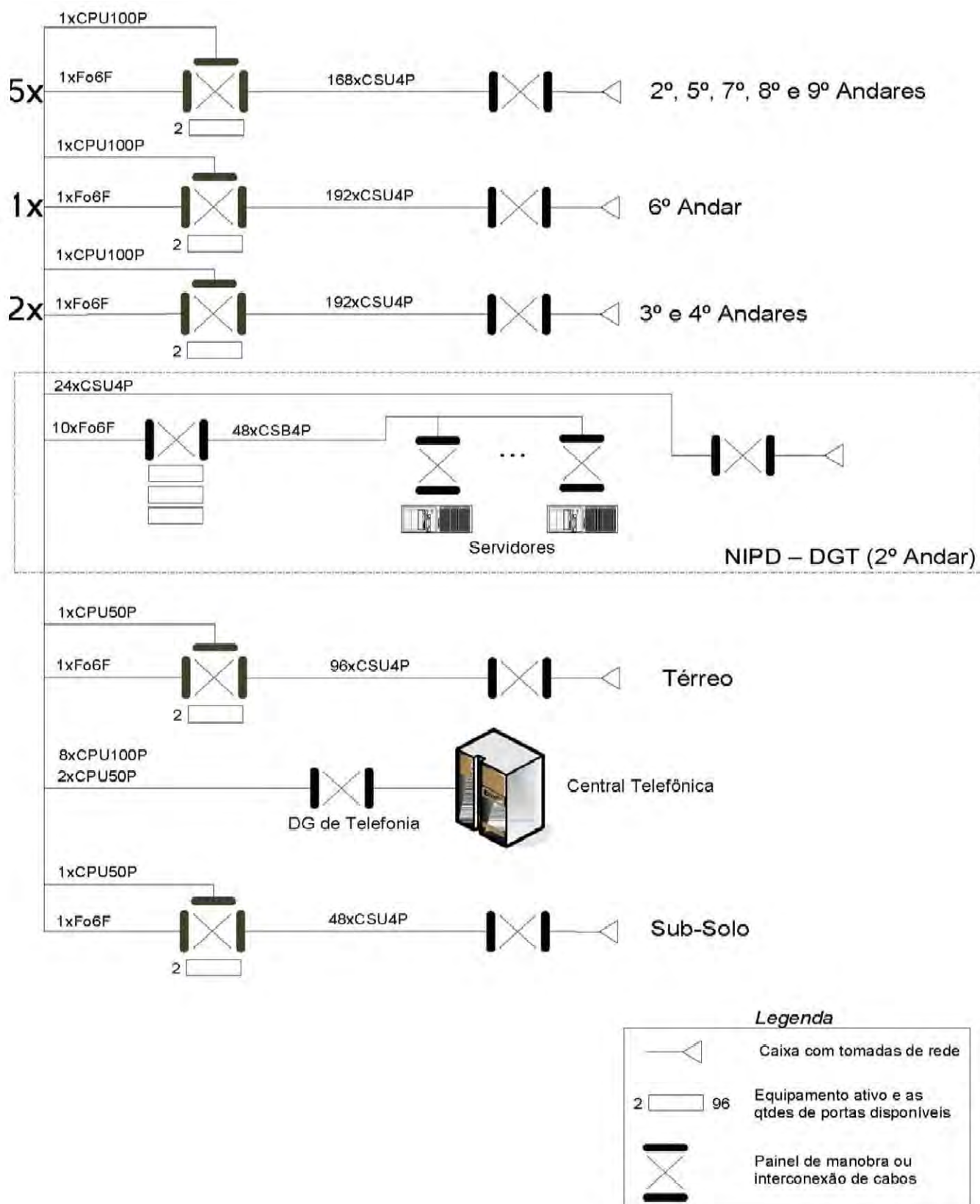


Fig. 3.10: Diagrama unifilar do cabeamento

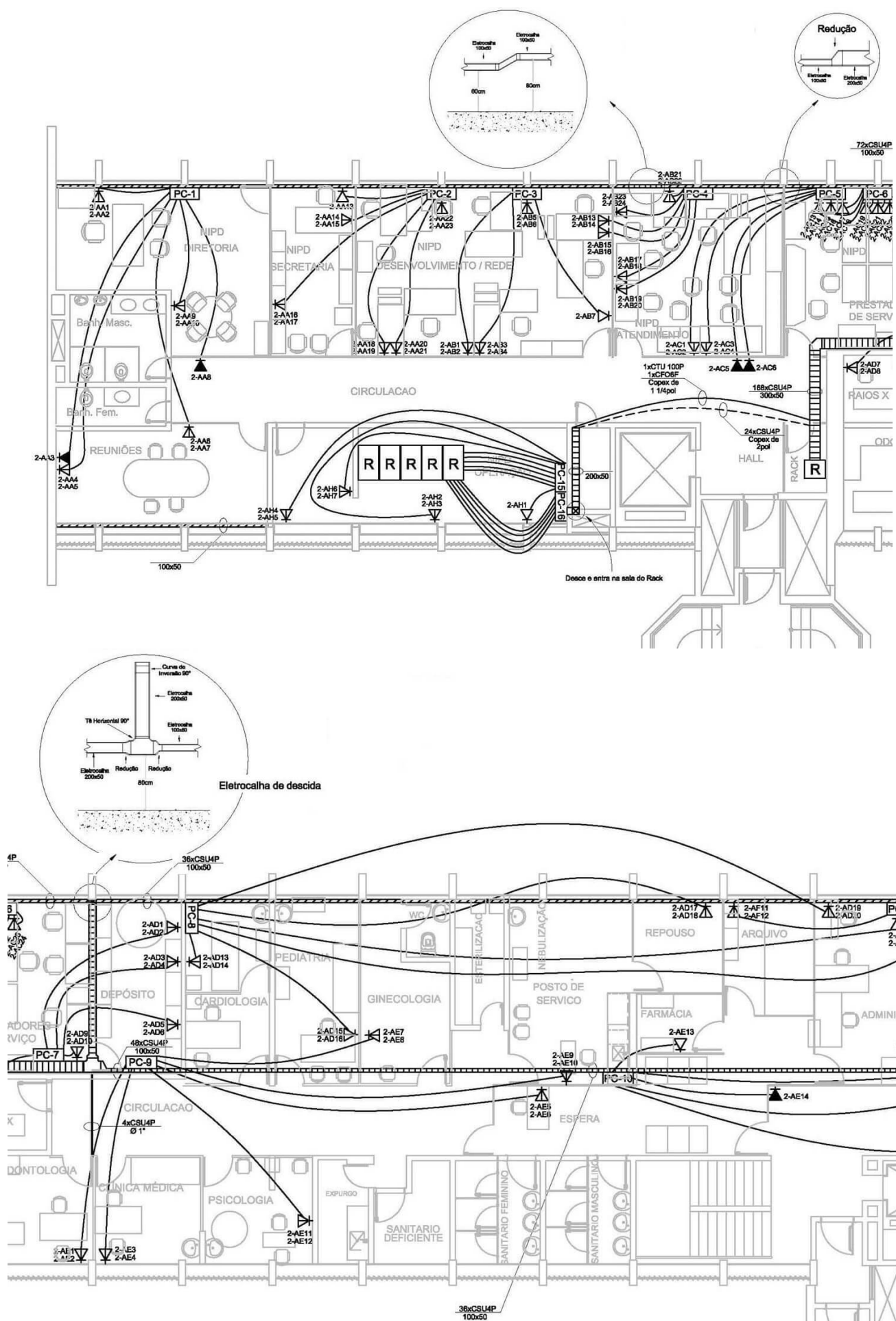


Fig. 3.11: cabeamento Sede Pav 1 – fatias 1 e 2

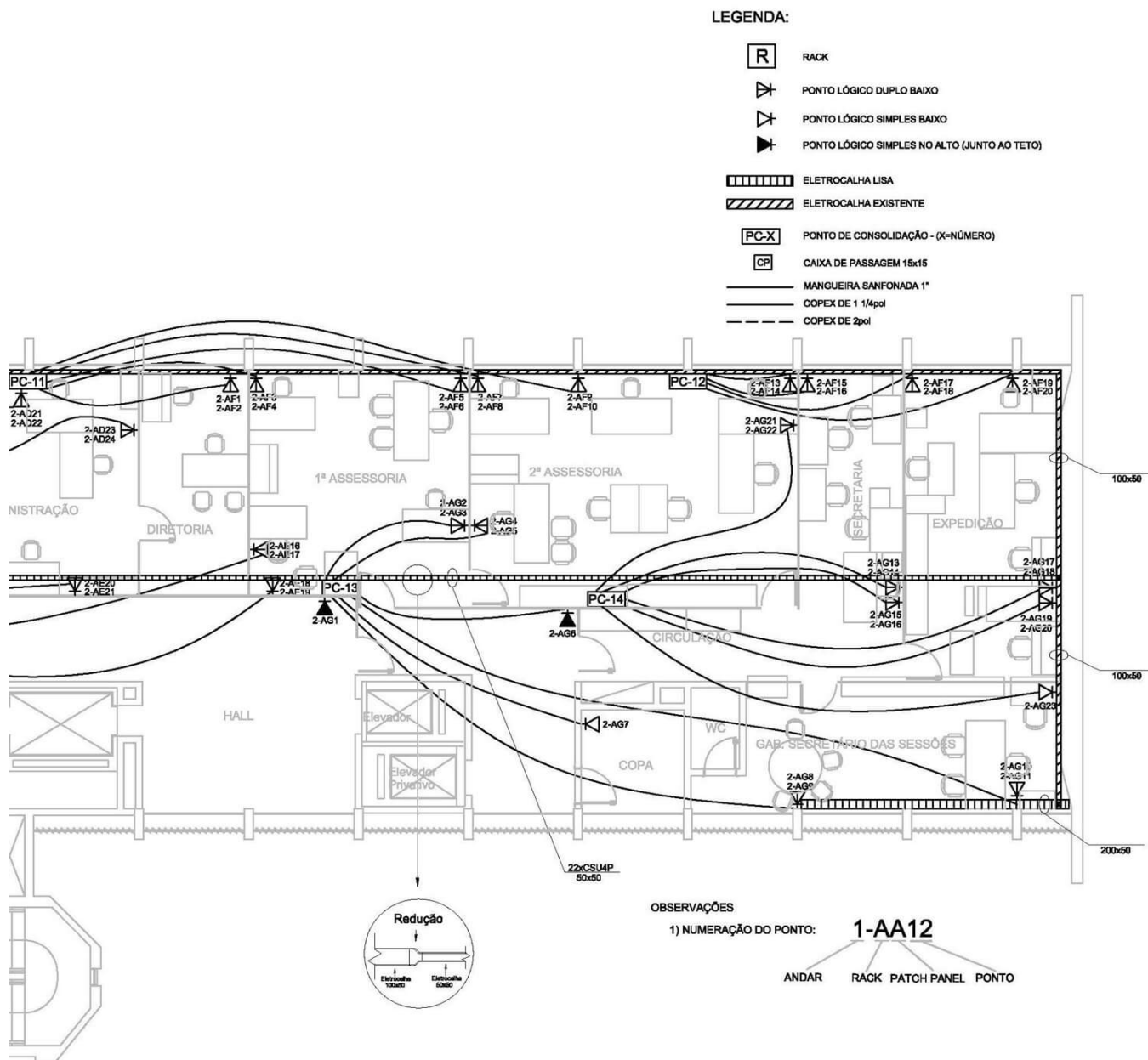


Fig. 3.11: cabeamento Sede Pav 1 – fatia 3

4 INFRAESTRUTURA DE ENCAMINHAMENTO

O projeto da infraestrutura de encaminhamento dos cabos se baseou em leitos principais feitos com eletrocalhas metálicas e leitos secundários conforme o ambiente em questão.

4.1 ELETROCALHAS

Foram contempladas eletrocalhas do tipo lisa. Na rede horizontal, nas saídas dos racks e ao longo dos corredores, foram utilizadas eletrocalhas com dimensões variadas dependendo da quantidade de cabos que a infraestrutura deveria suportar, considerando a folga técnica.

Nas áreas que sofreram alterações de alvenaria durante a obra, buscou-se reduzir o impacto estético que, no geral, foi inevitável, devido às condições da edificação. Praticamente todas as eletrocalhas ficaram aparentes.



Fig. 4.1: Eletrocalhas aparentes



Fig. 4.2: Detalhe da passagem entre ambientes antes do acabamento da alvenaria

A chegada das eletrocalhas nas caixas de consolidação de deu, normalmente, da forma ilustrada na figura 4.3, aonde os cabos chegam e saem pelo mesmo lado, respeitando a curvatura adequada.



Fig. 4.3: Chegada da eletrocalha na caixa de consolidação

As eletrocalhas correram junto ao teto, derivando para as caixas de consolidação, como mostra a figura 4.4.

Tendo em vista que o prédio não apresentou alternativas para uma melhor estética, a execução teve que seguir o projeto original e optar pela segurança e performance, em detrimento da estética.

A flexibilidade trazida pelos pontos de consolidação foi considerada como aspecto estratégico pelo proprietário.

Ademais, as laterais “leste” do prédio já possuíam eletrocalhas atravessadas na frente das janelas, para encaminhamento de circuitos elétricos em instalação realizada anteriormente. As janelas da lateral leste ficaram com o aspecto final da figura 4.5.



Fig. 4.4: Posição das caixas de consolidação



Fig. 4.5: Eletrocalhas junto às janelas

4.2 DESCIDA DOS CABOS

A solução de infraestrutura, lógica e elétrica, escolhida para as áreas de trabalho foi de embutir os cabos na medida do possível, a fim de reduzir o impacto visual já prejudicado. As descidas de pontos foram acopladas às divisórias por eletroduto e caixa de passagem, como pode ser observado na figura 4.6.



Fig. 4.6: Acoplamento para descida dos cabos

As tomadas de rede e de energia elétrica foram instaladas como mostra a figura 4.7, de forma que os cabos chegassem por trajetos diferentes até as respectivas tomadas.



Fig. 4.7: Tomadas na área de trabalho

4.3 FIBRA ÓPTICA ENTRE O PALÁCIO E O ANEXO

A conexão entre os edifícios Palácio e Anexo foi realizada com cabo óptico.

A figura 4.8 mostra o projeto das conexões. O caminho inicial das fibras está em azul claro e o exemplo serve para todos os andares. Em vermelho vê-se o caminho executado para o funcionamento durante a migração. À esquerda vê-se as fibras e DIOS desativados. Calhas de subida definitiva das fibras, usaram também contingência na migração. Nas extremidades do caminho assinalado como “x”, vê-se duas fotos. Em baixo, à direita, vê-se o corredor do subsolo onde foi assinalado, em azul, o caminho antigo da fibra. O caminho das fibras, como se vê, foi modificado.

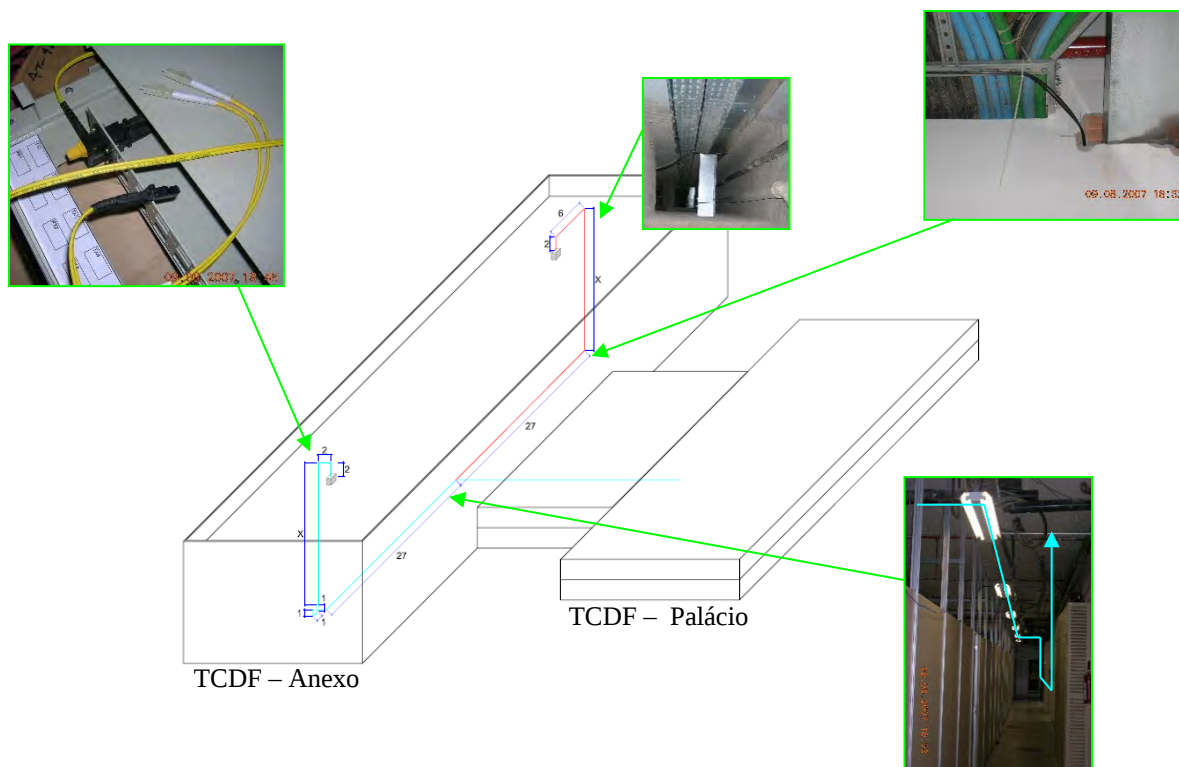


Fig. 4.8: Projeto das fibras ópticas

5 COMPONENTES PASSIVOS

Os principais componentes passivos do projeto foram para o cabeamento UTP (cabos UTP, tomadas de usuário, painéis de manobra UTP) e óptico (cabo óptico e gaveta de manobra óptica) são do fabricante Furukawa.

Tais componentes, foram instalados em conformidade com as normas TIA/EIA 568B e as recomendações do fabricante, bem como certificados corretamente, formando um sistema de cabeamento estruturado categoria 6.

O sistema categoria 6 possui características de transmissão superiores ao sistema categoria 5e.

