

ANEXO I-A

ORIENTAÇÕES PARA MANUTENÇÃO DE REDE DE DADOS (LÓGICA) E DE TELEFONIA CONVENCIONAL

1. INTRODUÇÃO

Este documento serve como referência para as readequações da rede nas unidades do INSS com serviços eventuais previstos no termo de referência da manutenção predial. Fornece recomendações para a manutenção predial quando atuar do **Patch Cord localizado no posto de trabalho do usuário até o Patch Panel do Rack**.

2. OBJETIVO

O documento tem como objetivo estabelecer padrões mínimos a serem seguidos pela CONTRATADA quando das realizações de manutenção/adequação na rede do INSS.

3. DO CABEAMENTO

Deverá ser utilizado cabeamento do tipo não blindado (UTP) topologia em estrela, com 04 (quatro) pares para atender a rede local: *Ethernet* padrão 100BASE-TX e 1000BASE-T, categoria 6 (seis) - CAT6 Furukawa ou similar.

Todo o cabeamento deverá suportar os tráfegos de dados, voz e de videoconferência, obedecendo aos padrões estabelecidos pelas normas: NBR 14565 e NBR-14703, ISO/IEC-11801, ANSI/TIA-606, ANSIJ-STD-607-A, ANSI/TIA-568 e ANSI/TIA-569, todas atualizadas e com seus adendos.

4. CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO

As readequações da rede, após o término, contemplarão a certificação do cabeamento a jusante do *Patch Panel*, que deverá ser realizada a cada *switch* ou 24 pontos.

O meio físico de transmissão deverá ser certificado, isto é, será emitido um relatório contendo uma sequência padronizada de testes que garanta o desempenho do sistema para transmissão em determinadas velocidades.

O conjunto de testes necessários para a certificação do cabeamento e seus acessórios (painéis, tomadas, cordões, etc.) será feito por equipamentos de testes específicos (*hand-held certification tools, cable tests* ou *cable analyzer*) para determinar as características elétricas do meio físico. Os parâmetros coletados são processados e permitem aferir a qualidade da instalação e o desempenho assegurado, mantendo um registro da situação inicial do meio de transmissão.

Os resultados deverão ser guardados em meio físico e digital, pois serão de grande valia quando possíveis problemas de degradação da rede vierem a ocorrer.

O equipamento de teste deverá obrigatoriamente operar com a última versão do sistema operacional do fabricante para aquele modelo/versão.

A medição deverá obrigatoriamente ser executada com equipamento de certificação que possua injetor bidirecional (*two-way injector*) no qual os testes são executados do ponto de teste para o injetor e do injetor para o ponto de teste, sem intervenção do operador.

A configuração do testador deverá conter os seguintes parâmetros:

I – ligação básica (*basic link*);

II – padrões ANSI/TIA-568-C.2 atualizada para categoria 6;

III – NVP (sigla em inglês para *Nominal Velocity of Propagation*) do cabo instalado; e

IV – ACR derived.

Caso não se conheça o valor do NVP, deve-se inicialmente executar um teste para determinar o seu valor, pois vários parâmetros são dependentes do valor correto do NVP.

4.1. CONFIGURAÇÕES PARA TESTE DE CANAL E TESTE DE “PERMANENT LINK”

São especificados testes para o canal e enlace. O Teste de Enlace compreende entre o *cross-connect* horizontal (por exemplo, *patch panel*), o cabo horizontal e a tomada de telecomunicações e o Teste de Canal inclui os *patch cords*.

4.2. APRESENTAÇÃO DOS RELATÓRIOS

Os certificados deverão ser apresentados individualmente em relatório impresso em formato A4 e gravado em mídia de CD ou *flash drive/pen drive*.

A identificação constante no relatório do segmento testado (*circuit ID*) deverá ser igual àquela impressa na tomada da parede, devendo constar, além dos valores medidos dos diversos parâmetros, os limites admissíveis, o tipo do cabo, NVP, a data e o nome do técnico que conduziu os testes.

Os Parâmetros de Testes Incluem:

- I - configuração de terminação (*Wire Map*);
- II - comprimento (*LENGTH*);
- III - perda de inserção (atenuação);
- IV - paradiafonia - *Near end Crosstalk (NEXT)*;
- V - *Power Sum Near end Crosstalk (PSNEXT)*;
- VI - telediafonia de nível equalizado - *Equal Level Far end Crosstalk (ELFEXT)*;
- VII - *Power Sum Equal Level Crosstalk (PSELFEXT)*;
- VIII - perda de Retorno (*Return Loss*);
- IX - atraso de Propagação (*Propagation Delay*);
- X - diferença de Atraso de Propagação (*Delay Skew*);
- XI - relação atenuação paradiafonia - ACR (*Attenuation to Crosstalk Ratio*); e
- XII - os testes devem estar em conformidade com os parâmetros das tabelas abaixo.

Frequência MHz	Atenuação dB		Perda de Retorno dB		NEXT, dB		PS NEXT, dB	
	Espc.	Min.	Espc.	Min.	Espc.	Min.	Espc.	Min.
1	1,9	2,0	19,1	27,6	84	74,3	81	72,3
4	3,6	3,8	21,0	26,6	75	65,2	72	63,2
8	5,0	4,8	21,0	28,7	59,4	70,2	57,0	57,3
10	5,8	6,0	21,0	27,9	69	59,3	66	66,9
16	7,3	7,6	20,0	28,2	66	56,2	63	54,2
20	8,2	8,5	19,5	25,5	65	54,7	62	57,2
25	8,9	8,7	19,0	25,4	51,5	59,4	49,1	58,8