5.1 CABO DE REDE

Os cabos utilizados no cabeamento horizontal são categoria 6, marca Furukawa, modelo Fast-Lan, conforme mostram as figuras 5.1 e 5.2, esta extraída do catálogo do fabricante.

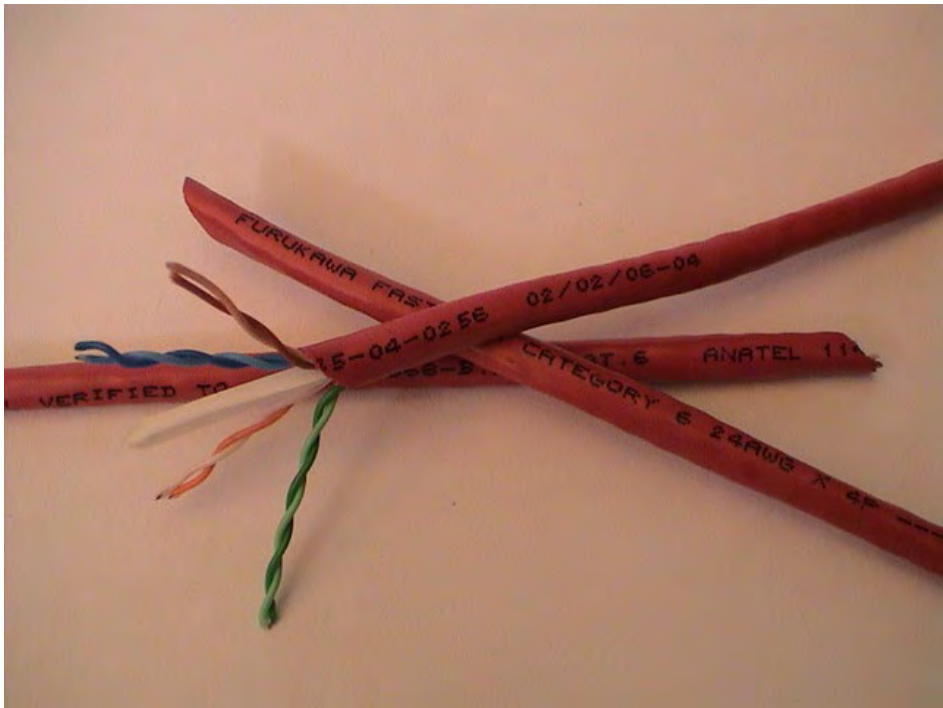


Fig. 5.1: Cabo de rede categoria 6 – Fast-Lan Furukawa

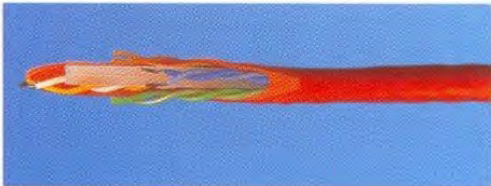
CABO FAST-LAN® CATEGORIA 6

Descrição

- Cabo de 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, nas opções CM e CMR.
- Marcação seqüencial métrica decrescente (305 - 0 m) na embalagem FASTBOX, com gravação de dia/mês/ano - hora de fabricação, proporcionando rastreamento do lote.
- Diâmetro externo nominal de 6,0mm, massa líquida nominal 42kg/km em lance padrão de 305m (FASTBOX).
- A solução completa para Categoria 6 da Furukawa supera os requisitos para redes 10 Gigabit sobre cabos metálicos.
- NVP (Velocidade Nominal de Propagação) = 68%.
- Produto pode ser fornecido em atendimentos às diretivas europeias RoHs.

Nota:
Para obtenção da melhor performance do canal, utilize a linha completa da solução.





Especificação PT - 0954

Códigos do Produto

CÓDIGO	PRODUTO	COR
23400006	Fast-Lan® 6 – CM	Vermelho
23400007		Cinza
23400021	Fast-Lan® 6 – CMR	

Fig. 5.2: Cabo de rede categoria 6 – Fast-Lan Furukawa

5.2 TOMADA DE REDE

As tomadas de rede (conector fêmea) são categoria 6, marca Furukawa, modelo GigaLan, conforme mostra a figura 5.3.

CONECTOR CATEGORIA 6

Descrição

- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0).
- Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54µm de níquel e 1,27µm de ouro.
- Terminals de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.
- Fornecido com capa traseira e tampa de proteção frontal articulada.
- Possibilidade de fixação de ícones de identificação diretamente sobre tampa de proteção frontal articulada.
- Disponível em pinagem T568A/B.
- Fornecido nas cores Azul, Vermelho, Amarelo, Laranja, Marrom, Preto, Bege, Cinza, Verde e Branco.
- Compatível com todos os patch panels descarregados, espelhos e tomadas.
- Permite a instalação em ângulos de 180°, oferecendo melhor performance elétrica, maior agilidade e organização na montagem, reduzindo os raios de curvatura dos cabos.
- Contato IDC em ângulo de 45° para melhor performance elétrica.

Nota:

Para obtenção da melhor performance do canal, utilize a linha completa da solução.

Dimensões (mm)

VISTA POSTERIOR

VISTA FRONTAL

VISTA SUPERIOR

Códigos do Produto

CÓDIGO	PRODUTO	PINAGEM	COR	EMBALAGEM (caixa)
35050617	Conector GigaLan CAT. 6	T568A/B	Preto	25 peças
35050610			Bege	
35050613			Branco	
35050616			Vermelho	
35050612			Azul	

Códigos e quantidades das demais cores, sob consulta.

UL

LISTED

UL

VERIFIED



Conector Categoria 6 com tampa de proteção frontal articulada

Fig. 5.3: Tomada de rede categoria 6 – Giga-Lan Furukawa

5.3 PAINEL DE MANOBRA

Os painéis de manobra (patch panel) das tomadas dos usuários são todos categoria 6, marca Furukawa, modelo GigaLan de 24 portas, conforme mostram as figuras 5.4 e 5.5 extraída do catálogo do fabricante.



Fig. 5.4: Painel de manobra categoria 6 – Giga-Lan Furukawa

PATCH PANEL 24 E 48 POSIÇÕES *GigaLan* CATEGORIA 6



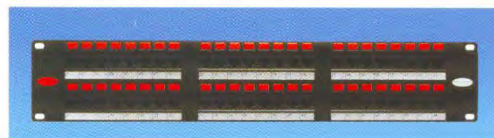
Descrição

- Fornecido com guia traseiro para melhor organização dos cabos.
- Fornecido com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha) e velcros para organização.
- Permite a utilização da Trava Patch Panel GigaLan (para o Patch Panel 24 posições) que aumenta a segurança da sua rede. Mais detalhes sobre a Trava PatchPanel GigaLan, página 35.
- Painel frontal em plástico de alto impacto (UL 94 V-0) com porta etiquetas para identificação.
- Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.
- Possui borda de reforço para evitar empenamento.
- Disponível em pinagem T568A/B.
- Fornecido com acessórios para fixação.
- Disponível com 24 ou 48 portas de conexão.
- Contato IDC em ângulo de 45° para melhor performance elétrica.

Nota:
Para obtenção da melhor performance do canal, utilize a linha completa da solução.



Patch Panel 24 Posições Categoria 6 com Guia Traseiro.



Patch Panel 48 Posições Categoria 6

Códigos do Produto

CÓDIGO	PRODUTO	PINAGEM	NÚMERO DE POSIÇÕES	EMBALAGEM (caixa)
35050600	Patch Panel GigaLan CAT. 6	T568 A/B	24	15 peças
35050601			48	10 peças

Fig. 5.5: Painel de manobra categoria 6 – Giga-Lan Furukawa

5.4 CORDÃO DE MANOBRA

Os cordões de manobra (patch cord ou patch cable) são utilizados nos racks concentradores a fim conectar cada tomada de usuário a uma porta de switch, ativando assim, o ponto de rede. São confeccionados com cabos especiais, ultra flexíveis, montados e testados em fábrica. Todos os cordões especificados são categoria 6, marca Furukawa, modelo GigaLan, conforme mostra a figura 5.6.

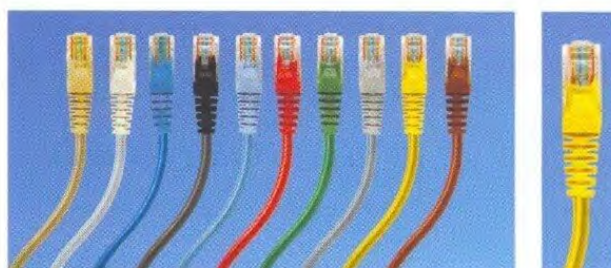
Esses cordões também são utilizados nas áreas de usuários, para conectar suas estações às tomadas de parede – nesse caso, costumam ser chamados de line cord ou cordão do usuário.

PATCH / ADAPTER CABLE CATEGORIA 6 *GigaLan*

Descrição

- Adapter Cable: para uso na área de trabalho interligando o equipamento do usuário à tomada.
- Patch Cable: para uso na sala de telecomunicações ou sala de equipamentos, para a manobra entre os painéis de distribuição ou equipamentos ativos da rede.
- Boot interno no Adapter Cable permitindo um melhor manuseio e proteção da conexão evitando a desconexão acidental da estação de trabalho.
- Produzido em 10 cores diferentes permitindo a organização e identificação visual do sistema (verde, amarelo, branco, azul, vermelho, preto, cinza, bege, marrom e azul claro).
- Excede as características da TIA/EIA 568-B.2-1 e ISO/IEC 11.801.
- Performance de conector centralizada com as normas, garantindo a interoperabilidade e performance.
- Contatos dos conectores com 50 micropolegadas de ouro.
- Produzido com Cabo Fast-Lan Extra-flexível.
- Disponível nas configurações 568A ou 568B.
- Produto pode ser fornecido em atendimentos às diretivas europeias RoHS.

Nota:
Para obtenção da melhor performance do canal, utilize a linha completa da solução.



Adapter Cable Categoria 6

Lotes de Fornecimento

COMPRIMENTOS (m)	EMBALAGEM (caixa)
1,0, 1,5, 2,0 e 2,5	40 unidades
3,0 e 4,0	25 unidades
5,0 e 6,0	15 unidades

Outros comprimentos sob consulta

Fig. 5.6: Cordão de manobra categoria 6 – Giga-Lan Furukawa

5.5 DISTRIBUIDOR ÓPTICO - DIO

Os distribuidores ópticos são utilizados nos racks concentradores a fim acomodar os cabos ópticos que chegam dos diversos concentradores remotos e permitir a correta fusão e proteção das fibras ópticas, bem como servir como caixas de manobra de circuitos ópticos.

Os distribuidores especificados foram todos da marca Furukawa, modelo A270 para até 24 fibras ópticas, conforme mostra a figura 5.7.

DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO A270 PLUS (DIO) ATÉ 24 FIBRAS

Descrição

- Constituído por três componentes: Módulo Básico, Kit Bandeja de Emenda 12F e Extensões Ópticas Conectorizadas.
- Produto compacto com altura de 1U (44,45 mm), largura de 440 mm e profundidade de 330 mm.
- Apresenta gaveta deslizante que facilita a instalação dos cabos ópticos e das extensões ópticas.
- Apresenta painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos.
- As áreas de emenda e de adaptadores ópticos, bem como o armazenamento do excesso de fibras, ficam internos ao produto, conferindo maior proteção e segurança ao sistema.
- Possui versatilidade no acesso de cabos ópticos, permitindo dois acessos laterais e/ou dois acessos traseiros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração.
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569).

Configurações do Produto

Módulo Básico

- Confeccionado em aço.
- Permite a montagem de:
 - Até 02 kits Bandeja de Emenda.
 - Configurações de 02 a 24 fibras.
- Fornecido com todos os materiais auxiliares necessários na montagem.



Distribuidor Interno Óptico A270 Plus

Kit Bandeja de Emenda 12F

- Composto por uma bandeja de emenda para até 12 fibras, parafusos de fixação, 12 protetores de emenda, braçadeiras plásticas de fixação dos cabos, anilhas para identificação dos cabos.
- Fabricada em plástico.

Extensões Ópticas Conectorizadas

- Compostas pelos suportes de adaptadores ópticos para 02 fibras, 02 adaptadores ópticos e 02 extensões ópticas.
- Disponível para fibras multimodo (MM) e monomodo (SM), para os principais tipos de conectores ópticos.

Kit de Terminação em Campo

- Composto pelos suportes de adaptadores ópticos para 02 fibras e 02 adaptadores ópticos.
- Permite a configuração mínima de 02 e máxima de 24 fibras.
- Permite configurações híbridas e escalonáveis de 02 em 02 fibras até a capacidade máxima.
- Disponível para fibras multimodo (MM) para conectores ópticos ST e SC.

Fig. 5.7: Distribuidor óptico A270 - Furukawa

5.6 TESTE E CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO

O teste de certificação dos pontos UTP da rede foi realizado utilizando-se o equipamento DTX-1800, fabricado pela Fluke Networks, e os resultados das certificações foram entregues ao proprietário, gravados em um CD-ROM.

Cada enlace de cabo UTP, do painel de manobra à tomada do usuário, constitui um link permanente UTP. Todos os links permanentes UTP desta rede foram testados com esse equipamento.

Para teste e certificação de cabeamento de par trançado, o DTX requer a unidade Smart Remote na extremidade oposta do link cabeamento em teste. O Scanner DTX comunica-se com o Smart Remote para obter status e realizar medições a partir de ambas as extremidades do link.

O DTX-1800 é uma ferramenta para certificação e diagnóstico para verificação de links de cobre possui certificação independente da UL e atende precisão Nível IV ISO. É capaz de testar



Fig. 5.8: Scanner

cabeamentos categorias 5, 5e, 6 e 6A drafts, em completa aderência às normas industriais para 500 MHz.

O OMNI Scanner é compatível com os requisitos de certificação TIA-568-B e ISO 11801:2002 de informação e análise de medições e realiza os testes de comprimento, atraso, ACR, NEXT, ELFEXT, perda de retorno, resistência, PSNEXT, PSACR, PSELFEXT, atenuação, comprimento, atraso e impedância.

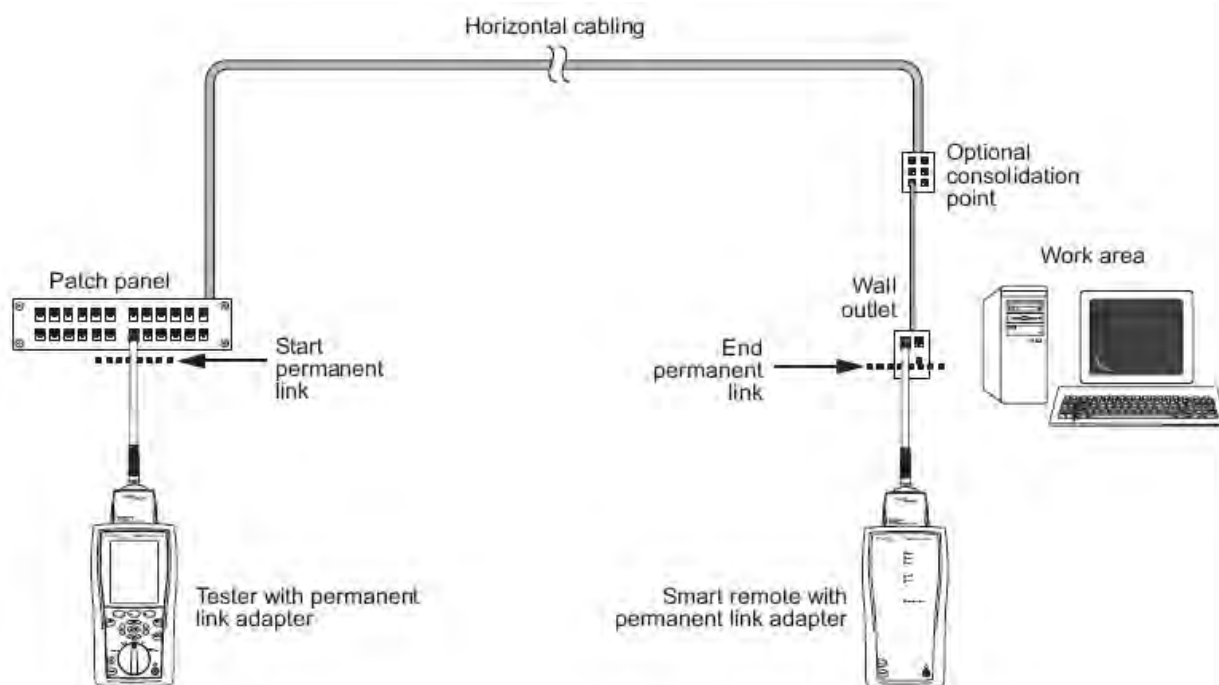


Fig. 5.9: metodologia de teste para certificação do tipo link permanente

As normas TIA/EIA e ISO/IEC definiram categorias de performance para enlaces e canais de cabos UTP para instalações de cabeamento estruturado.

Ao longo do tempo as exigências foram aumentando e novas normas foram sendo publicadas com novas categorias, cada vez com maior banda passante. Inicialmente as normas são publicadas em uma versão preliminar chamada de “draft” e, após certo tempo de amadurecimento, são publicadas na versão definitiva.

Tabela 5.1: Categorias de Cabeamento

Banda [MHz]	Categoria TIA	Classe ABNT 14565
16	3	C
100	5	-
100	5e	D
250	6	E
500	6A	-
600	7	F

As categorias “3” e “5” estão obsoletas e não são mais consideradas pela norma internacional EIA/TIA-568B.

A categoria “6” foi a última a ser aprovada e publicada. .

A categoria 6A ainda está na versão draft.

A categoria “7” está definida na norma ISO/IEC 11801, e é referenciada como categoria “F”.

Segundo a norma TIA/EIA, um canal categoria 5e ou 6 deve ter uma performance mínima, especificada através de parâmetros. O principal parâmetro é o comprimento do canal, que deve ser de, no máximo, 100 m. O canal deve apresentar um retardo máximo de 518 ns e uma variação máxima de retardo (delay skew) de 50 ns.

Os parâmetros são medidos ao longo da faixa de frequências, como ilustra a figura 5.10: um gabarito limita o valor do parâmetro para que o teste seja considerado aceito.

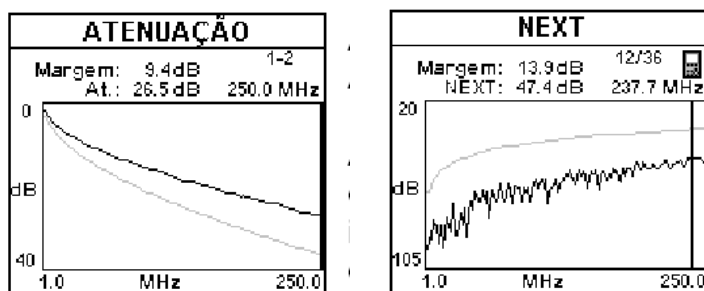


Fig. 5.10: Atenuação/NEXT

Outros requisitos de performance, especificados na EIA/TIA-568B, como atenuação [dB], NEXT [dB], PSNEXT [dB], perda por retorno [dB], ELFEXT [dB], PSELFEXT [dB], ACR [dB] e PSACR [dB], constam nas tabelas 8.2 (categoria 5e) e 8.3 (categoria 6), para frequências escolhidas.

Esses requisitos são verificados através das medidas realizadas pelo equipamento de teste de certificação, que deve aprovar (PASS) ou reprovar (FAIL) o canal.

Tabela 5.2: Performance do canal categoria 5e

Freq [MHz]	1	4	10	16	20	31,25	100
Atenuação	2,5	4,5	7,0	9,2	10,3	12,8	24,0
NEXT	60,0	53,5	47,0	43,6	42,0	38,7	30,1
PSNEXT	57,0	50,5	44,0	40,6	39,0	35,7	27,1
Perda Retorno	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	15,1	10,0
ELFEXT	57,4	45,3	37,4	33,3	31,4	27,5	17,4
PSELFEXT	54,4	42,3	34,4	30,3	28,4	24,5	14,4
ACR	57,5	49,0	40,0	34,4	31,7	25,9	6,1
PSACR	54,5	46,0	37,0	31,4	28,7	22,9	3,1

Tabela 5.3: Performance do canal categoria 6

Freq [MHz]	1	4	10	16	20	31,25	100	200	250
Atenuação	2,2	4,0	6,4	8,1	9,1	11,4	21,1	30,9	35,0
NEXT	65,0	63,0	56,6	53,2	51,6	48,4	39,9	34,8	33,1
PSNEXT	62,0	60,5	54,0	50,6	49,0	45,7	37,1	31,9	30,2
Perda Retorno	19,0	19,0	19,0	18,0	17,5	16,5	12,0	9,0	8,0
ELFEXT	63,2	51,2	43,2	39,1	37,2	33,3	23,2	17,2	15,3
PSELFEXT	60,2	48,2	40,2	36,1	34,2	30,3	20,2	14,2	12,3
ACR	62,8	59,0	50,2	45,2	42,6	37,0	18,8	3,9	-1,9
PSACR	59,8	56,5	47,6	42,5	39,9	34,3	16,0	1,0	-4,8

5.6 TIA/EIA-568-B

A norma EIA/TIA-568-B incorpora os antigos documentos TIA/EIA-568-A e seus adendos 1 a 5, TSB67, TSB72, TSB75 e TSB95.

As principais alterações, com relação aos documentos anteriores são: a performance 5e, a fibra ótica 50/125µ, a possibilidade de se usar outros conectores óticos além do tipo SC e a exclusão da antiga categoria 5.

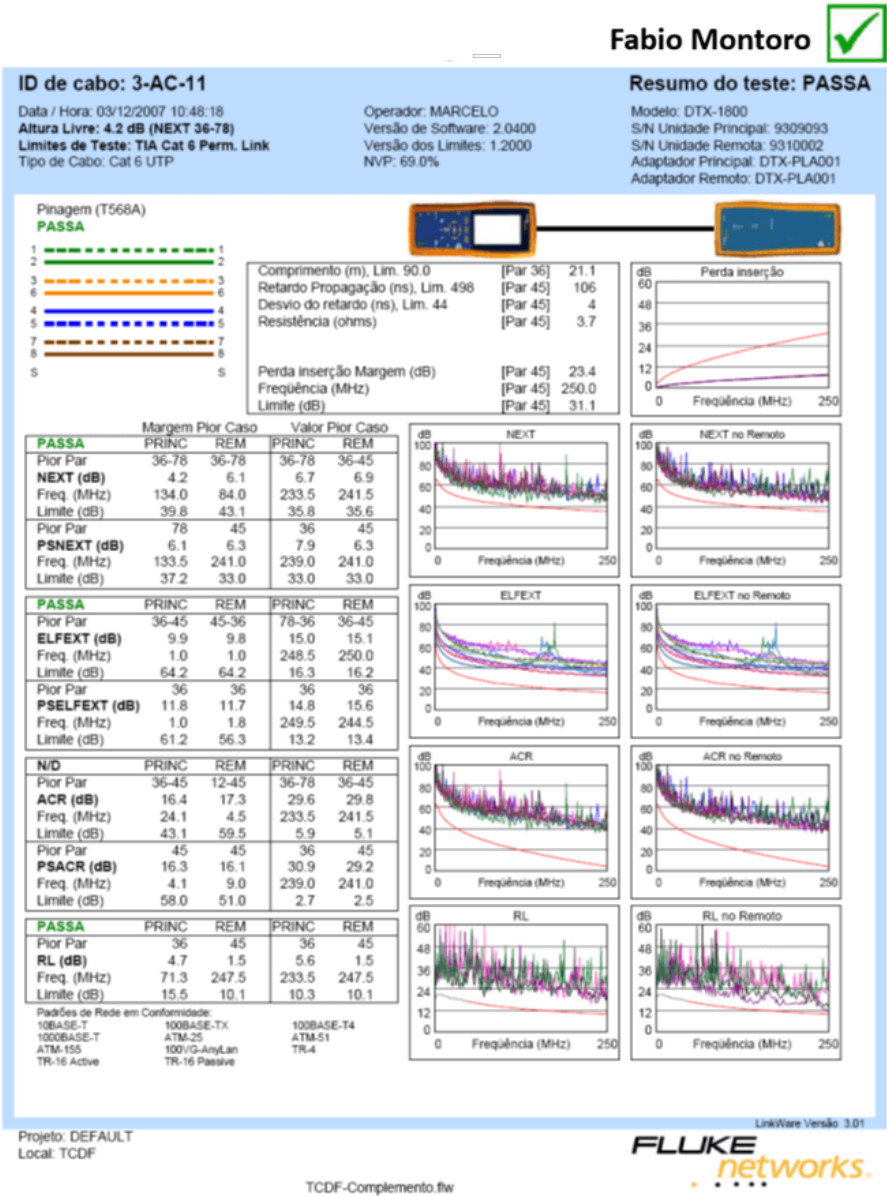
Atualmente a categoria 5e é considerada a performance mínima aceitável para um cabeamento estruturado de rede local.

A norma está dividida em três partes: B.1 (requisitos do enlace), B.2 (requisitos para componentes e cabos) e B.3 (requisitos para fibras óticas).

O Addendum 1 define a categoria 6.

5.7 CERTIFICAÇÃO UTP

O cabeamento foi totalmente testado e certificado.



Padrões de Rede em Conformidade:

100BASE-TX

1000BASE-T

ATM-155

TR-15 Active

100BASE-T4

ATM-25

100VG-Anylan

TR-15 Passive

100BASE-T4

ATM-51

TR-4

Projeto: DEFAULT

Local: TCDF

TCDF-Complemento.flw

LinkWare Versão 3.01

FLUKE networks

Fig. 5.11: Exemplo do resultado do teste de um enlace UTP

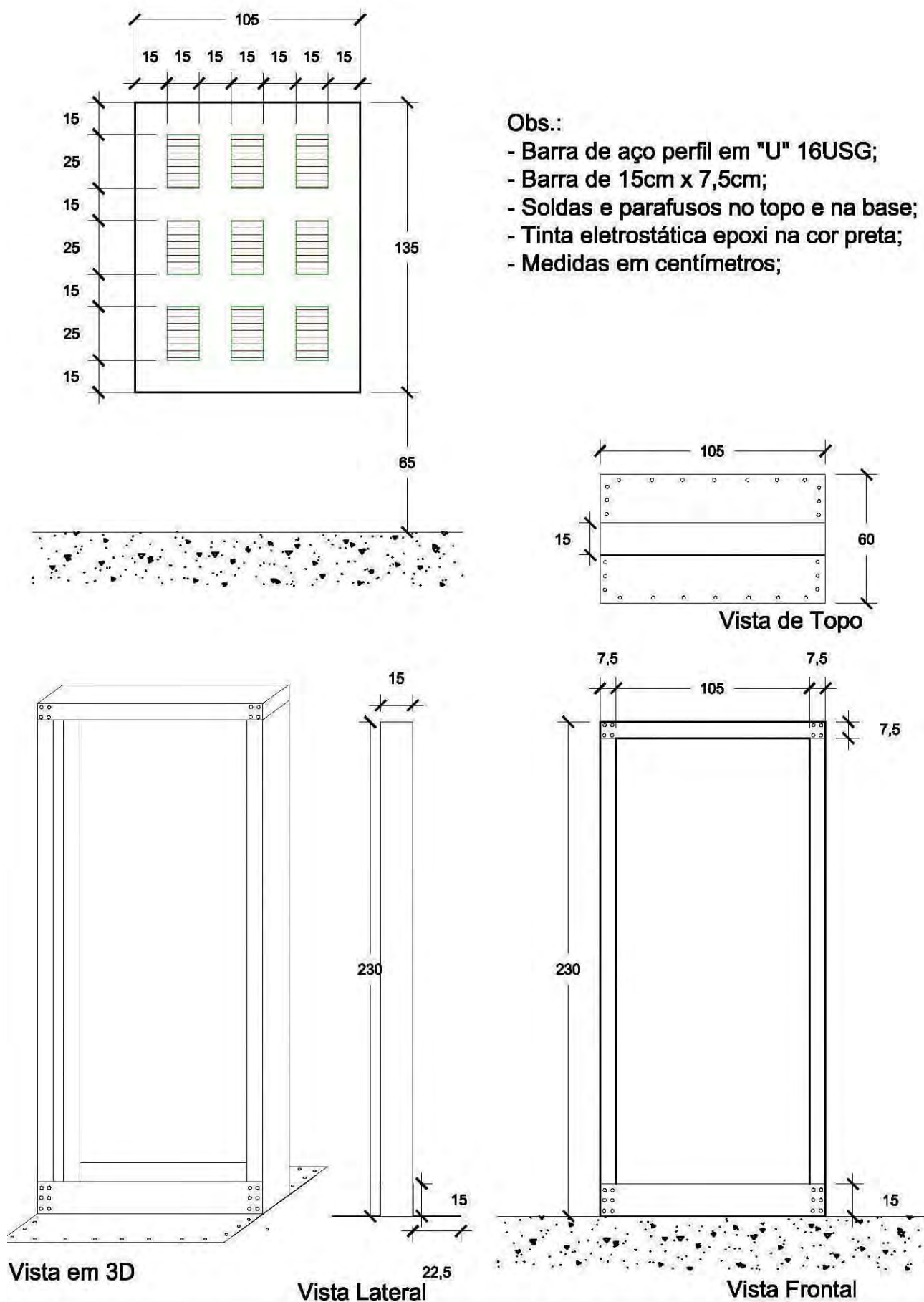


Fig. 5.12: Quadro telefônico

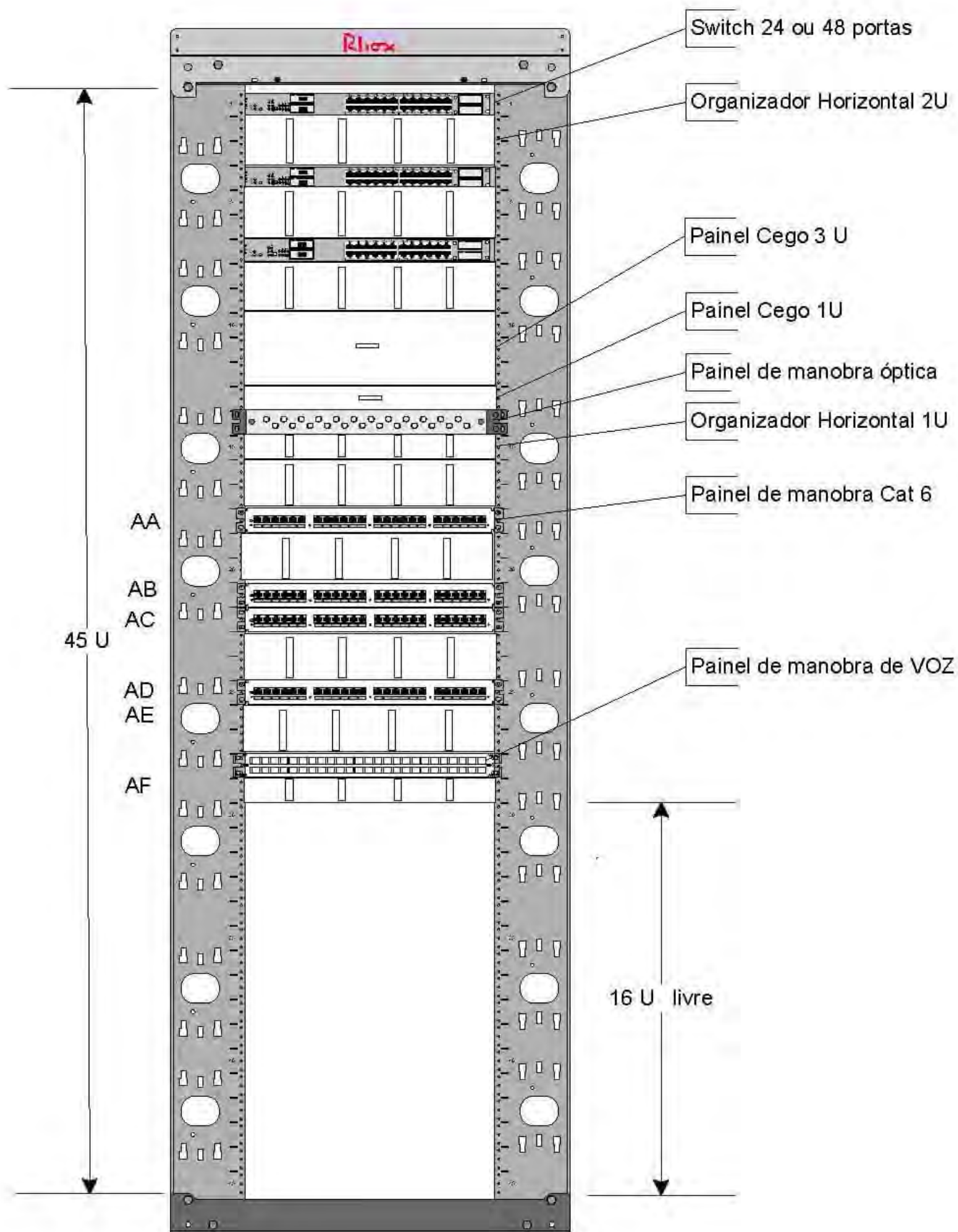


Fig. 5.13: Rack Térreo - TA

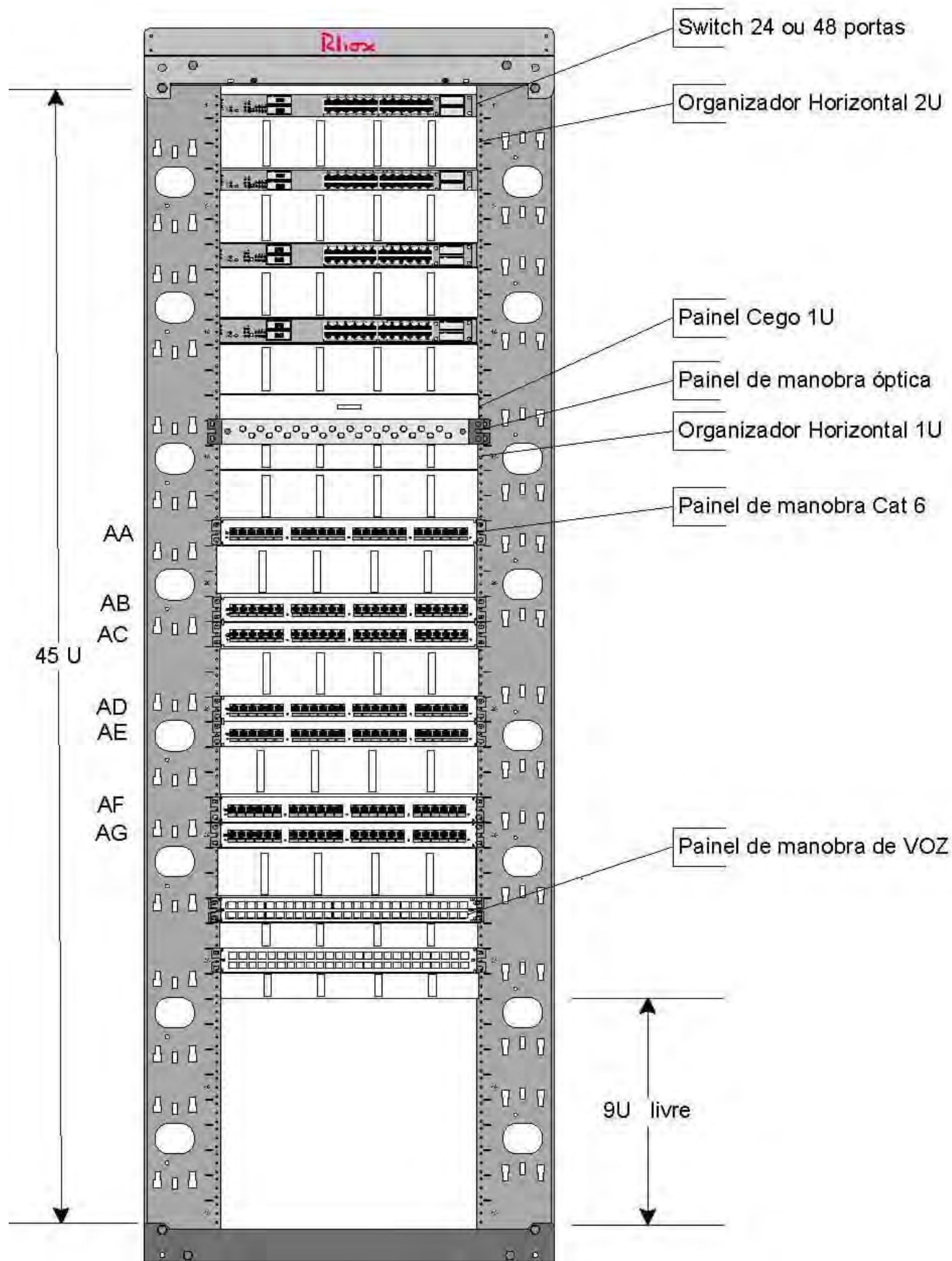


Fig. 5.14: Rack 2A

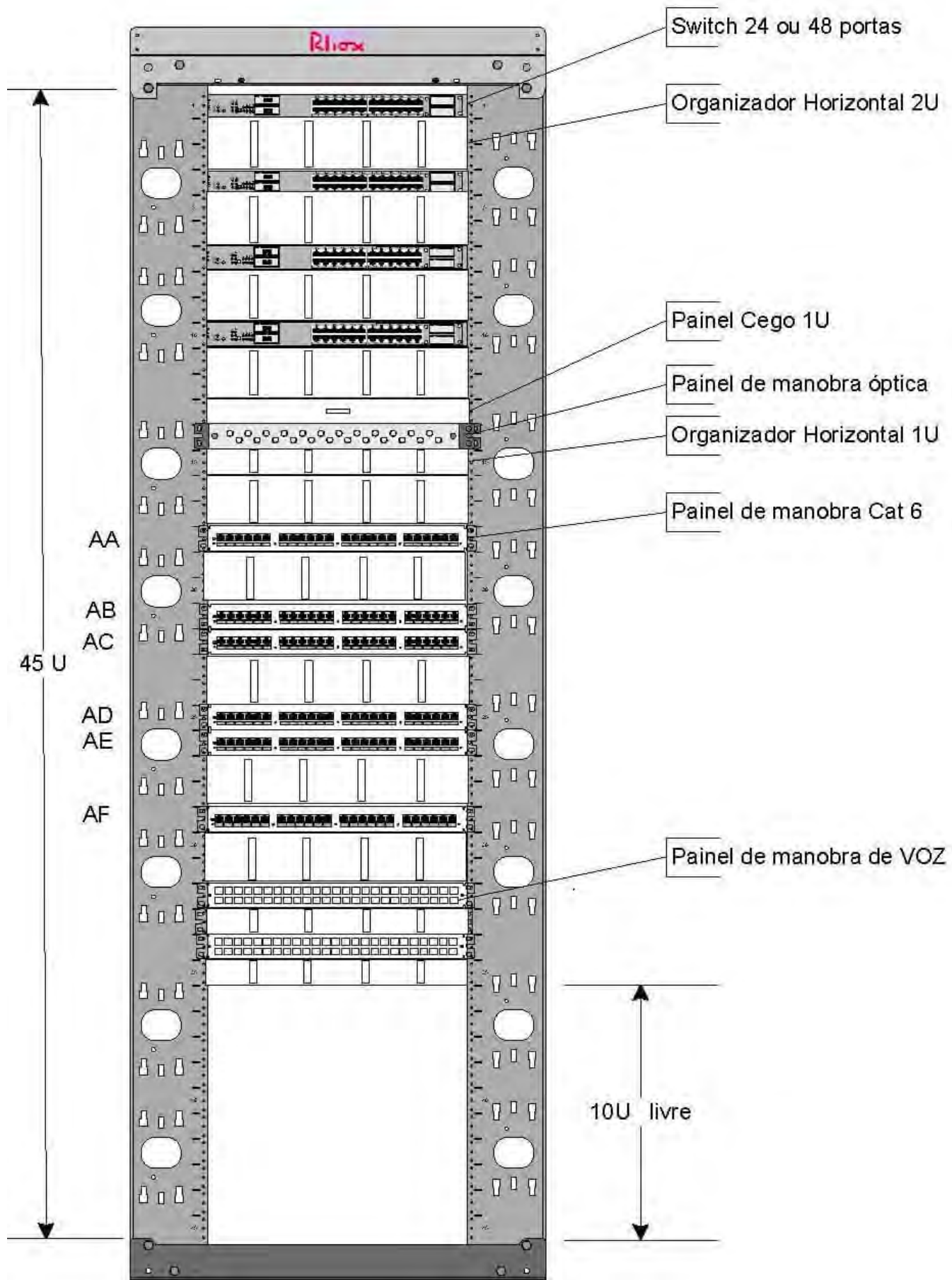


Fig. 5.15: Rack 3A

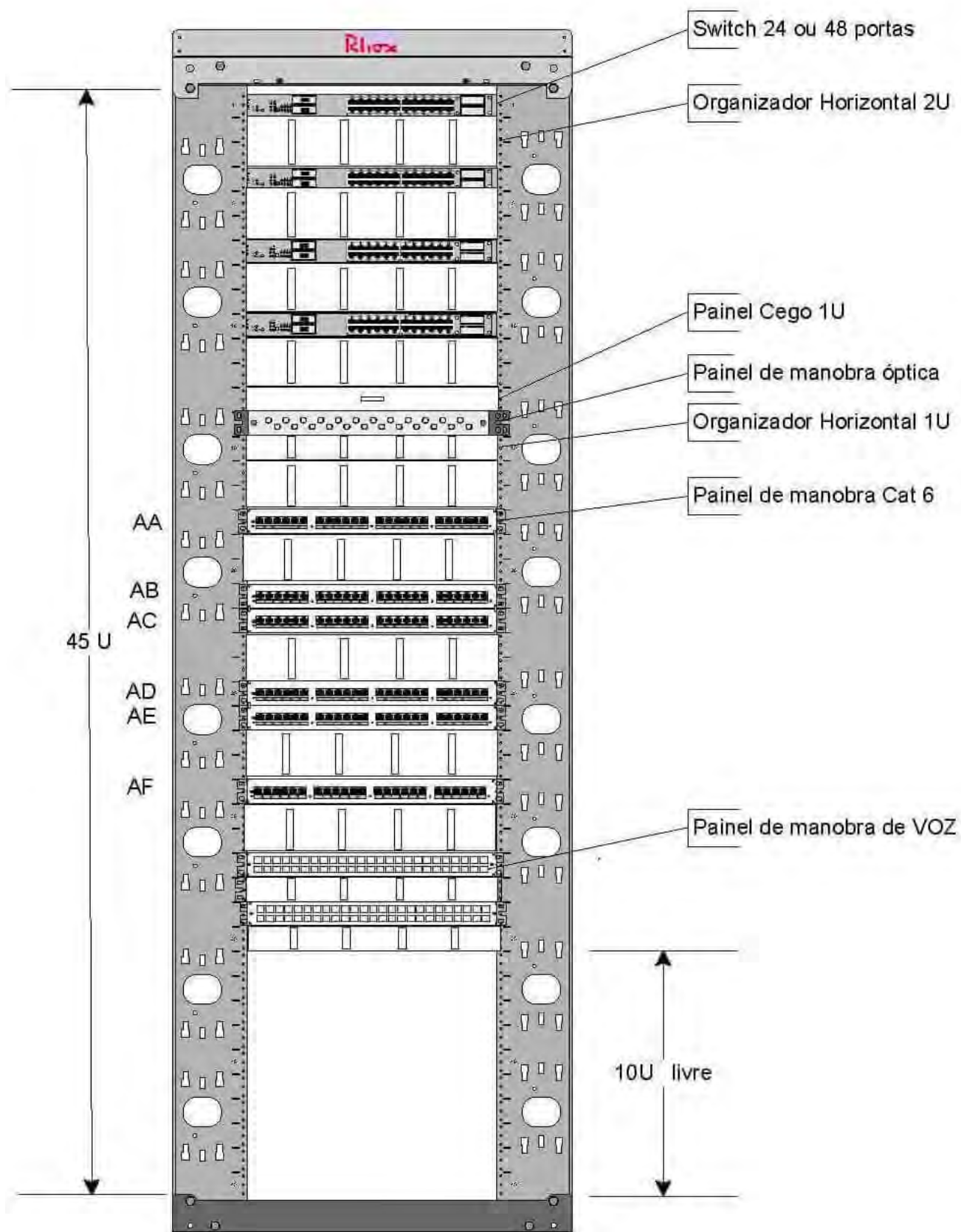


Fig. 5.16: Rack 4A

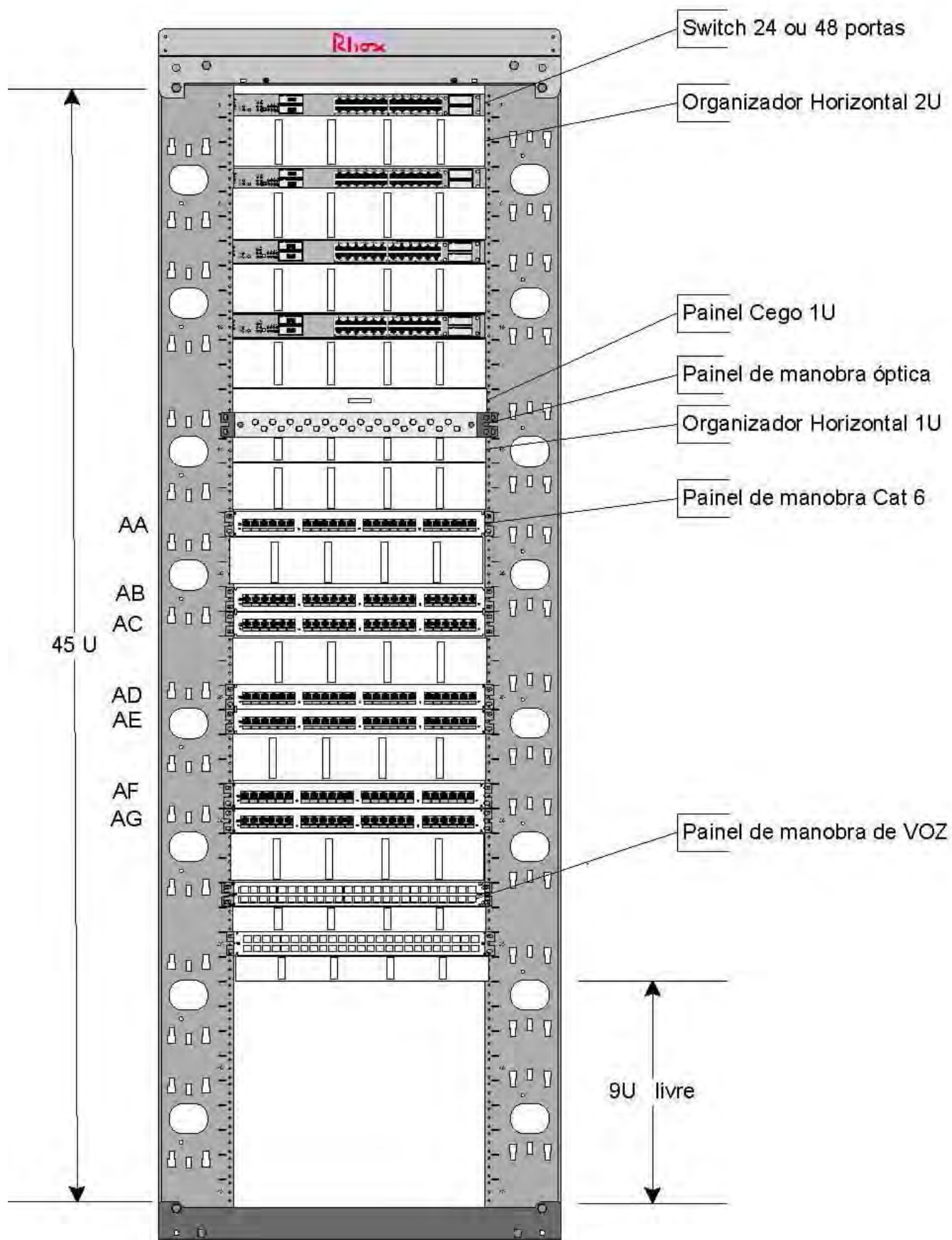


Fig. 5.17: Rack 5A

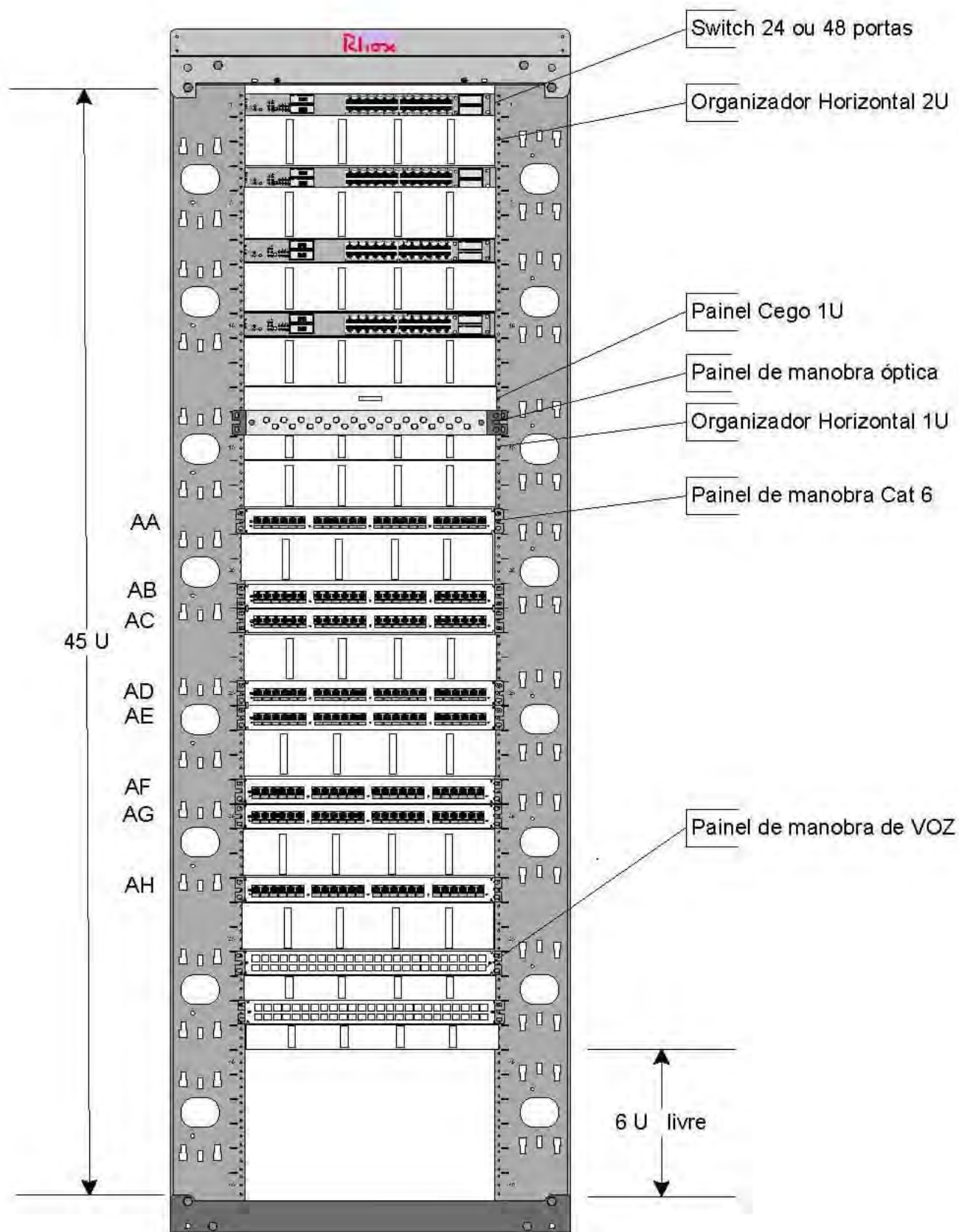


Fig. 5.18: Rack 6A

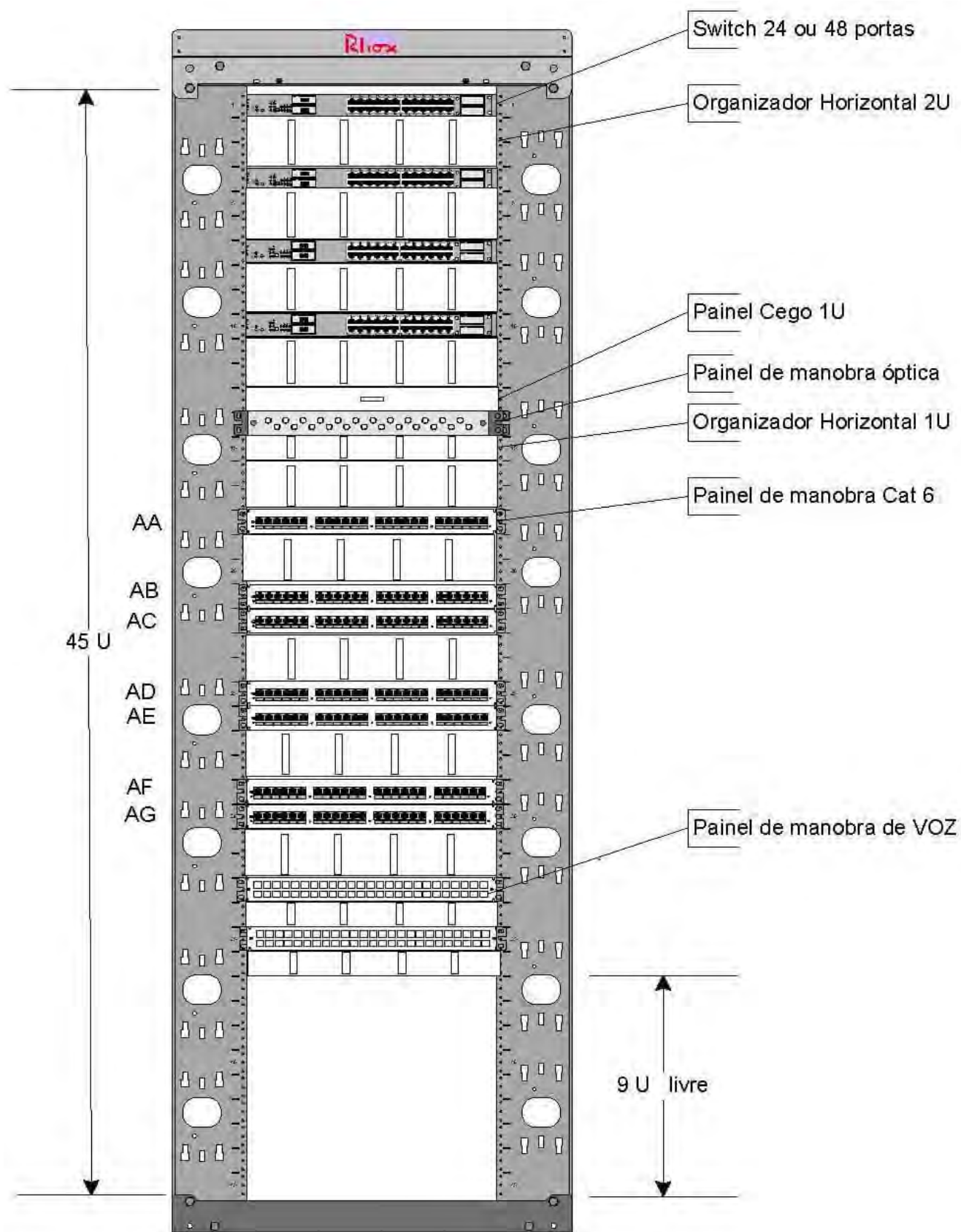


Fig. 5.19: Rack 7A

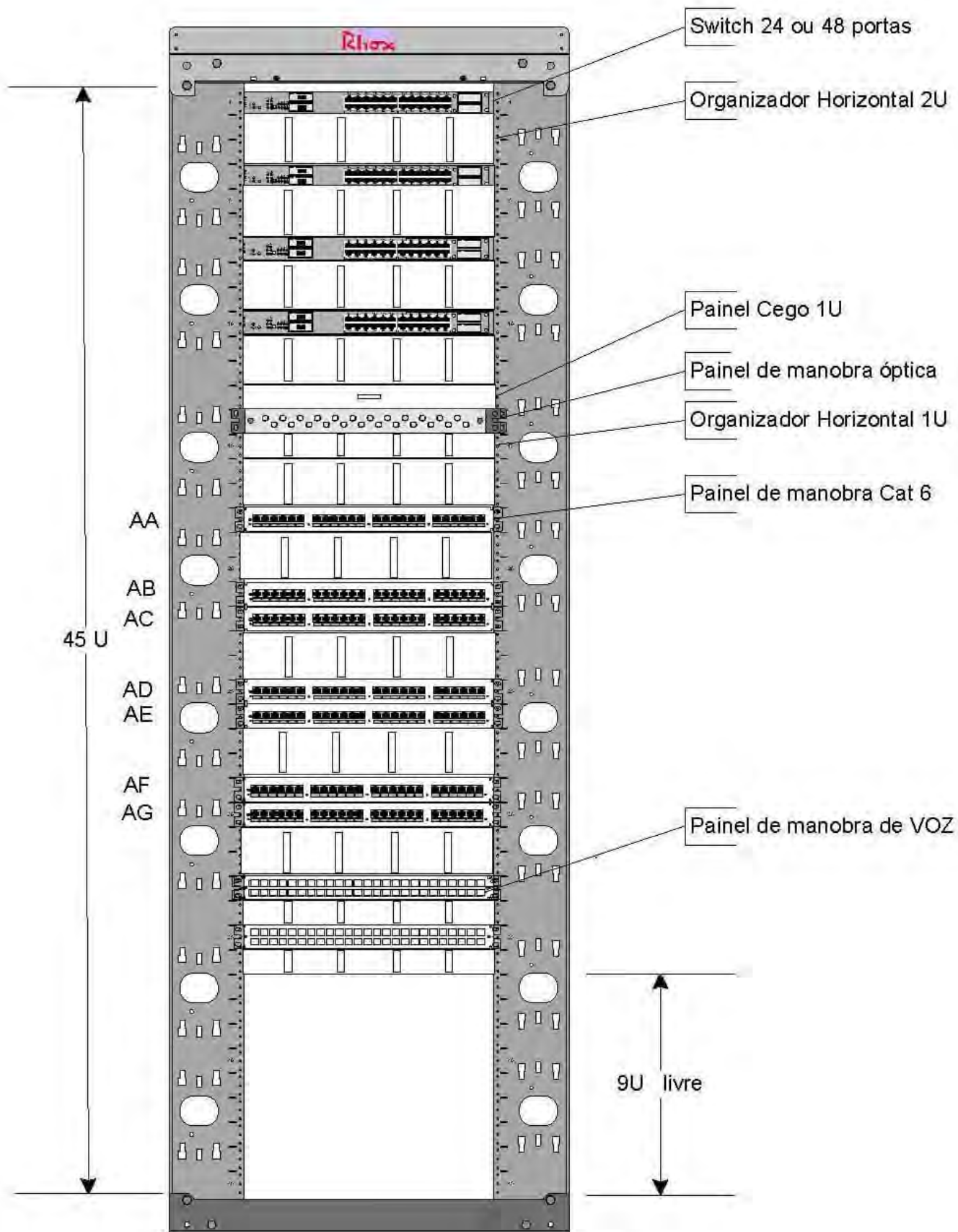


Fig. 5.20: Rack 8A

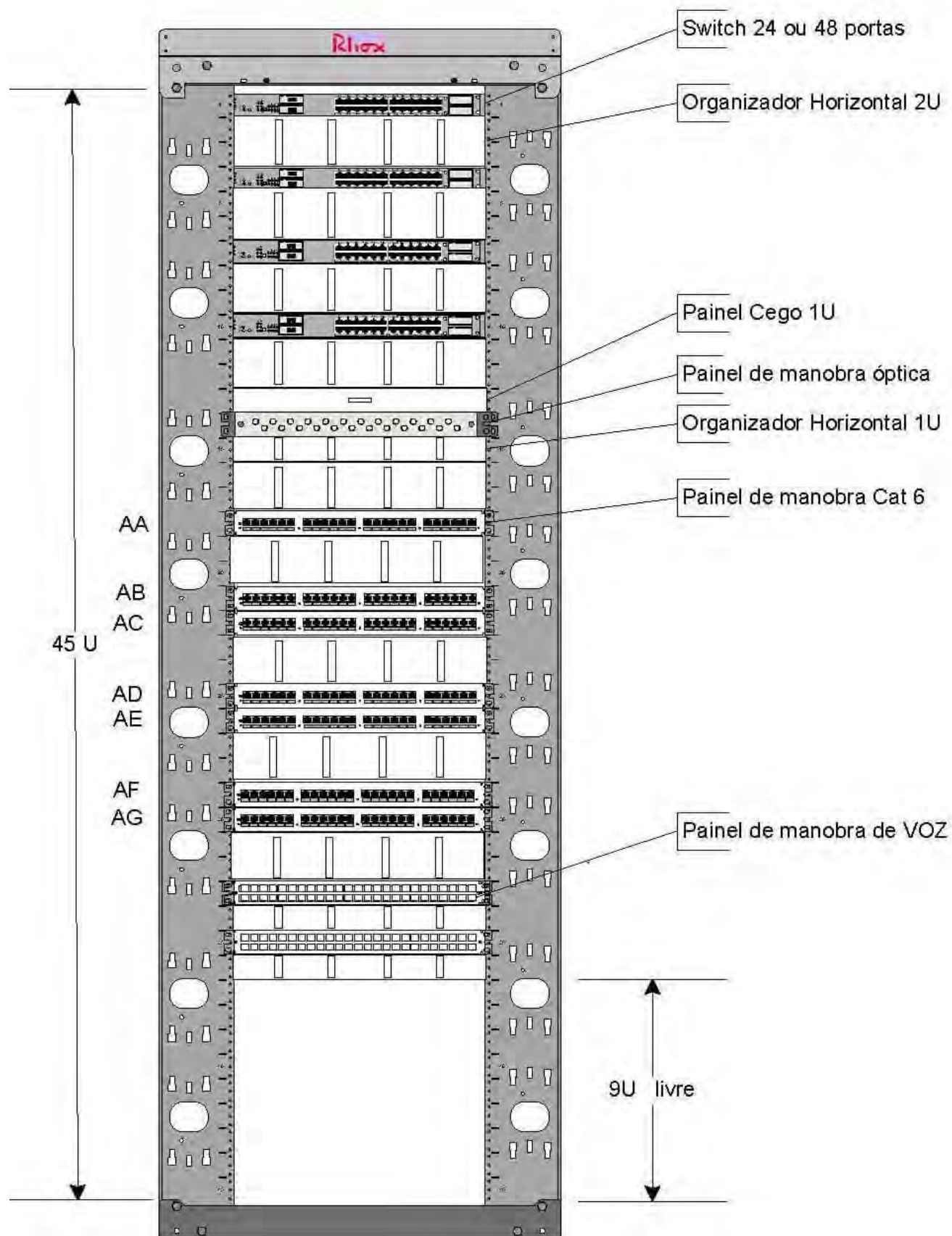


Fig. 5.21: Rack 9A

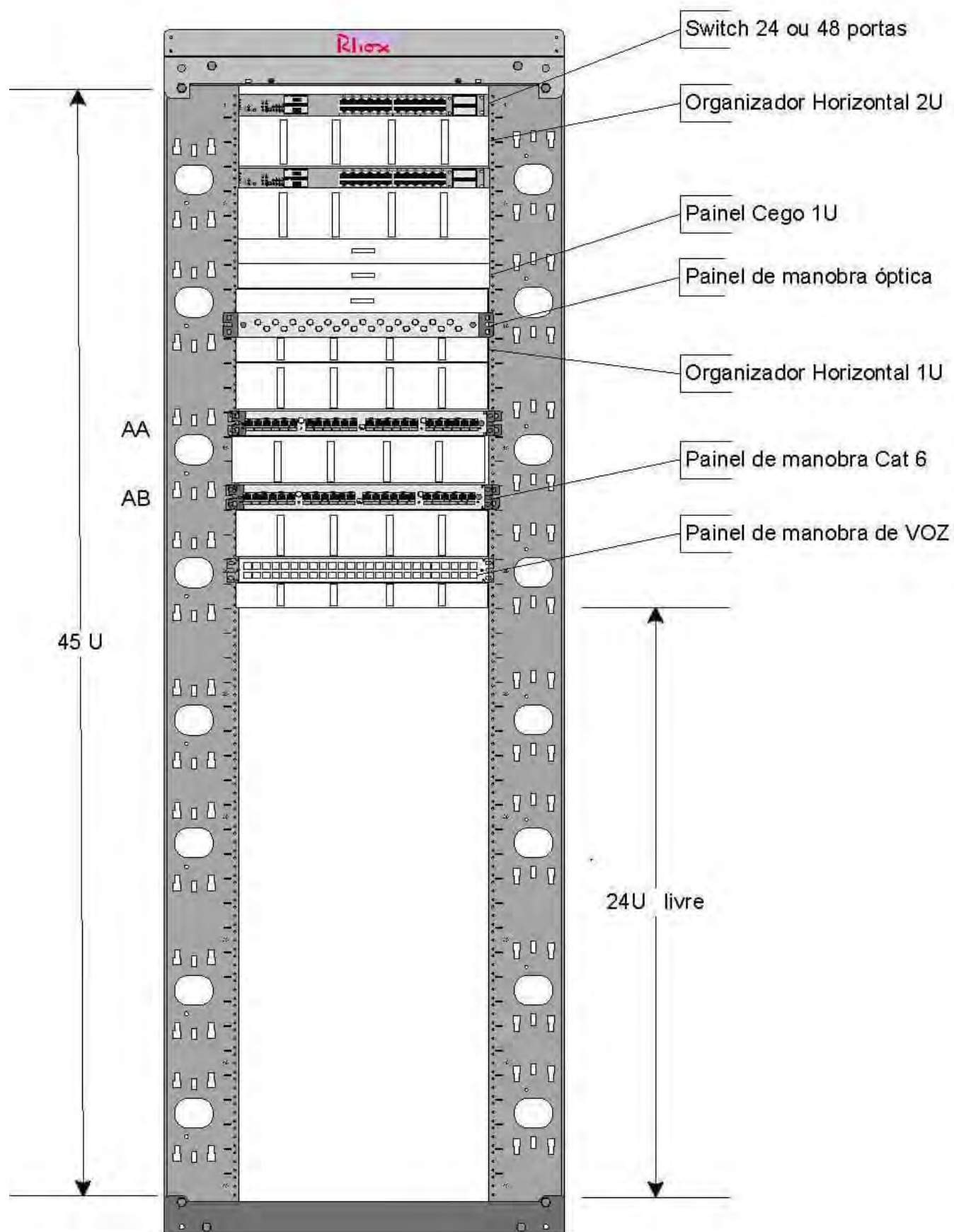


Fig. 5.22: Rack UA