31,25	10,3	10,7	18,5	26,8	62	51,8	59	59,8
62,5	14,9	15,5	16,0	24,6	54	44,3	54	45,32
100	19,1	19,9	14,0	21,3	51	41,4	51	42,3
200	28,0	29,2	11,0	17,8	50	39,7	47	37,7
250	31,7	33,0	10,0	15,9	48	38,3	45	36,3

Frequência MHz	Atenuação dB		Perda de Retorno dB		NEXT, dB		PS NEXT, dB	
	Espc.	Min.	Espc.	Min.	Espc.	Min.	Espc.	Min.
1	83	67,8	80	65,8	63,1	82,2	79	70,3
4	71	55,7	68	53,7	60,6	74,4	68	59,5
8	46,1	59,8	43,1	59,0	54,4	65,4	52,0	63,8
10	63	47,8	60	45,8	52,2	62,7	60	51,3
16	59	43,7	56	41,7	47,5	56,1	56	46,7
20	57	41,7	54	39,7	45,2	55,1	54	44,3
25	36,2	54,6	33,2	51,7	42,6	50,8	40,2	50,1
31,25	53	37,9	50	35,9	40,0	50,2	49	39,2
62,5	47	31,8	44	29,8	30,7	40,5	39	29,9
100	43	27,8	40	25,8	23,3	32,8	32	23
200	37	21,7	34	19,7	9,8	19,2	19	10,0
250	35	19,8	32	17,8	4,6	13,8	13	6,0

5. ELETRODUTOS

Para instalações com eletrodutos recomenda-se preferencialmente o metálico rígido do tipo "pesado" ou o ferromagnético leve.

I – Devem ser utilizadas apenas curvas de 90 graus de raio longo e caixas de passagem. Não são permitidas curvas retas de 90 graus.

II – A menor bitola a ser utilizada deverá ser de 3/4" ou 1,90 cm. Estas quantidades são válidas para trajetórias onde existam no máximo duas curvas de 90 graus e é considerado para a categoria 6 (seis). Para categorias de cabos cuja bitola seja diferente, este dimensionamento deve ser revisto.

III – Buchas devem ser usadas para proteger os cabos de bordas e superfícies cortantes ao longo de todo o encaminhamento dos cabos.

IV – A quantidade de curvas pode reduzir a capacidade equivalente de um dado conduíte e deve ser levada em consideração na etapa do desenho.

V – Para evitar que este parâmetro seja uma variável de um determinado encaminhamento, recomenda-se que caixas de passagem sejam consideradas para as curvas adicionais, ou seja, além das duas em 90º já consideradas.

VI – A ocupação considerada para a construção desta tabela é, aproximadamente, 30%, o que representa uma ocupação efetiva de 50% da área total disponível do conduíte considerando os espaços livres entre os cabos instalados em seu interior e duas curvas de 90º em todo o encaminhamento.

A tabela abaixo apresenta a quantidade máxima de cabos UTP que podem ser instalados em eletrodutos em conformidade com a norma ANSI/TIA-569-B.

Diâmetro do condutor mm (pol.)	Número máximo de cabos baseado em uma ocupação permitida (30%)							
	Diâmetro externo do cabo, mm (polegadas)							
	3.3 (.13)	4.6 (.18)	5.6 (.22)	6.1 (.24)	7.4 (.29)	7.9 (.31)	9.4 (.37)	13.5 (.53)
16 (1/2)	1	1	0	0	0	0	0	0
21 (3/4)	6	5	4	3	2	2	1	0
27 (1)	8	8	7	6	3	3	2	1
35 (1 1/4)	16	14	12	10	6	4	3	1
41 (1 1/2)	20	18	16	15	7	6	4	2
53 (2)	30	26	22	20	14	12	7	4
63 (2 1/2)	45	40	36	30	17	14	12	6
78 (3)	70	60	50	40	20	20	17	7
91 (3 1/2)	-	-	-	-	-	-	22	12
103 (4)	-	-	-	-	-	-	30	14

NOTA: conforme a norma referenciada anteriormente, o segmento de eletroduto tem comprimento máximo de 30 metros, duas curvas de 90 graus e taxa de ocupação efetiva de 50%. A folga no dimensionamento para utilização dos eletrodutos se deve à posterior inclusão de pontos.

6. ELETROCALHAS

As eletrocalhas não devem ser instaladas sobre aquecedores, linhas de vapor ou incineradores ou próximos a qualquer gerador de campo eletromagnético.

As canaletas aparentes devem prever uma ocupação inicial de 40% e oferecer compatibilidade com os requisitos de raios mínimos de curvatura dos cabos de telecomunicações. A ocupação final de canaletas aparentes não pode ser superior a 60% de sua capacidade já considerado o fator de crescimento da instalação.

A tabela abaixo apresenta a quantidade máxima de cabos UTP que podem ser instalados em eletrocalhas.

Dimensão da Eletrocalhas (largura x altura em mm)	Quantidade de cabos UTP CAT6 (*)
50 x 25	20
50 x 50	40

75 x 50	60
100 x 50	80

*Cálculo baseado no diâmetro externo máximo de 6,3 mm para um cabo UTP e capacidade máxima permitida por ensaio com taxa de ocupação de 50% pela norma ANSI/TIA-569 atualizada. A folga no dimensionamento para utilização das eletrocalhas deve-se a posterior inclusão de pontos.

7. ORIENTAÇÕES PARA INFRAESTRUTURA DE ELETROCALHAS E ELETRODUTOS

Para o lançamento dos cabos, estruturas dedicadas e independentes devem ser projetadas levando-se em consideração as necessidades atuais dos usuários do edifício. Um fator de crescimento deve ser aplicado para que novos segmentos de cabos possam ser lançados por estas estruturas para um futuro crescimento da rede.

I – A infraestrutura a ser executada para distribuição do cabeamento horizontal deverá utilizar eletrocalhas, perfilados e eletrodutos.

II – Os eletrodutos e eletrocalhas a serem utilizados devem obrigatoriamente ser do tipo metálico rígido, dando preferência para tratamento com zincagem a quente (pós zincagem) ou alternativamente, a frio (galvanização eletrolítica).

III – Todo o conjunto (eletrocalha, eletroduto e acessórios) deve ser aterrado em um único ponto, ou seja, no(s) Armário(s) de Telecomunicações ou Sala de Equipamentos.

IV – Toda a instalação de infraestrutura deverá possuir folga de 40% no dimensionamento dos eletrodutos e 50% nas eletrocalhas para posterior inclusão de pontos.

V – Sempre que possível, a trajetória dos cabos deverá seguir a estrutura lógica das edificações. Isto significa que todos os cabos devem seguir a direção dos corredores.

VI – Quando houver necessidade de que uma parede seja transposta, o cabeamento deve passar por orifícios protegidos por eletrodutos ou calhas.

VII – Eletrodutos devem ser utilizados em locais com baixa densidade de cabos ou em prumadas verticais, assim, são recomendados para encaminhamento dentro das salas, a partir de uma derivação específica da eletrocalha ou perfilado.

VIII – Não se utiliza bitola menor que 3/4" (1,90 mm). Deve-se evitar utilização de eletrodutos em comprimentos superiores a 45 metros (com ou sem caixas de passagem). Caso isso ocorra deve-se optar por instalar eletrocalhas ou perfilado.

IX – Para a instalação de um sistema de eletrodutos deve-se, obrigatoriamente, utilizar as derivações e seus acessórios tais como curvas, buchas, arruelas, etc.

X – Para fixação dos eletrodutos junto às paredes devem-se utilizar braçadeiras, sendo recomendáveis os do tipo "D" e manter afastamento máximo de um metro entre as mesmas.

XI – A utilização da tubulação telefônica implantada nas edificações para a passagem de cabos de rede local está proibida, devido à necessidade de se manter condições de expansão dos serviços de voz.

XII – Um segmento contínuo de eletrodutos não poderá ter comprimento superior a 30 metros e nesse mesmo intervalo não deve possuir mais do que duas curvas abertas de 90 graus. Caso esses valores sejam atingidos, deve-se instalar uma caixa de passagem ou condulete com tampa.

Diâmetro do Conduíte mm (pol.)	Largura mm (pol.)	Comprimento mm (pol.)	Profundidade mm (pol.)
27 (1)	300 (12)	810 (32)	100 (4)

35 (1 1/4)	355 (14)	915 (36)	125 (5)
41 (1 1/2)	450 (18)	990 (39)	150 (6)
53 (2)	500 (20)	1065 (42)	175 (7)
63 (2 1/2)	610 (24)	1220 (48)	200 (8)
78 (3)	760 (30)	1375 (54)	225 (9)
91 (3 1/2)	915 (36)	1525 (60)	255 (10)
103 (4)	1065 (42)	1675 (66)	275 (11)

XIII – Para a instalação de um sistema de eletrocalhas, deve-se, obrigatoriamente, utilizar as derivações (curvas, flanges, "Ts", desvios, cruzetas, reduções etc.) nas medidas e funções compatíveis.

XIV – Obrigatoriamente essas derivações devem ser do tipo suave, não contendo ângulos agudos que superem o mínimo raio de curvatura dos cabos, prejudicando o desempenho do sistema.

XV – Para a fixação das eletrocalhas existem vários dispositivos, destacando-se os ganchos suspensos e a mão francesa. A distância entre os suportes não deve ser superior a 2 metros.

XVI – Nos casos de instalações aéreas (sobre o teto), a eletrocalha deve começar a 30 cm do chão.

XVII – Esta eletrocalha deve ser instalada de forma a permitir a movimentação do rack ou gabinete um metro para as laterais e um metro para frente e, no caso de instalações em ambientes atendido por piso elevado, esta infraestrutura deve chegar sob o piso elevado e no centro do rack ou gabinete.

XVIII – Se a estação de trabalho se encontra em área onde existe circulação ao redor do equipamento, recomenda-se a utilização de poste ou coluna de tomadas. O ponto de alimentação é obtido das eletrocalhas instaladas no teto ou sob piso elevado.

XIX – O travamento mecânico da coluna deve ser executado no piso e no teto.

XX – Essa coluna deve ser construída em material metálico e deve possuir canaleta própria para elétrica e telecomunicações.

XXI – É proibida a utilização da infraestrutura de encaminhamento de cabo para a passagem de cabos de energia elétrica.

XXII – Outros cabos de sinal (som, alarmes, sinalização, etc.) devem ser previamente submetidos ao corpo técnico em TI da Superintendência vinculada e, na impossibilidade desta, à CGTI para aprovação, sendo necessário fornecer as especificações técnicas (tensões, correntes, interfaces, meio físico, nível de radiação eletromagnética, etc.) do sistema a ser implantado.

XXIII – O encaminhamento dos cabos até os gabinetes, através de eletrocalhas, deverá obrigatoriamente ser terminado por um flange. Esses flanges serão utilizados sempre que uma eletrocalha convergir ao gabinete de qualquer direção (de cima, de baixo, da esquerda ou direita).

XXIV – Recomenda-se, sempre que possível, o encaminhamento vertical por cima, e caso seja necessário transpor o piso, uma segunda saída pela parte inferior do gabinete.

XXV – No caso de encaminhamento por eletrodutos, o acabamento junto ao gabinete deve ser obrigatoriamente instalado utilizando-se buchas e/ou arruelas, garantindo ótimo acabamento e evitando áreas que possam danificar os cabos.

XXVI – A eletrocalha instalada deve permitir a movimentação do gabinete.