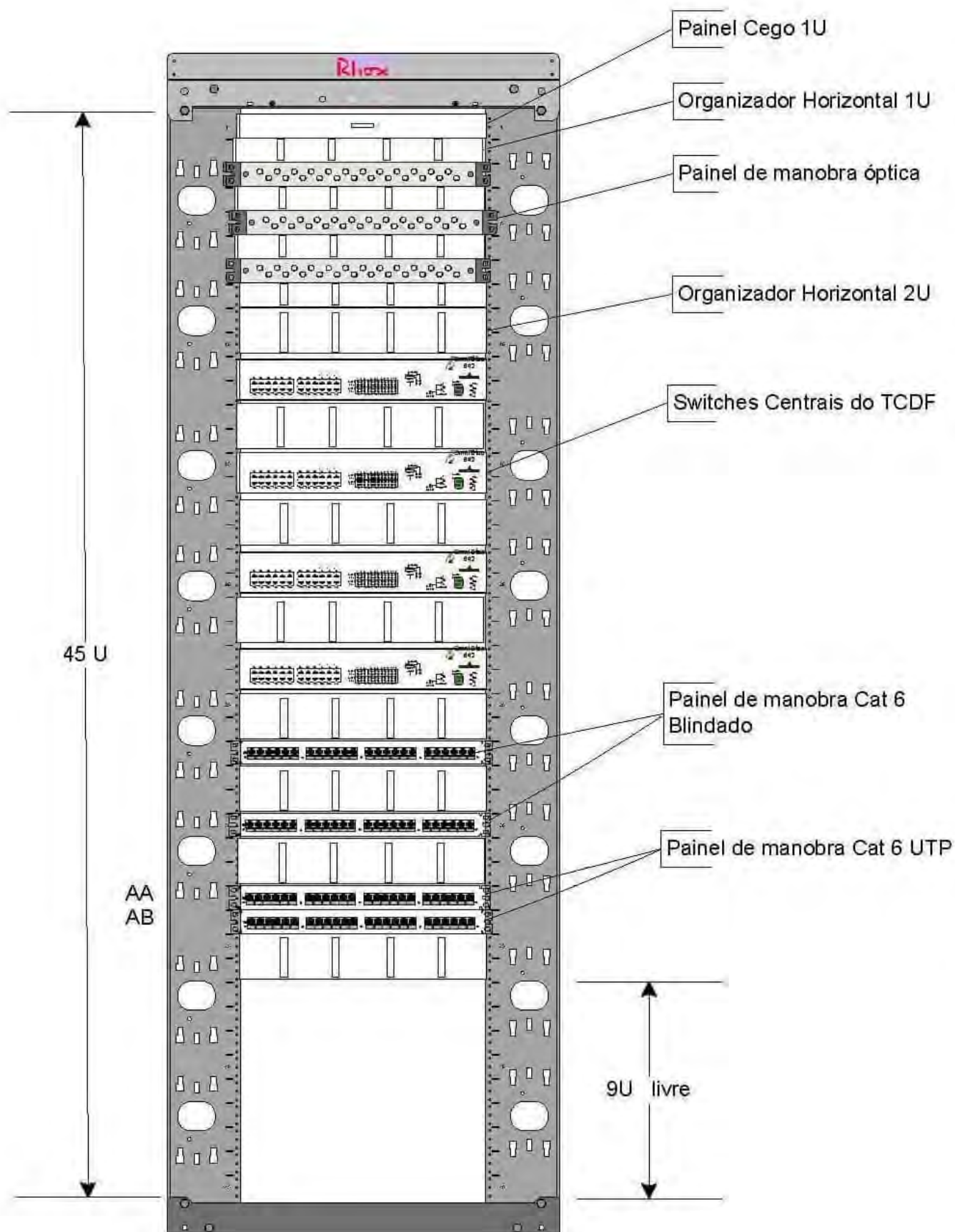


Fig. 5.23: Rack XA

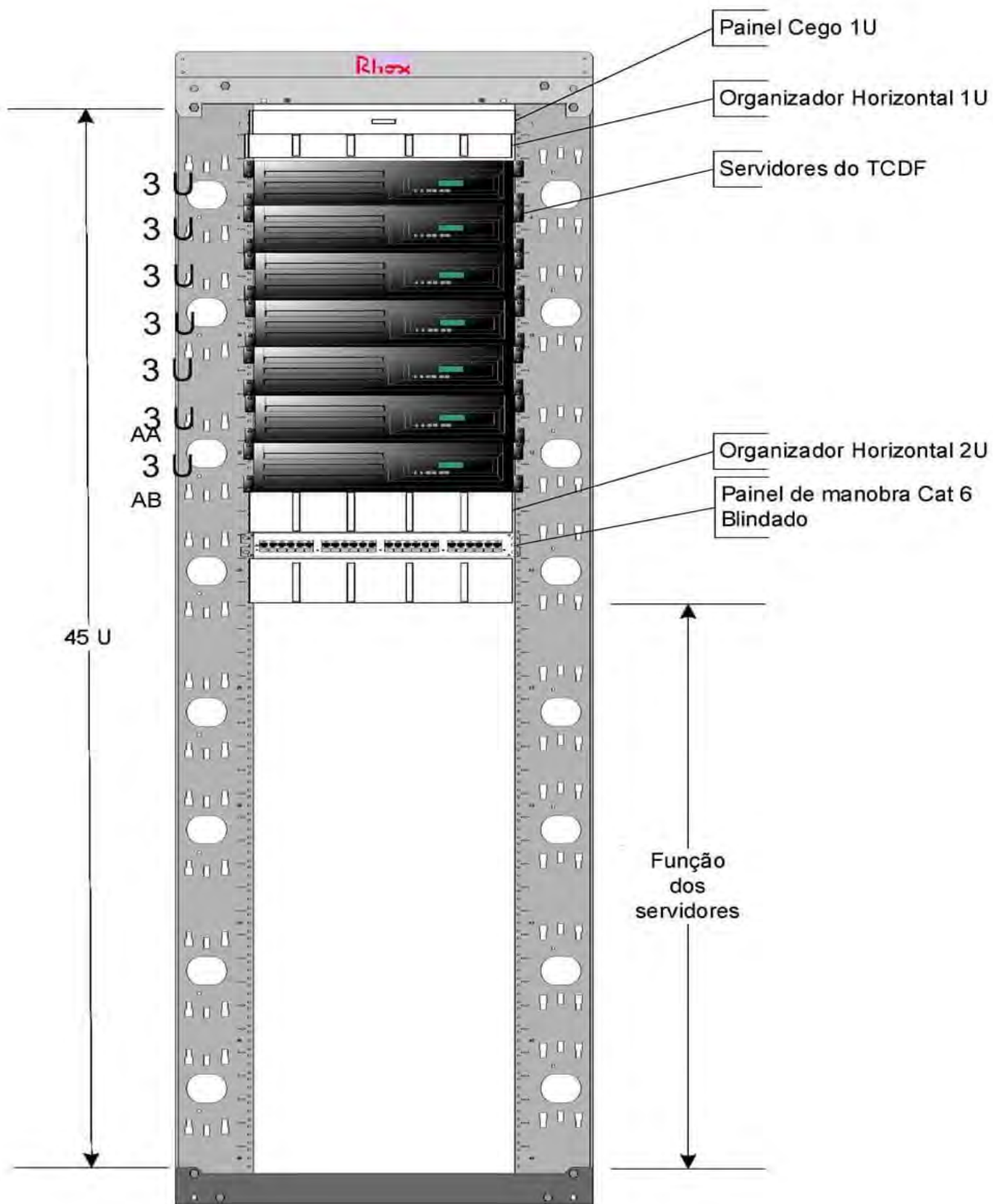
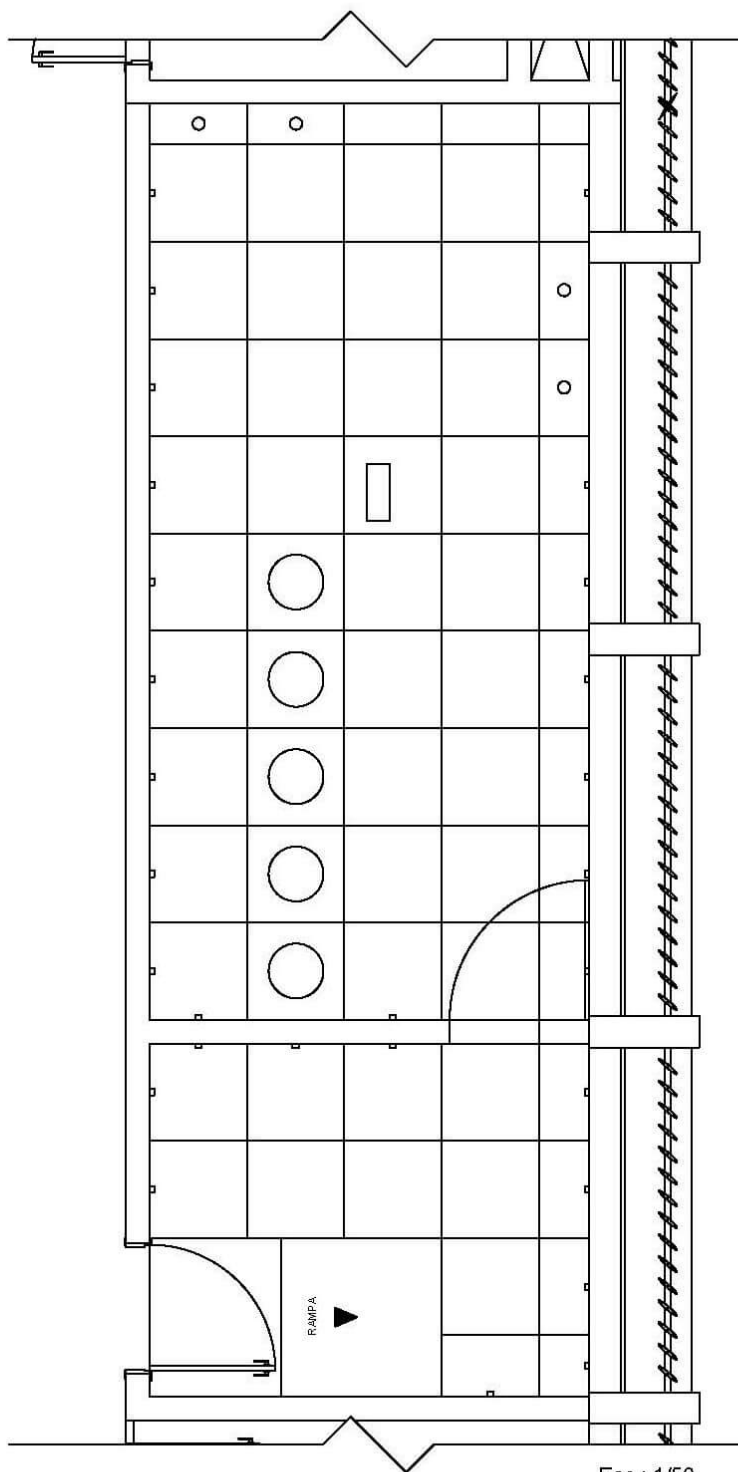
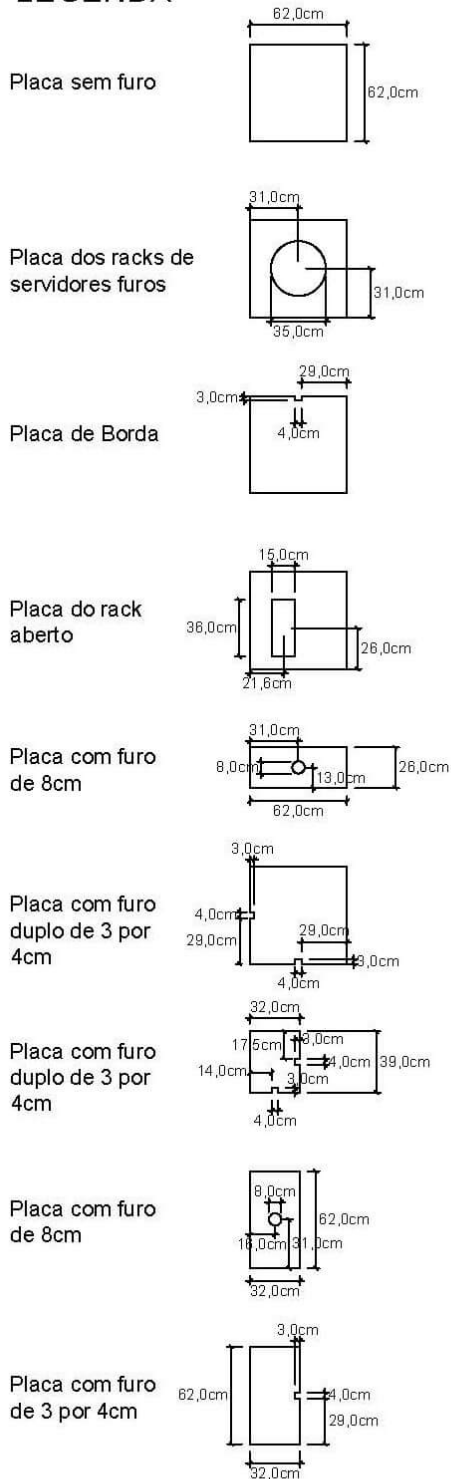


Fig. 5.24: Rack XA

LEGENDA



OBS.:

- Altura do piso elevado até o piso bruto: 20cm
- Piso a ser utilizado: . Marca WHEL
- . Modelo AC10-HP

Módulos de 620x620x32mm, constituídos de 2 chapas de aço, onde após a formação estrutural no fudo da placa por estampagem de alvéolos assimétricos, e em conformidade com a constituição do ferramnetal, apresentam placas rígidas, desempenadas e com estabilidade dimensional, interligada através de solda por curto circuito, são pintadas a base de epoxi à pó, com 40 micras de espessura, são injetadas no interior do concreto celular. Carga concentrada: 560 Kg e carga distribuída 1.450Kg/m².

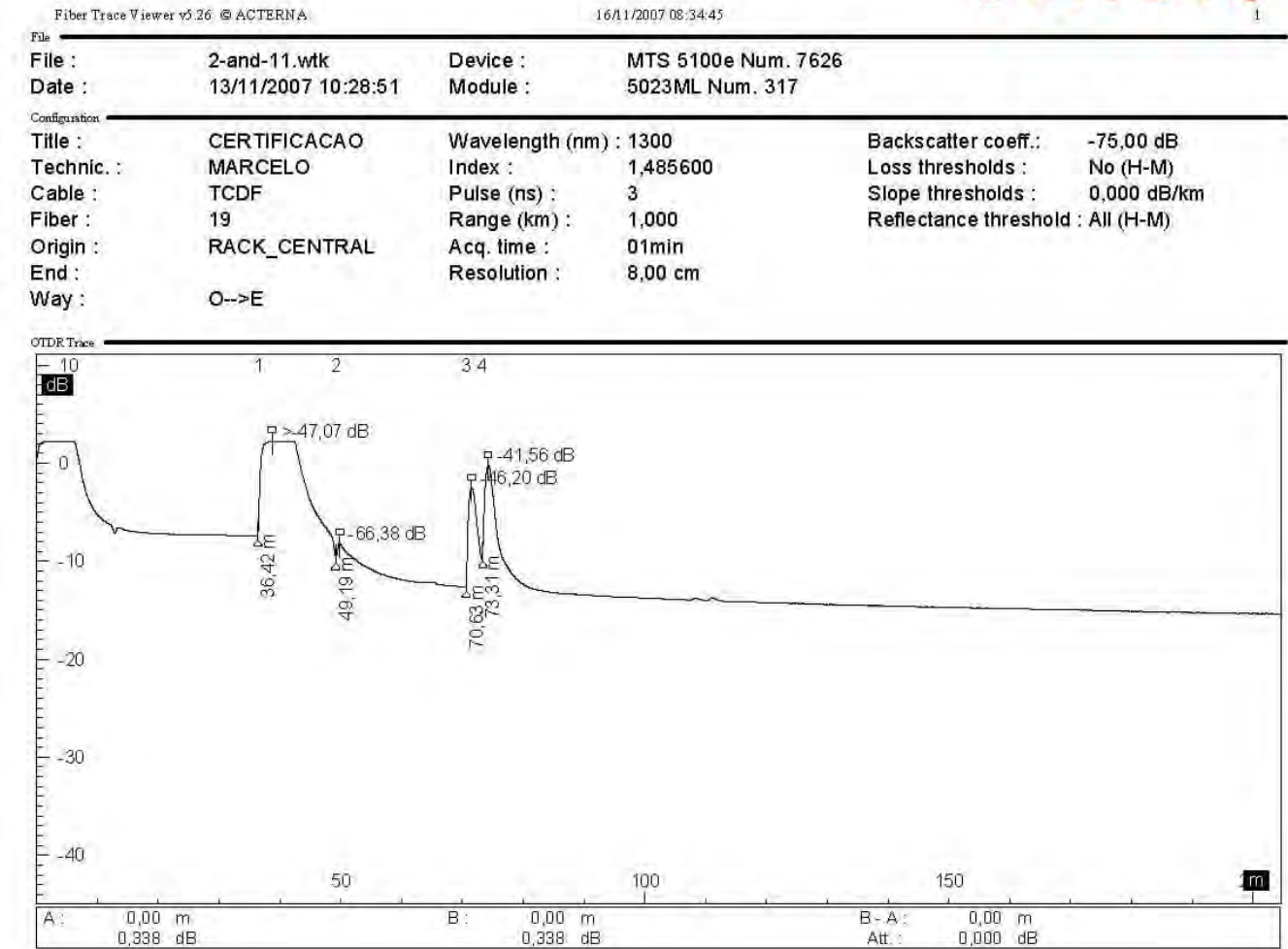
- Revestimento: Formipiso 2mm cor bege (Fabricante: FORMILINE)
- Total da área de piso elevado a ser instalada: 20,90m²
- Rampa de aço revestida com pastilhado de borracha
- Total da área da rampa: 1,04m²

Fig. 5.25: paginação piso elevado CPD

5.8 TESTES DOS ENLACES DE FIBRA ÓPTICA

Todos os enlaces ópticos foram testados com equipamento OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) modelo Acterna Fiber Trace. A figura 5.26 apresenta o resultado do teste de um dos enlaces.

Rhox



Rhox

Fiber Trace Viewer v5.26 © ACTERNA 16/11/2007 08:34:45 1

File : 2-and-11.wtk Device : MTS 5100e Num. 7626
Date : 13/11/2007 10:28:51 Module : 5023ML Num. 317

Event (5)	Distance (m)	Attenuation (dB)	Reflectance (dB)	Slope (dB/km)	Ref. Dist. (m)	Link Budget (dB)
1	36,42		>-47,07		36,42	
2	49,19		-66,38		12,77	
3	70,63		-46,20		21,44	
4	73,31		-41,56		2,68	
5			<51,74			

Fig. 5.26: teste das fibras ópticas

6 REDE ELÉTRICA ESTABILIZADA

O projeto contemplou apenas uma rede estabilizada no CPD. A figura 6.1 mostra o quadro elétrico de chegada de energia para o CPD.