XXVII – A chegada do cabeamento lógico e elétrico sob o piso elevado será no centro do *rack* ou gabinete.

XIII – Nos casos em que o mobiliário local possuir canaletas, passagens, distribuições e outros dispositivos associados ao cabeamento, estes deverão ser utilizados.

8. ORIENTAÇÕES PARA INSTALAÇÃO/ADEQUAÇÃO DE GABINETES E RACKS

As instalações/adequações dos *racks* deverão ser realizadas pela equipe de manutenção predial juntamente com servidor da área de TI, indicado pela Superintendência Regional, ou, na impossibilidade desta, pela CGTI.

Nenhum serviço de adequação dos *racks* poderá ser realizado sem a presença e orientação de servidor da área de TI.

Ressalta-se que a manutenção predial realizará somente os serviços de infraestrutura, por exemplo: fixação de *rack* em paredes ou pisos, instalação de tomadas específicas, etc. Toda a parte de configuração do sistema deverá ser realizada pela equipe de TI do Instituto.

Os serviços deverão ser realizados seguindo os parâmetros abaixo:

8.1 INSTALAÇÃO NO PISO (GABINETES E RACKS)

Para os Gabinetes, a parte traseira e as laterais não poderão ser encostadas em paredes. Deve-se manter, neste caso, um afastamento nas laterais e fundos de, no mínimo, um metro e frontal de um metro e meio. Assim, os cabos oriundos da área de trabalho ou de outros gabinetes e a eletrocalha instalada devem permitir a movimentação do gabinete.

Para os gabinetes, deverá ser mantido um afastamento traseiro, frontal e lateral de, no mínimo, um metro de qualquer obstáculo.

Quando dois gabinetes forem instalados, as laterais podem estar próximas formando um conjunto único mantendo o alinhamento da base, mas as tampas dessas laterais devem ser removidas. Outra alternativa será a instalação enfileirada; nesse caso, o afastamento entre as estruturas deverá ser de dois metros.

NOTA: o *rack* aberto deve ser instalado em sala climatizada, fechada e com o devido controle de acesso de terceiros. Preferencialmente a instalação deve ser feita em ambiente atendido por piso elevado permitindo a chegada do cabeamento lógico e elétrico sob o piso elevado e no centro do *rack* ou gabinete.

A instalação de *rack* ou gabinete deve ser avaliada na elaboração do projeto para que possa ter uma especificação válida.

8.2 INSTALAÇÃO EM PAREDE (TODOS OS TIPOS)

Recomenda-se não instalar gabinetes com altura superior a 12 UA (584 mm) em paredes, tendo como referência a parte inferior do produto. A faixa admissível para a instalação em parede deverá estar entre 1,30 m e 1,70 m acima do piso acabado. A altura recomendada para a instalação é de 1,60 m tendo como base o centro do produto.

Recomenda-se manter um afastamento, frontal e das laterais de, no mínimo, um metro e meio de qualquer obstáculo.

9. CABEAMENTO HORIZONTAL

O cabeamento horizontal interliga os equipamentos de redes, elementos ativos, às Áreas de Trabalho onde estão as estações. Assim como no cabeamento de *backbone*, utiliza-se uma topologia em estrela, isto é, cada ponto de telecomunicações localizado na Área de Trabalho será interligado a um único cabo dedicado até um painel de conexão instalado no Armário de Telecomunicações.

O subsistema de cabeamento horizontal estende-se desde o(s) distribuidor(es) de piso até a(s) tomada(s) de telecomunicações conectada(s) a ele e inclui:

- I – cabos horizontais - Cabo UTP (Canal);
- II – terminais mecânicos no armário de telecomunicações - *Patch panel* – Concentrador de cabos;
- III – conectores/tomadas de telecomunicações; e
- IV – *Patch Cords* na sala de telecomunicações e área de trabalho;

Este subsistema inclui:

- I – os cabos horizontais;
- II – os *jumpers* e *patch cords* no distribuidor de piso;
- III – as terminações mecânicas dos cabos horizontais nas tomadas de telecomunicações;
- IV – as terminações mecânicas dos cabos horizontais nos distribuidores de piso, incluindo o *hardware* de conexão, por exemplo: as interconexões ou as conexões cruzadas;
- V – um ponto de consolidação (opcional); e
- VI – as tomadas de telecomunicações.

9.1 ÁREA DE TRABALHO

O espaço interno de um edifício é onde um ocupante interage com dispositivos de telecomunicações. Os componentes estendem-se desde tomadas/conectores de telecomunicações do cabeamento horizontal até a estação de trabalho.

9.2 DISTRIBUIÇÃO DO CABEAMENTO HORIZONTAL

Todo o cabeamento deverá apresentar distribuição física, com suporte ao tráfego de dados, voz e videoconferência, obedecendo aos padrões estabelecidos pelas normas referenciadas.

Os pontos de telecomunicações nas Áreas de Trabalho devem ser instalados em locais sem obstrução, a uma altura mínima de 380 mm e máxima de 1.220 mm acima do piso acabado, sendo recomendada a altura de 1.220 mm. Deve-se coordenar o projeto de forma a manter as tomadas de energia próximas aos pontos, mas mantendo um afastamento seguro de aproximadamente um metro.

Como premissa, o dimensionamento para a rede lógica deverá cobrir todos os equipamentos indicados na planta baixa e mais uma futura previsão de acréscimo do número de pontos, em aproximadamente 15%. Os pontos deverão estar distribuídos pelas salas do prédio de forma a criar flexibilidade para a inclusão e alteração de usuários no local.

Deverão ser utilizadas etiquetas próprias para identificação das extremidades do cabeamento, após o lançamento destes no devido trajeto e antes da crimpagem destes podendo ser utilizados "ovalgrip".