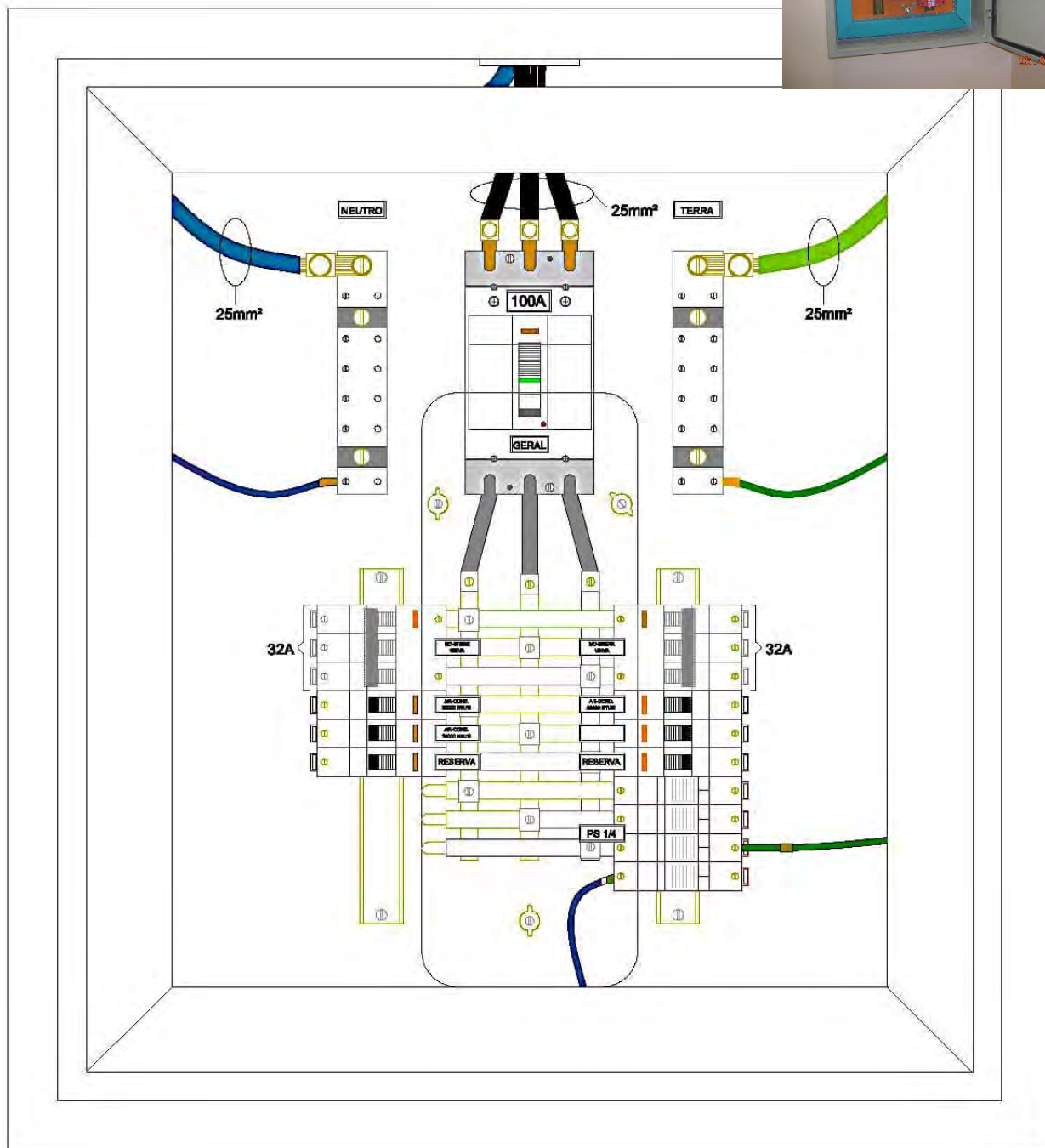


Fig. 6.1: Quadro elétrico de entrada do CPD

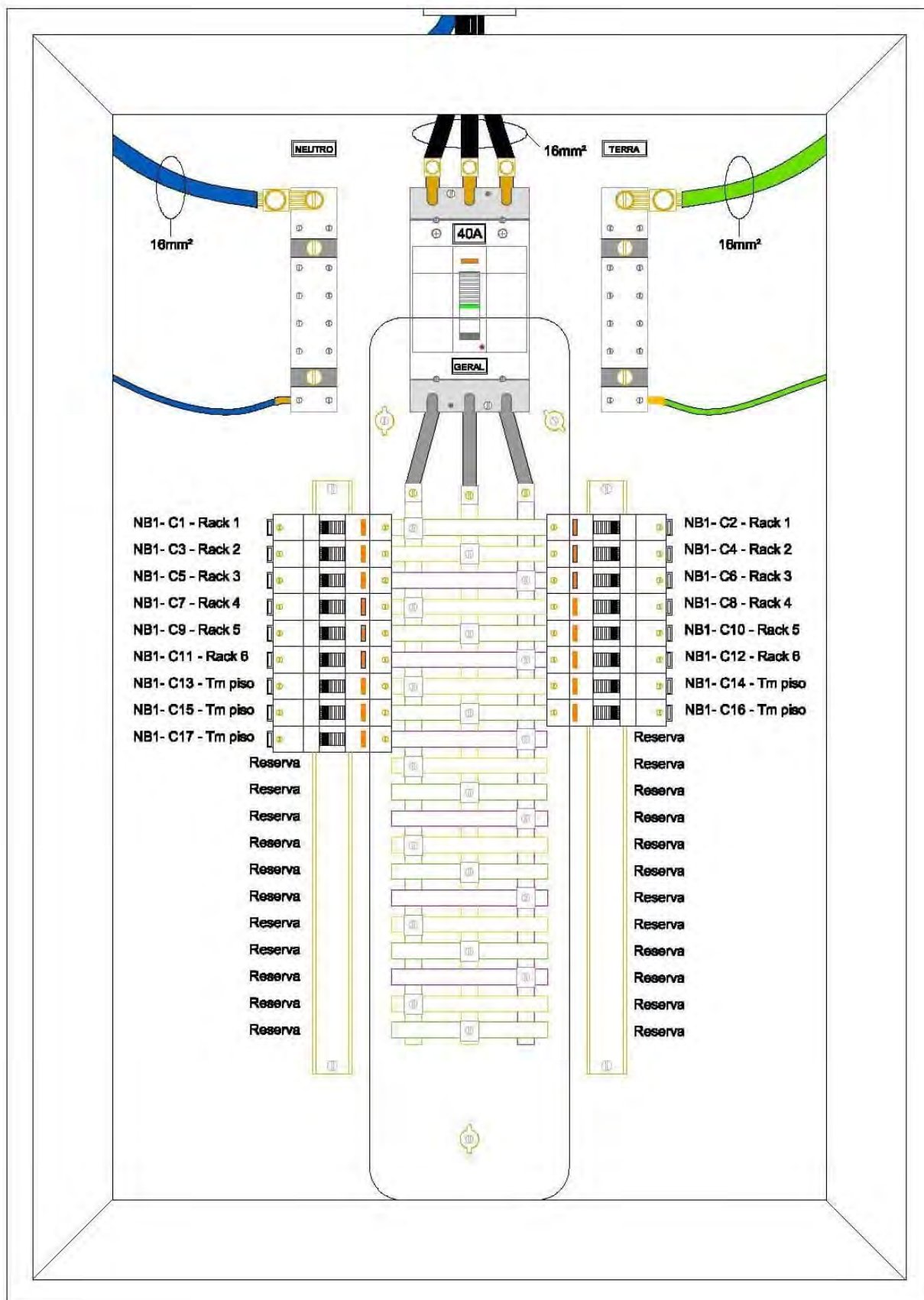


Fig. 6.2: Quadro No Break 1

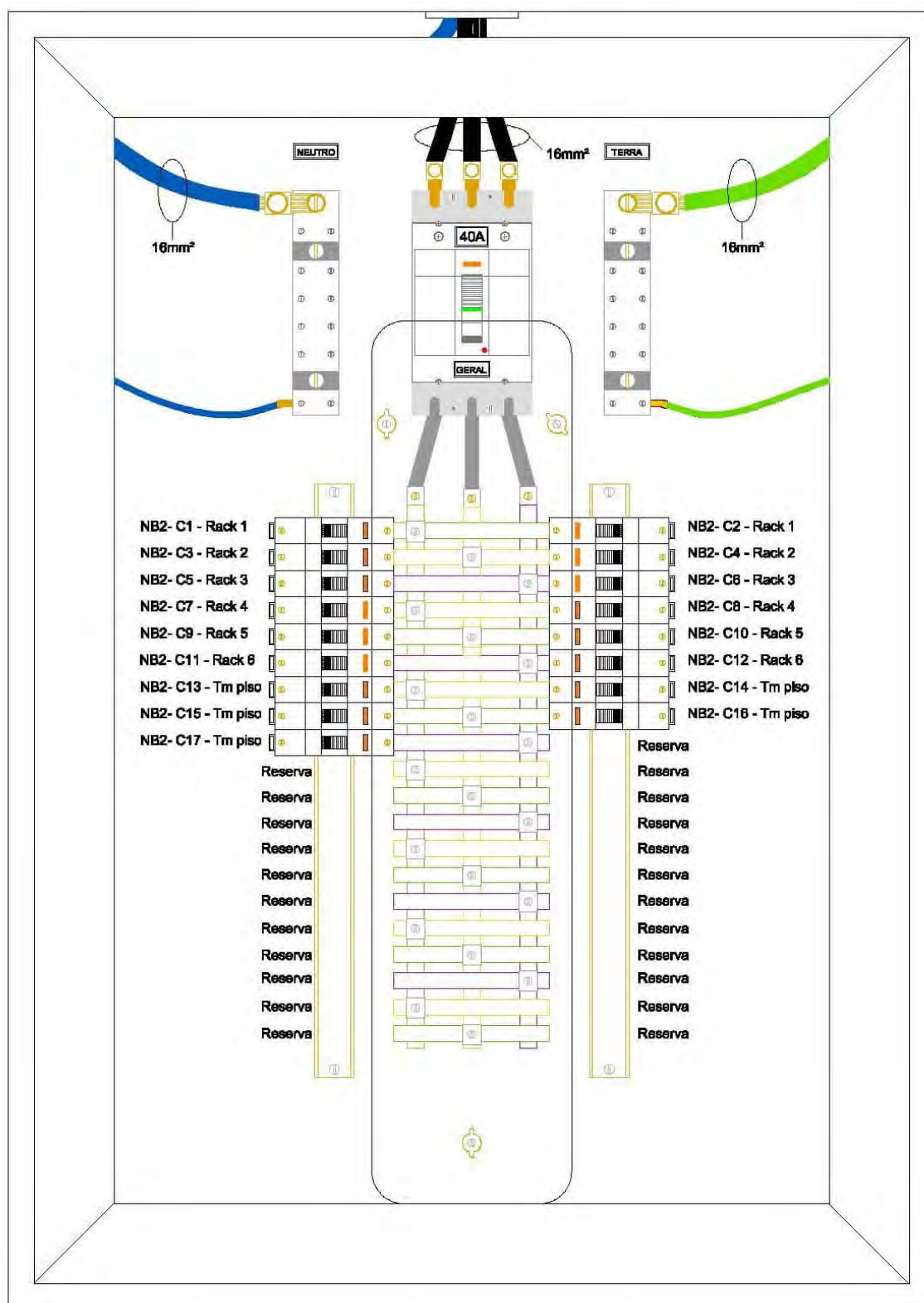


Fig. 6.2: Quadro No Break 2

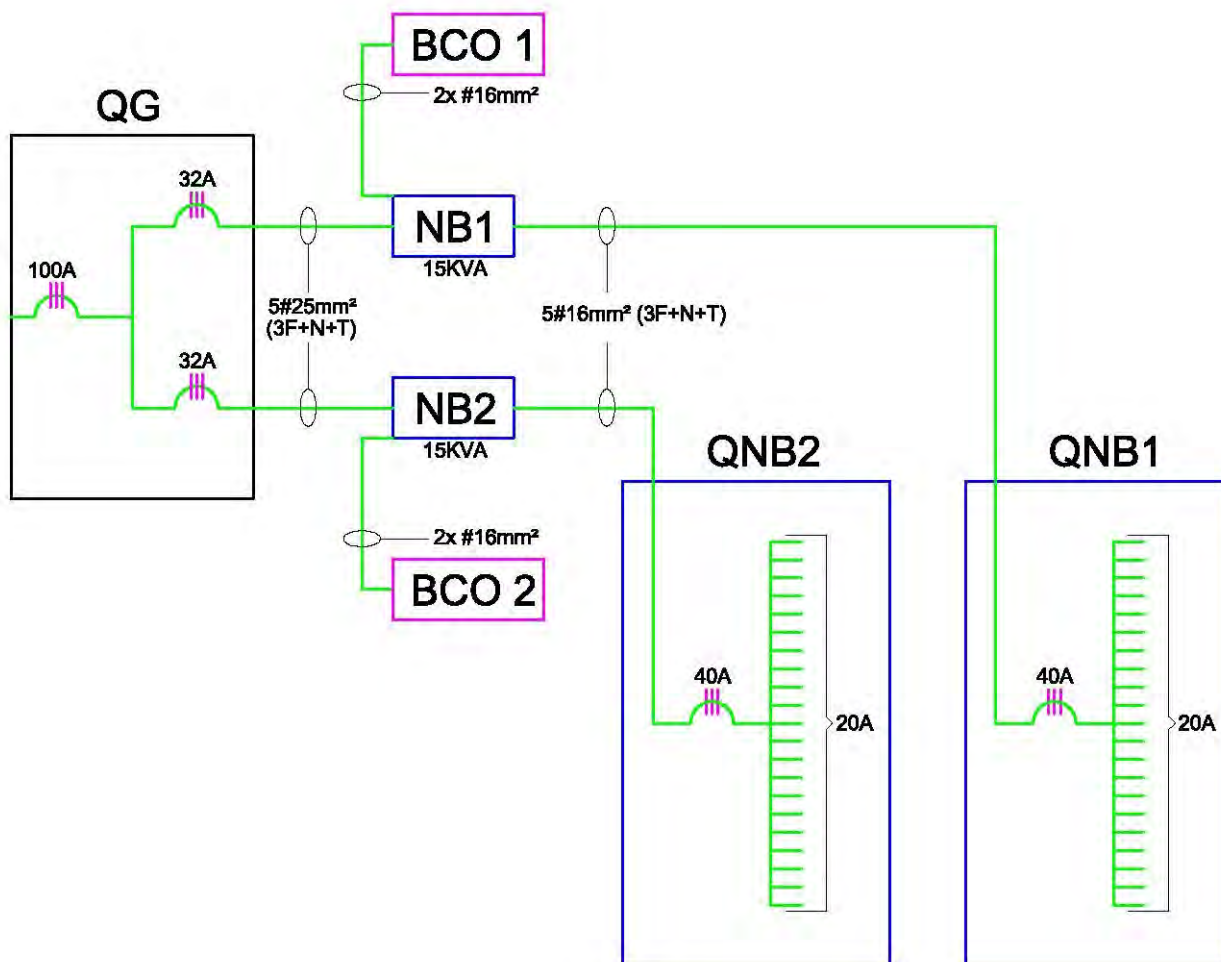


Fig. 6.2: diagrama unifilar Quadro No Break



Fig. 6.2: Quadros elétricos do CPD

7 DATA CENTER E EQUIPAMENTOS ATIVOS

7.1 SERVIDORES

Os servidores de rede foram migrados da sala de equipamentos do Edifício Palácio para o novo Data Center, situado no Edifício Anexo do TCDF. Esses equipamentos já eram de propriedade do TCDF e não fizeram parte do presente projeto.

Todos os equipamentos servidores estão fisicamente ligados com cabos blindados STP categoria 6, através de cabeamento estruturado aos switches centrais (core) Alcatel-Lucent OmniSwitch OS-6800-24, em suas portas Gigabit Ethernet RJ-45.

7.2 DS – DISTRIBUIDORES SECUNDÁRIOS

Os Distribuidores Secundários (DS) foram acomodados em salas específicas. A figura 7.1 mostra a arranjo típico dos racks.

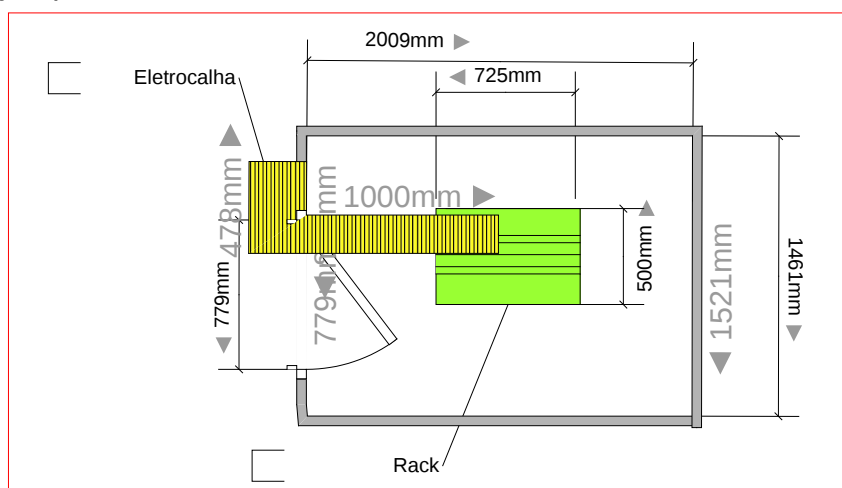


Fig. 7.1: Arranjo “tipo” dos DS

A figura 7.2 mostra a chegada da eletrocalha ao rack, em um dos DS, e a figura 7.3 mostra o detalhe do acoplador pintado em preto, que faz a conexão da eletrocalha com o rack.



Fig. 7.2: Rack do DS



Fig. 7.3: Detalhe do acoplador

7.3 NOVO DATA CENTER

Situado no segundo andar do Anexo, o novo Data Center foi montado com uma antessala e uma sala principal equipada com dois equipamentos de ar condicionado do tipo split.

O projeto incluiu a montagem de 35 m² de piso elevado no Data Center, marca Whel, código AC-10-HP, com a rampa de entrada na antessala.

O piso elevado possui módulos de 620x620x32 mm, construído com duas chapas de aço formando uma estrutura com alvéolos assimétricos, revestidos em formipiso de 2 mm de espessura, na cor bege.

O piso suporta carga concentrada de 560 kg e carga distribuída de 1450 kg/m².

A figura 7.4 mostra a sala principal com os 6 racks e os quadros de distribuição de energia elétrica ao fundo.

Os servidores estão conectados via cabeamento blindado, incluindo cabos, painel de manobra cordões, todos da marca Furukawa. A figura 7.5 mostra a frente do painel de manobra, onde se vê a cobertura metálica dos conectores RJ-45.

O cabeamento blindado visa creditar maior confiabilidade e imunidade a ruídos no ambiente do Data Center.

A figura 7.6 mostra detalhe da conexão traseira no painel de manobra, onde o cabo horizontal blindado foi conectorizado ao painel de manobra.



Fig. 7.4: Sala Principal do Data Center



Fig. 7.5: Conexões frontais



Fig. 7.7: Manobra do cabeamento blindado



Fig 7.6: Conexões traseiras

A figura 7.7 mostra a parte do rack do DGT onde foram acomodados os



Fig. 7.8: Rack DGT e os distribuidores ópticos

painéis de manobra do cabeamento blindado.

A tampa do organizador inferior foi retirada para fazer a foto da figura 7.7 a fim de mostrar como ficaram os cabos no interior do organizador.

A figura 7.8 mostra a parte superior do rack DGT onde se vê os distribuidores ópticos,

7.4 EQUIPAMENTOS ATIVOS

Os equipamentos ativos contemplados neste projeto, e descritos aqui, são os switches e as câmeras IP. Os switches utilizados na instalação são fabricados pela Alcatel-Lucent. Esses equipamentos foram remanejados de outro contrato do TCDF com a empresa Rhox Comunicação de Dados.

Nos subitens a seguir, resumo as principais características técnicas dos equipamentos, bem como informações sobre os componentes instalados e configurados.

Maiores informações técnicas dos equipamentos podem ser obtidas no site do fabricante http://www1.alcatel-lucent.com/enterprise/en/products/ip_networking/index.html

Os equipamentos que foram instalados e configurados são compostos pelos seguintes componentes de hardware, elencados na Tabela 7.1.

Tabela 7.1: Ativos de Rede e seus componentes

Código produto	Descrição	Qde	Números de série	Referência Rhox	Processo TCDF
OS6800-24	SWITCH ALCATEL L3 OMNISWITCH 6800 24 PORTAS	3	F47Q0610 F47Q0616 F47Q0652	PED-3026	000.002.296/2004
OS6800-CBL-30CM	CABO DE EMPILHAMENTO 6800 30 CM	2	S/N	PED-3026	000.002.296/2004
OS6800-CBL-60CM	CABO DE EMPILHAMENTO 6800 60 CM	1	S/N	PED-3026	000.002.296/2004
OS6800-BPS-MOD	MODULO DE FONTE PARA SWITCH	3	549L0021 550L0130 550L0132	PED-3026	000.002.296/2004
OS6800-BP-B	CHASSIS FONTE REDUNDANTE 6800	1	F42Q0512	PED-3026	000.002.296/2004
OS6800-BP-S	FONTE REDUNDANTE 250W PARA 6800	3	F50Q0704 F50Q0706 F50Q0703	PED-3026	000.002.296/2004
MINIGBIC-SX	INTERFACE DE FIBRA – MINIGBIC 1000SX	28	35153003 35153026 35153204 2V610054232399 2V660054437231	PED-3026	000.002.296/2004

			447HA0D8 528HA0Q4 528HA0YC 528HA0WK 528HA0WN 529HA01X 529HA074 529HA08L 529HA0AQ 529HA0CT 529HA0JK 529HA0JR 529HA0UY T530HA026 T530HA027 T530HA033 T530HA02A T530HA02J T530HA02N T530HA031 T530HA039 T530HA03D T530HA03Q		
OS-LS-6248	SWITCH ALCATEL L2+ OMNISTACK 48 PORTAS	16	F3451486 F3552707 F3552747 F3552867 F3552886 F3552978 F3553162 F3850094 F3850384 F4152807 F4152841 F4152881 F4152899 F4152944 F4152957 F4153037	PED-3026	000.002.296/2004
OV2540-BMU	SOFTWARE DE GERENCIAMENTO ALCATEL OMNIVISTA	1	OV230M2339- 9462	PED-3026	000.002.296/2004
OS-LS-6248	SWITCH ALCATEL L2+ OMNISTACK 48 PORTAS	10	G3983656 G3983137 G3983204 G3983608 G3983098 G3782589 H1284023 H1284152 H1283968 H1283912	PED-3091	000.007.173/2007

7.5 SWITCH CENTRAL – ALCATEL OS-6800-24



Fig. 7.9: OmniSwitch OS-6800-24

Os OmniSwitches OS6800-24 são equipamentos compactos (1U de altura), empilháveis e com configuração de hardware fixa com 24 portas Ethernet 10/100/1000 e 4 portas Gigabit Combo que permitem a seleção de interface de rede (fibra ou UTP). Além dessas interfaces de rede o equipamento possui um par de portas de empilhamento na parte de trás do chassi. Essas portas permitem a interligação de equipamentos da mesma família e os torna funcionalmente como uma única entidade de rede, função utilizada na instalação implantada.

As figuras 7.10 e 7.11 mostram as vistas, frontal e traseira, do switch e a indicação dos componentes.

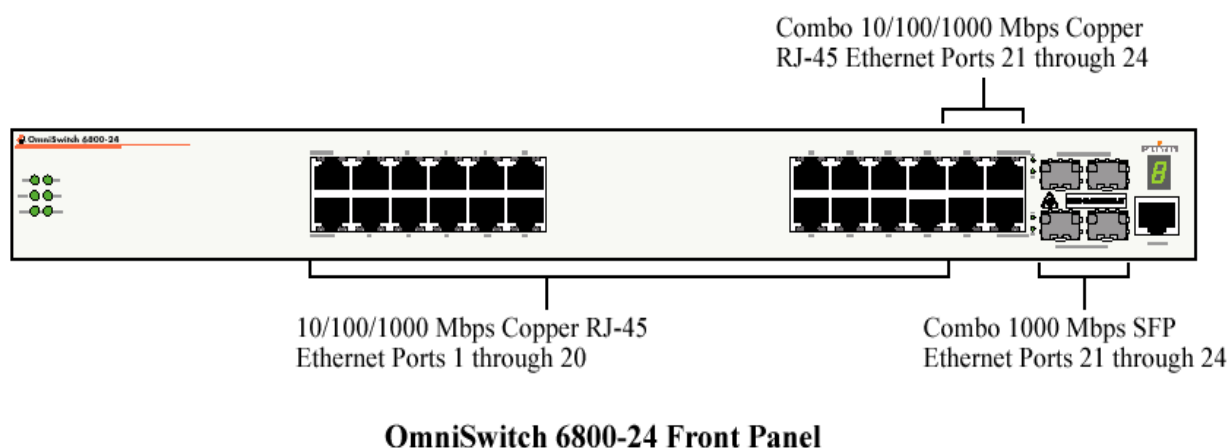


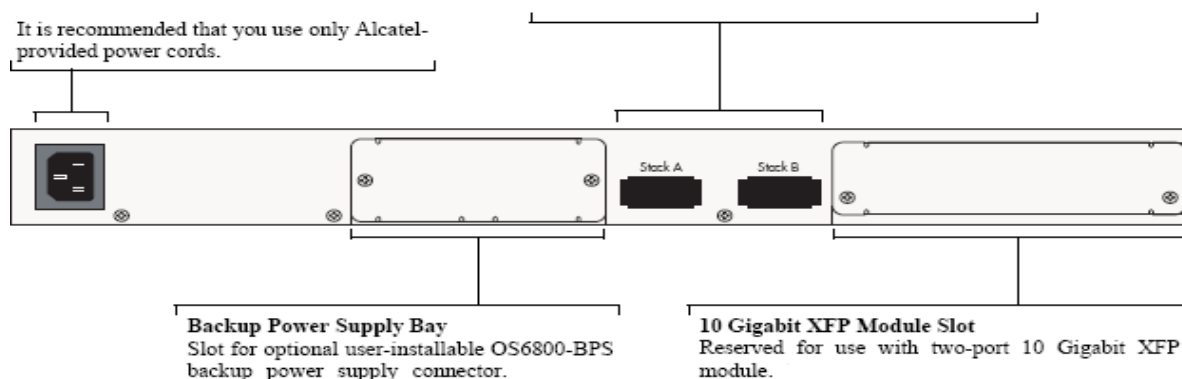
Fig. 7.10: Vista frontal do OmniSwitch OS-6800-24

Power Connector Socket Type IEC-320-C13. Supports one 10 amp power cord. OmniSwitch 6800 Series switches do not provide on/off switches; the power cord is the switch's only disconnect device.

It is recommended that you use only Alcatel-provided power cords.

Stacking Ports A and B

Connector ports for use in stacking OmniSwitch 6800 Series switches into a virtual chassis.



Note: The 10 Gigabit XFP Module is not supported on OS6800-24 or OS6800-24L switches. On these switches, this section of the rear panel is blank.

Fig. 7.11: Vista traseira do OmniSwitch OS-6800-24

Sua plataforma foi construída para suportar ambientes de rede IP convergentes. Agrega funções avançadas de Qualidade de Serviço (QoS), recursos avançados de segurança, compatibilidade de protocolos, flexibilidade de configuração e gerenciamento, sendo possível executar toda sua configuração via web browser, de forma segura, usando o protocolo https.

O switch central é formado por três Omniswitch modelo OS6800, ligados de maneira redundante através de cabos de empilhamento de alta performance não *blocking*.

Devido à grande importância funcional do equipamento na rede do TCDF, optou-se, durante o projeto da rede, pela instalação do sistema de alimentação redundante no conjunto de switches. Esse sistema é ilustrado na Figura 7.13.



Fig. 7.12: OS-6800-24

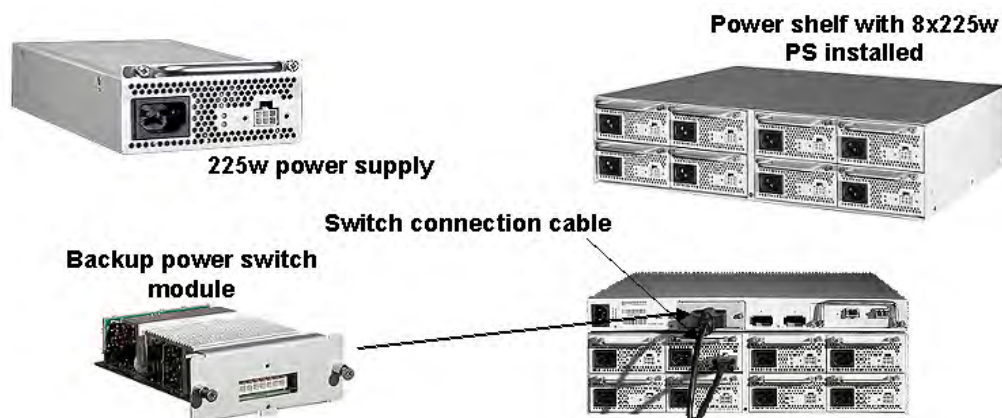


Fig. 7.13: Sistema de alimentação redundante do OmniSwitch OS-6800-24

A figura 7.14 mostra o módulo de fonte redundante instalado no rack e a figura 7.15 mostra o detalhe traseiro



Fig. 7.14: Fonte Redundante



Fig. 7.15: Detalhe da fonte

7.6 SWITCH DE BORDA – ALCATEL OS-LS-6248

Os switches de borda especificados foram o modelo OS-LS-6248 da Alcatel, figura 7.16. São equipamentos compactos (1U de altura), empilháveis e configuração de hardware fixa com 48 portas Ethernet 10/100, 2 portas Gigabit Combo que permitem a seleção de interface de rede (fibra ou UTP) e 2 portas extras de função dupla e mutuamente exclusiva: funcionam como interfaces Gigabit convencionais ou portas de empilhamento dedicadas de alta capacidade. A figura 7.17 mostra a vista frontal do equipamento e detalhadamente essas portas.



Fig. 7.16: Switch OmniStack OS-LS-6248

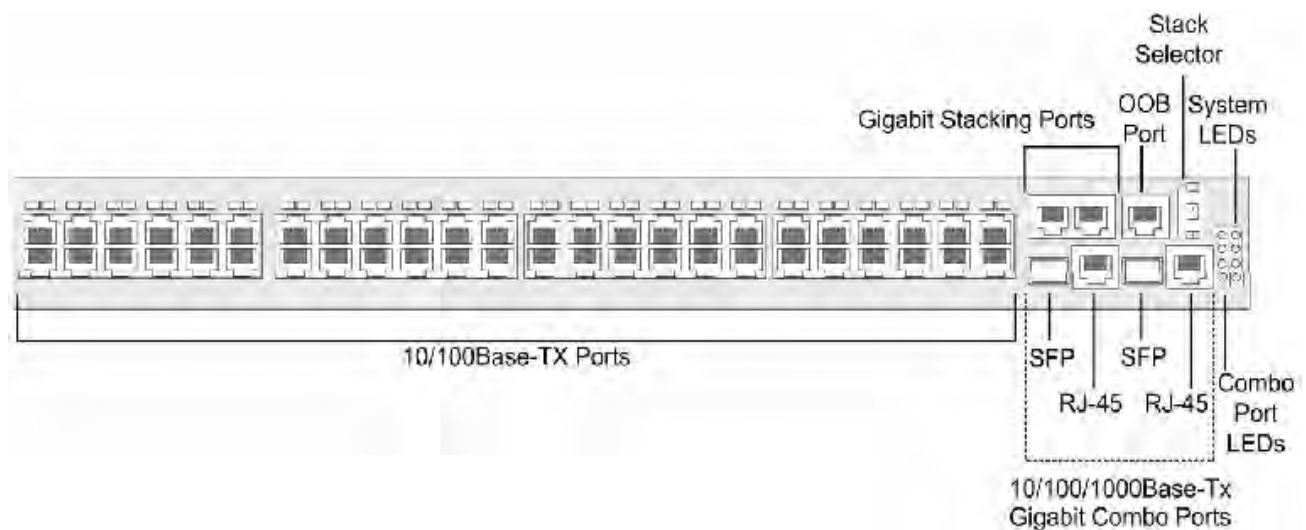


Fig. 7.17: Vista frontal do Omnistack OS-LS-6248

Além das características comuns aos equipamentos L2 convencionais, esses equipamentos suportam serviços avançados de camadas 2-4. Possuem recursos avançados de Qualidade de Serviço (QoS), permitindo a classificação e priorização de tráfego, aumentando a performance de aplicações como áudio e vídeo na rede. Possuem também recursos avançados de segurança e gerenciamento, sendo possível executar toda a sua configuração exclusivamente via interface web segura usando o protocolo https.



Fig. 7.18: Switches OS-LS-6248 no rack do DS

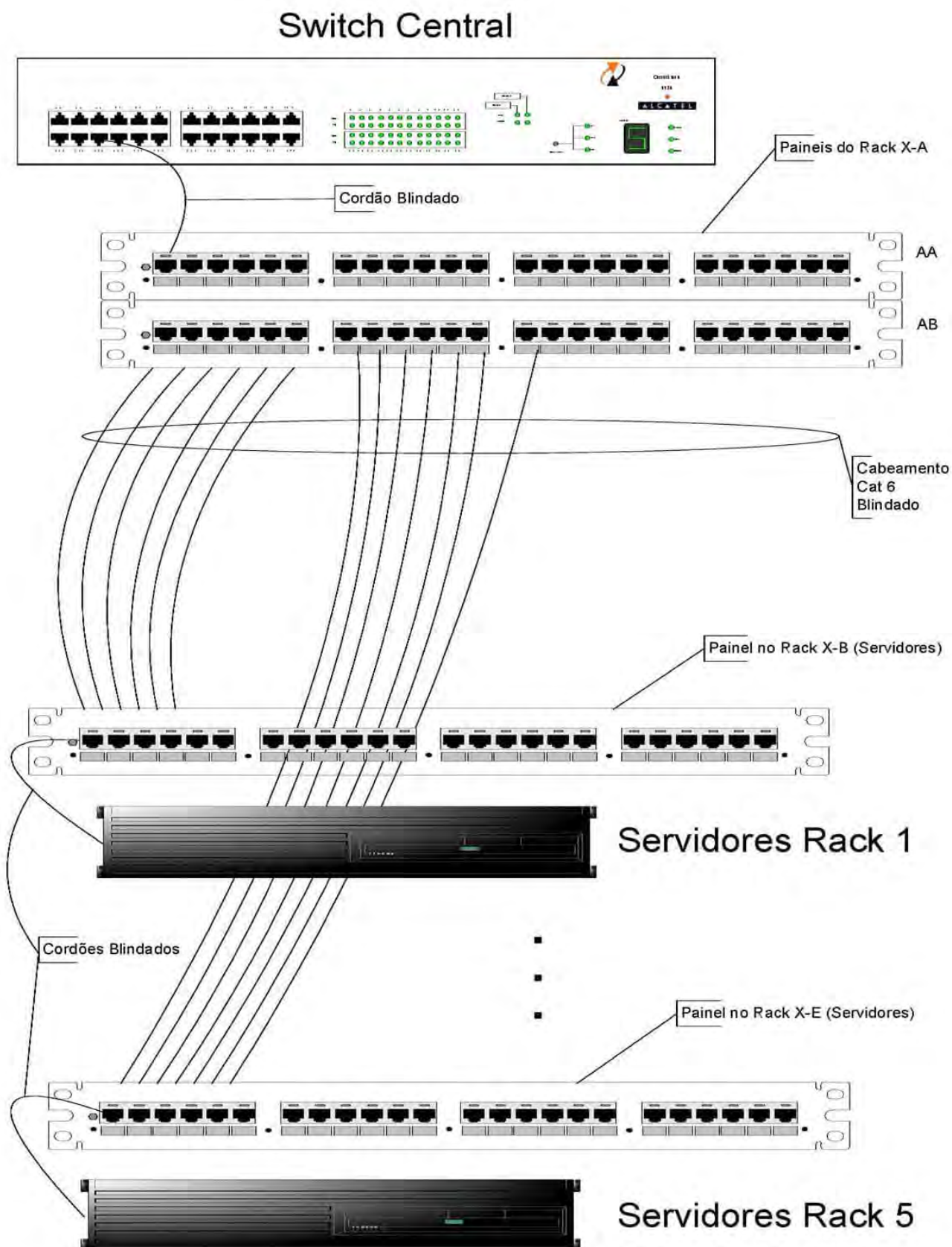


Fig. 7.19: interconexão dos servidores

7.7 MÓDULOS DE INTERFACE DE FIBRA – MINIGBICS E GBICS

O projeto especificou módulos de interface gigabit tipo SX, da marca Alcatel-Lucent, modelos MINIGBIC- nos equipamentos de Borda e Central. Essas interfaces não são dependentes do equipamento, podendo ser instaladas em qualquer switch Alcatel-Lucent da solução. Os números de série dos respectivos módulos constam da tabela 7.1.

A figura 7.20 mostra detalhe dos conectores ópticos das fibras encaixados nos módulos do switch central.



Fig. 7.20: módulos GBIC com conectores ópticos

7.8 SISTEMA DE GRAVAÇÃO E CÂMERAS IP

O projeto especificou um sistema de gravação de vídeo IP e duas câmeras IP marca Axis, modelo 210^a, para serem instaladas uma no Data Center e uma no corredor do NIPD.

O sistema foi instalado e conectado a um servidor de propriedade do TCDF já existente.

A figura 7.20 mostra a câmera que foi instalada do teto do Data Center, focando os racks e a entrada da sala.

A figura 7.21, extraída do manual da câmera, mostra os principais aspectos.



Fig. 7.21: Câmera IP instalada

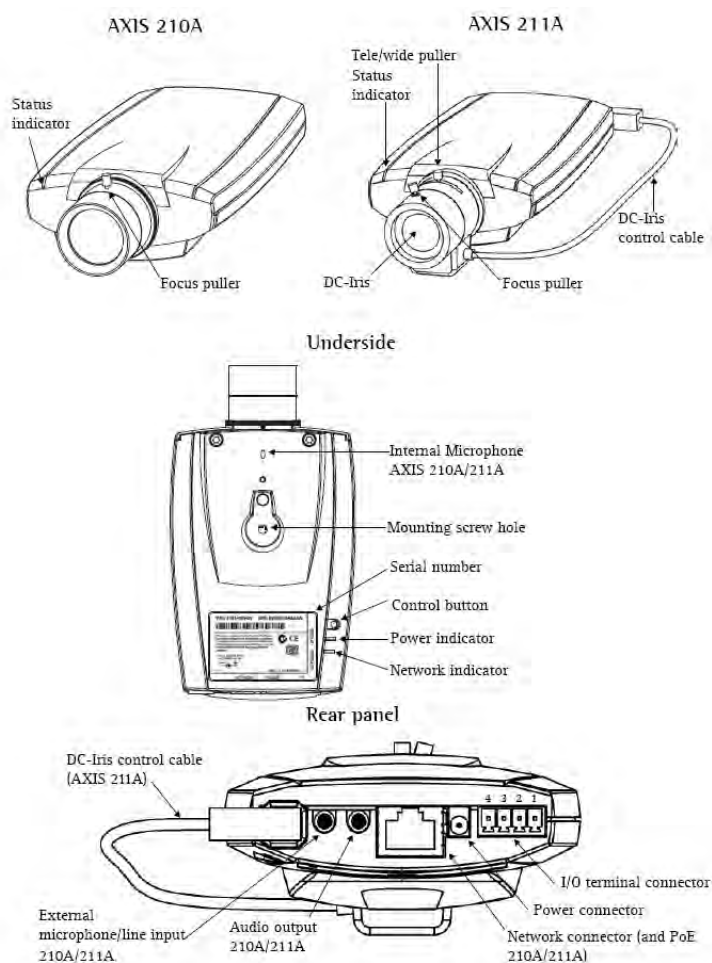


Fig. 7.22: Aspectos da câmera IP Axis 210A

As câmeras IP instaladas se comunicam através da rede TCP/IP podendo transmitir áudio e vídeo.

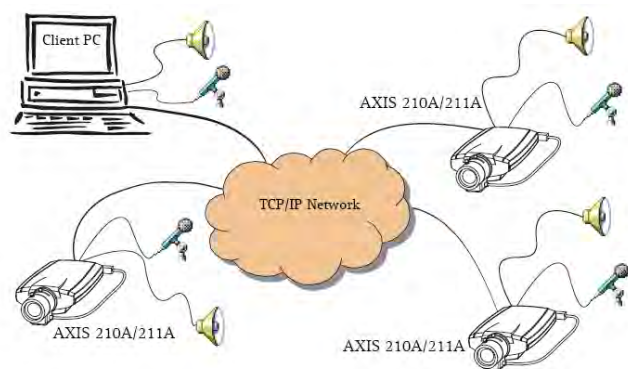


Fig. 7.23: Câmeras IP em rede

- 0 - 0 - 0 -