Modelos de referência da DATAPREV para o sistema de identificação:

- I – etiqueta *Tyton Hellermann* – TAG 52L -105; e
- II – marcador *Ovalgrip Tyton Hellermann* – HO85.

9.3 CABO DE PAR TRANÇADO (CABO UTP) CATEGORIA 6

Cabo de par trançado com finalidade de atender a sistemas de cabeamento estruturado que requeiram alto desempenho e confiabilidade na transmissão de voz, dados e imagens, segundo os requisitos da norma ANSI/TIA-568-C.2 23 AWG Furukawa ou similar, para

cabeamento primário e secundário entre os *patch panel* de distribuição e conectores das áreas de trabalho.

9.3.1 Características técnicas

I – condutor de cobre nu isolado com polietileno termoplástico adequado. Os condutores são trançados em pares. Capa externa em PVC não propagante a chama e composto por materiais que cumprem com a diretiva européia RoHS (*Restriction of certain Hazardous Substances*). Os pares são reunidos com passo adequado, formando o núcleo do cabo. É utilizado um elemento central em material termoplástico para separação dos 4 pares binados;

II – deve cumprir os requisitos físicos e elétricos das normas ANSI/TIA-568C.2 CAT6 e ISO /IEC 11801;

III – deve suportar transmissões de 100 Mbps e 1 Gbps em canais de até 100 metros;

IV – deve suportar utilização com os padrões de redes ATM -155 (UTP), AF-PHY-OO15.000 e AF-PHY-0018.000, 155/51/25 Mbps, TP-PMD, ANSI X3T9.5, 100 Mbps, GIGABIT ETHERNET, IEEE 802.3ab 1000 baseT, IEEE 802.3an 2006, 100BASE-TX, IEEE 802.3u, 100 Mbps, 100BASE-T4, IEEE 802.3u, 100 Mbps, 100vg-AnyLAN, IEEE802.12, 100 Mbps, 10BASE-T, IEEE802.3, 10 Mbps, TOKEN RING, IEEE802.5, 4/16 Mbps, 3X-AS400, IBM, 10 Mbps;

V – deve possuir certificação de desempenho elétrico de produto por laboratório independente ETL segundo as especificações da norma ANSI/TIA-568-C;

VI – deve ser revestido externamente por material não propagante a chama, com classe de flamabilidade CM ou CMR;

VII – deve ser composto por condutores de cobre sólido 23AWG;

VIII – fácil identificação dos pares;

IX – nome do fabricante, marca do produto, com gravação dia/mês/ano de fabricação, impressos no revestimento externo, para rastreamento do lote;

X – gravação sequencial métrica (metros), decrescente, no revestimento externo, para permitir o reconhecimento imediato do comprimento restante do cabo na bobina;

XI – o fabricante deve possuir certificação ISO 9001/14001, A1969/A10659, Anatel 1145-04-0256;

XII – suportar as características elétricas em transmissões de alta velocidade com valores típicos de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), PSNEXT (dB) e PSACRF (dB) para frequências de até 250 MHz;

XIII – deve ser fornecido em carretéis/bobinas; e

XIV – o fabricante deve apresentar um Certificado de Conformidade de Testes elétricos de Canal CAT6 segundo a norma ANSI/TIA-568.C.2 por laboratório independente ETL com pelo menos 3 (três) conexões (incluídos os testes de *Alien Crosstalk*);

XV – Impedância característica de 100 Ω +- 15%;

XVI – Marca Furukawa ou similar.

9.3.2 Distâncias

O comprimento do cabo horizontal deve estar limitado a um máximo de 90 metros para todos os tipos em conformidade com as normas, NBR-14565:2007 e ANSI/TIA/EIA-568-C.2.

A soma do comprimento total dos *patch cords* de equipamentos e da área de trabalho não devem exceder a 10 metros em conformidade com a norma NBR-14565:2007.

O comprimento mínimo de 1,5 metro é permitido para *patch cords* na área de trabalho e equipamentos em *rack/gabinetes* de 24 Us.

9.4 HARDWARE DE CONEXÃO

O termo *hardware* de conexão aplica-se somente aos componentes passivos (com exceção dos cabos) e não tem nenhuma relação com os equipamentos ativos usados nas redes.

Estes requisitos aplicam-se a conectores individuais, tais como as tomadas de telecomunicações, *patch panels*, conectores de pontos de consolidação, emendas e conexões cruzadas.

Os requisitos de desempenho não incluem os efeitos dos *jumpers* de conexões cruzadas ou *patch cords*. Todos os requisitos para estes componentes são aplicáveis para a escala de temperaturas de -10° C até 60° C.

O *hardware* de conexão deve ser protegido contra danos físicos e contra exposição direta a umidade e outros elementos corrosivos. Esta proteção pode ser obtida por instalação em ambientes internos ou por meio de invólucros apropriados ao ambiente de acordo com normas aplicáveis.

9.4.1 O *hardware* de conexão deve oferecer

- I – um meio de identificar o cabeamento para sua instalação e administração;
- II – um meio para permitir um gerenciamento organizado dos cabos;
- III – um meio de acesso para monitorar ou testar o cabeamento e o equipamento ativo;
- IV – um meio para acomodar os requisitos de blindagem e equipotencialização de terra, quando aplicável;
- V – uma densidade de terminação eficiente em espaço, mas que também ofereça um fácil gerenciamento dos cabos e administração dinâmica do sistema de cabeamento; e
- VI – proteção contra danos físicos e ingresso de contaminantes.

9.4.2 Práticas de Instalação

A maneira e o cuidado com os quais o cabeamento é implementado são fatores significativos no desempenho e na fácil administração dos sistemas de cabeamento instalados.

As precauções para o manuseio do cabo, bem como sua instalação devem considerar a eliminação da fadiga do cabo causada pela tensão mecânica, superfícies cortantes, compressão excessiva dos feixes de cabos, bem como respeitando os respectivos requisitos de raios de curvatura mínimos. Além disso, o *hardware* de conexão deve ser montado de maneira adequada e em conformidade com seu projeto mecânico.

O *hardware* de conexão deve ser instalado:

- I – em um distribuidor de *campus* permitindo as conexões ao *backbone* do edifício e cabeamento de *backbone* de *campus* e o equipamento ativo, se presente;
- II – em um distribuidor de edifício permitindo conexões ao cabeamento de *backbone* e ao equipamento ativo, se presente;
- III – em um distribuidor de piso oferecendo conexões cruzadas entre os cabeamentos de *backbone* e horizontal e permitindo conexões ao equipamento ativo, se presente;
- IV – ao ponto de consolidação do cabeamento horizontal, se presente;
- V – às tomadas de telecomunicações na infraestrutura de entrada do edifício;

O *hardware* de conexão deve ser instalado para permitir:

- I – degradação de sinal mínima e uma máxima eficiência da blindagem (onde o cabeamento blindado é usado) por meio da preparação apropriada do cabo, práticas de terminação (de acordo com as diretrizes dos fabricantes) e uma boa organização dos cabos;

II – espaço para a montagem do equipamento de telecomunicações associado ao sistema de cabeamento. As separações entre os gabinetes devem ser adequadas para acesso ao cabo, bem como para outros serviços; e

O hardware de conexão deve ser identificado de acordo com normas aplicáveis.

9.5 PONTOS DE CONSOLIDAÇÃO

Um ponto de consolidação para cada enlace horizontal entre o distribuidor de piso e a tomada de telecomunicações é permitido em conformidade com as normas ANSI/TIA-568-C.1 e NBR-14565:2007.

O comprimento total de cordões (*patch cords*) não deve exceder 10 metros e a instalação de um ponto de consolidação no cabeamento horizontal entre o distribuidor de piso e a tomada de telecomunicações pode ser útil no ambiente de escritórios abertos onde a flexibilidade de realocação das tomadas de telecomunicações é uma exigência.

Para cabos balanceados, o ponto de consolidação deve ficar a uma distância de, no mínimo, 15 m do distribuidor de piso, sendo que o ponto de consolidação deve conter unicamente componentes de conexão passivos e não deve utilizar conexões cruzadas e deve ser:

- I – instalado de maneira que cada grupo de áreas de trabalho seja atendido por no mínimo um ponto de consolidação;
- II – limitado a atender no máximo 12 áreas de trabalho;
- III – instalado em locais que possibilitem o acesso para manutenção e próximo a área de trabalho; e
- IV – parte do sistema de administração.

9.5.1 Características técnicas do Ponto de Consolidação

- I - Possuir tampa superior removível;
- II - Possui conjuntos de 8 portas por face, com capacidade total por gabinete de 24 posições;
- III - Escalabilidade do número de portas conforme a planta;
- IV - Possuir identificação numerada das portas;
- V - Expansível nas configurações 24, 48, 72 e 96 portas;
- VI - Expansão simples via parafuso;
- VII - Dispor de uma entrada traseira;
- VIII - Aceitar conectores de categoria 5e, 6 e 6A, de tipo U/UTP ou F/UTP;
- IX - Encaixe compatível com toda a linha de conectores fêmea, módulos e módulos com adaptadores ópticos;
- X - Fornecido com acessórios de ancoragem;
- XI - Partes Laterais em Aço INOX 430 escovado com bases e tampa em Aço SAE 1020 pintado (espessura mínima da chapa com 1 mm);
- XII – Incluir parafusos de conexão, abraçadeiras e etiquetas;
- XIII – Deverá possuir certificações TIA/EIA 569C e TIA/EIA 310E.

9.6 PATCH PANEL CARREGADO

Painel de conexão com capacidade de 24 conectores RJ-45, dimensões para instalação no padrão 19 polegadas e altura útil de 1 UA. Compatibilidade total com ANSI/TIA-568-A/B, norma ANSI/TIA-568-C.2 CAT6 Power Sum Next. Utilizado para a terminação de cabos UTP rígidos ou flexíveis nos Armários de Telecomunicações.

As tomadas instaladas no painel deverão atender à especificação *Power Sum Next* dos procedimentos de teste da ANSI/TIA-568-A/B e a montagem dos pinos deverá obedecer à codificação de pinagem T568-A.

O sistema de terminação do cabo UTP deverá ser preferencialmente do tipo IDC (*Insulation Displacement Contact*), sendo aceitos outros tipos de terminação que mantenham os pares destrançados no limite máximo de 13 mm.

Os *patch panels* deverão receber identificação em sua parte frontal, similar e compatível com a identificação das tomadas de lógica.

9.6.1 Características técnicas do *Patch Panel*

- I – painel com capacidade para 24 conectores RJ45 8P/8C;
- II – dimensões: largura padrão 19 polegadas (482,6 mm) de acordo com a norma ANSI/TIA-EIA-310E e altura máxima de 1 UA (44mm);
- III – codificação de pinagem em concordância com T568-A;
- IV – Conectores traseiros padrão 110 IDC com 8 posições em bronze fosforoso com no mínimo 100 μ in (2,54 μ m) de níquel estanhado com capacidade de conexão de condutores com diâmetro de 22 a 26 AWG nos padrões T568A e T568B que garanta o “destrancamento” máximo de 13 mm;
- V – terminação reutilizável para, no mínimo, 50 reconexões;
- VI – compatibilidade do conjunto: ANSI/TIA-568-A/B categoria 6 e ISO 11801;
- VII – conformidade com o padrão ANSI/TIA-568-A/B *Power Sum Next* e desempenho superior na faixa de frequência até 250 MHz de, no mínimo, 3 dB em relação à curva de referência da ANSI/TIA-568-A/B e testado a 350 MHz;
- VIII – 24 conectores frontais padrão RJ45 fêmea com 8 vias em bronze fosforoso com no mínimo 50 μ in (1,27 μ m) de ouro e 100 μ in (2,54 μ m) de níquel;
- IX – conector RJ-45 8P/8C com os seguintes índices de desempenho: PSNEXT mínimo de 40 dB, atenuação máxima de 0,4dB, perda de retorno mínima de 18 dB, atraso de propagação máximo de 2,5 ns e *delay skew* máximo de 1,25 ns;
- X – resistência de longa duração para o conector RJ-45 8 (oito) vias à corrosão por umidade, temperaturas extremas e fatores ambientais;
- XI – corpo na cor preta em chapa de aço SAE 1020 com espessura mínima de 1,8 mm, resistente e protegido contra corrosão, guia de cabos traseiro com suportes laterais em aço SAE 1020 e barra em material termoplástico de alto impacto, painel frontal em termoplástico de alto impacto não propagante a chama UL 94V-0 com porta etiquetas para identificação dos pontos com proteção em acrílico;
- XII – régua ou placa para a identificação individual de cada conector RJ-45;
- XIII – suporte ou sistema de fixação traseira dos cabos;
- XIV – identificação dos pares T568-A/B na parte traseira, para a terminação dos cabos;
- XV – numeração sequencial esquerda-direita de 1 a 24 das portas RJ-45;
- XVI – área para a identificação do painel (à esquerda ou direita);
- XVII – Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação Predial, 10G-BASE-T (TSB-155) e todos os protocolos LAN anteriores;
- XVIII – testado eletronicamente, após a fabricação, em todos os parâmetros da ANSI/TIA-568-A/B;
- XIX – Possuir certificações UL Listed E173971, ISO 9001/14001, ETL Listed, ETL Verified;

XX – o fabricante deve apresentar um Certificado de Conformidade de Testes elétricos de Canal CAT6 segundo a norma ANSI/TIA-568-C.2 por laboratório independente ETL (incluídos os testes de *Alien Crosstalk*);

XXI - Quantidade de ciclos ≥ 750 RJ45, ≥ 200 RJ11 e ≥ 200 no bloco IDC;

XXII - Resistência de isolamento $500\text{ M}\Omega$;

XXIII - Resistência de contato $20\text{ m}\Omega$;

XXIV - Resistência DC $1\text{ }\Omega$;

XXV - Marca Furukawa ou similar;

XXVI - Garantia do fabricante de no mínimo 12 meses;

NOTA: o cabeamento exclusivo de voz, oriundos da facilidade de entrada ou da Central Telefônica devem ser conectados em *voice panels* ou blocos de interconexão 110 IDC. No caso de instalação de bloco 110 IDC, a interligação de telefonia convencional ao *pacth panel* será feita através de cordões 110 IDC x RJ-45.

9.7 ORGANIZADOR HORIZONTAL PARA CABOS DE 1 UA OU 2 UA

O organizador horizontal será parte integrante da readequação dos *racks* sobre responsabilidade da CGTI.

9.7.1 Características técnicas

I – largura compatível com padrão IEC de 19 polegadas (482,6 mm);

II – altura máxima de 1 UA ou 2 UA (unidade de altura) e furação para fixação de equipamentos e acessórios através de parafusos/porcas "gaiola" M5;

III – corpo de sustentação metálico em aço SAE 1010/1020, com espessura mínima na bitola 18 AWG, com acabamento em pintura epóxi ou similar;

IV – horizontal de 1U x 19" (polegadas) ou 2U x 19" (polegadas) com tampa frontal removível, construído em chapa de aço resistente com pintura em epóxi de alta resistência a riscos na cor preto fosco (passivo);

V – resistente e protegido contra corrosão, para as condições de uso em ambientes internos (TIA-569);

VI – com parte de trás vazada, possibilitando a passagem de cabos; e

VII – fornecimento dos parafusos M5 x 15 e porcas "gaiola" M5.

9.8 TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES (TOMADA RJ-45 FÊMEA)

Caixa formada pelo conjunto composto por caixa de superfície ou condulete, com aberturas pré-configuradas para tubulações, espelho e suporte para, no mínimo, um e, no máximo, dois conectores RJ-45 8P/8C.

Espelho com módulo "cego" instalados nos espaços destinados aos conectores RJ-45 não instalados. As tomadas instaladas deverão atender à especificação *Power Sum Next* dos procedimentos de teste da ANSI/TIA-568-A/B e a montagem dos pinos deverá obedecer à codificação de pinagem T568-A.

A localização do ponto de conexão entre o cabo horizontal e os dispositivos de conexão do cabo na área de trabalho refere-se à caixa (alojamento) ou espelho em geral, ao contrário das tomadas, incluindo os conectores de telecomunicações individuais.

As tomadas de estação sob piso elevado devem ser instaladas de forma que fiquem protegidas contra acúmulo de poeira ou resíduos de qualquer natureza como, por exemplo, com inclinação e/ou com tampa e sempre com a pinagem voltada para cima ou qualquer outro recurso de proteção sem prejuízo de desempenho.

9.8.1 Descrição

Conecotor RJ-45 8P/8C acoplado a um sistema de terminação IDC 110 ou similar utilizado para interligar dispositivos eletrônicos na Área de Trabalho. Compatibilidade total com ANSI/TIA-568-A/B, segundo a ANSI/TIA-568-C.2; categoria 6 *Power Sum Next*.

9.8.2 Características técnicas

- I – Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama UL 94V-0 com 22,3 mm de altura e 17 mm de largura com codificação de pinagem do conector RJ-45 em concordância com T568-A;
- II – Conectores traseiros padrão 110 IDC, com 8 posições em bronze fósforo estanhado, para condutores de 22 a 26 AWG e padrão de montagem T568A e T568B que garanta o “destrancamento” máximo de 13 mm;
- III – terminação reutilizável para, no mínimo, 50 reconexões;
- IV – compatibilidade do conjunto: ANSI/TIA-568-A/B categoria 6 e ISO 11801;
- V – conformidade com o padrão ANSI/TIA-568-A/B *Power Sum Next* e desempenho superior na faixa de frequência até 250 MHz de, no mínimo, 3 dB em relação à curva de referência da ANSI/TIA-568-A/B e testado a 350 MHz;
- VI – Conector frontal tipo fêmea padrão RJ-45 com 8 vias em bronze fosforoso com 50 μ in (1,27 μ m) de ouro e 100 μ in (2,54 μ m) de níquel e compatibilidade com a especificação IEC 603-7;
- VII – conector RJ-45 8P/8C com os seguintes índices de desempenho: PSNEXT mínimo de 40 dB, atenuação máxima de 0,4dB, perda de retorno mínima de 18 dB, atraso de propagação máximo de 2,5 ns e *delay skew* máximo de 1,25 ns;
- VIII – espaço para a identificação individual de cada conector RJ-45;
- IX – suporte ou sistema de fixação da caixa em superfície vertical (parede);
- X – identificação dos pares T568-A/B na parte traseira para a terminação dos cabos;
- XI – Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação Predial, 10G-BASE-T (TSB-155) e todos os protocolos LAN anteriores;
- XII – testado eletronicamente, após a fabricação, em todos os parâmetros da ANSI/TIA-568-A/B devendo possuir certificações ETL Verified, UL Listed E173971, ETL Listed e ISO 9001/14001;
- XIII – resistência de longa duração para o conector RJ-45 8 vias à corrosão por umidade, temperaturas extremas e fatores ambientais; e
- XIV – o fabricante deve apresentar um Certificado de Conformidade de Testes elétricos de Canal CAT6 segundo a norma ANSI/TIA-568-C.2 por laboratório independente ETL (incluídos os testes de *Alien Crosstalk*).
- XV - Quantidade de ciclos \geq 750 RJ45, \geq 200 RJ11 e \geq 200 no bloco IDC;
- XVI - Resistência de isolamento 500 M Ω ;
- XVII - Resistência de contato 20 m Ω ;
- XVIII - Resistência DC 1 Ω ;
- XIX - Garantia do fabricante de no mínimo 12 meses;

9.9 PATCH CORDS

9.9.1 PATCH CORDS – DA ÁREA DE TRABALHO

Os *patch cords* deverão atender à especificação *Power Sum Next* dos procedimentos de teste da ANSI/TIA-568-A/B e a montagem dos pinos deverá obedecer à codificação de pinagem T568-A.

Para a ligação dos micros às tomadas de lógica deverão ser utilizadas *patch cords* de cabos ultra flexíveis com até 3 (três) metros de comprimento para atender a área de trabalho. Os mesmos deverão estar certificados em sua respectiva categoria. A instalação e fornecimento serão de responsabilidade da CGTI.

NOTA: as interligações dos ramais de telefonia convencional às tomadas na área de trabalho serão feitas através de cordões de telefonia chato de 4 vias com RJ-11.

9.9.2 PATCH CORDS – DOS EQUIPAMENTOS (RACK)

O cabo de manobra, também conhecido como *patch cord*, consiste em um cordão de cabo UTP seguindo os padrões de sua respectiva categoria, composto de fios ultra-flexíveis (fios retorcidos) com *plugs* RJ-45 nas extremidades. A instalação e fornecimento serão de responsabilidade da CGTI.

Sua função é interligar dois painéis de conexão ou um painel e um equipamento facilitando as manobras de manutenção ou de alterações de configuração. A montagem dos pinos deve obedecer à codificação de pinagem T568-A.

Os componentes (cabo e *plugs*) devem atender à especificação *Power Sum Next* dos procedimentos de teste da ANSI/TIA-568-A/B. A distância máxima permitida para um cabo de manobra é de 6 metros.

Os comprimentos de *patch cord* adotado para interconexão em nossos *racks* ou gabinetes são: mínimo de 1,5 m em *rack* ou gabinete de até 24 Us; e máximo de 2 m, de acordo com as manobras necessárias para a conexão do cabo, entre *patch panel* e *switch*.

Para *rack* ou gabinete de 44 Us o comprimento mínimo estabelecido é de 3 m, de acordo com as manobras necessárias para a conexão do cabo, entre *patch panel* e *switch*.

9.9.3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS PATCH CORDS

Patch cord com finalidade de atender a sistemas de cabeamento estruturado que requeiram alto desempenho e confiabilidade na transmissão de voz, dados e imagens, segundo os requisitos da norma ANSI/TIA-568-C.2, para cabeamento primário e secundário para conexão no ponto de acesso da área de trabalho do usuário até as tomadas de conexão de rede RJ-45 e também nas salas de telecomunicação, para conexões entre *patch panels*.

Patch Cord confeccionado com cabo de par trançado extra flexível, na categoria 6 (conforme o padrão do cabeamento horizontal) com dois *plugs* RJ-45 montados nas extremidades; utilizado para interconexão de painéis e/ou equipamentos.

9.9.4 Características técnicas

I – conjunto formado por um cabo U/UTP CAT6 extra flexível com comprimento de 1,5 metro ou 2 metros, ou 3 metros, com condutores multifilar (*stranded*), impedância de 100 ohms, bitola 23 a 24 AWG e dois *plugs* RJ45 8P/8C montado e testado 100% em fábrica;

II – codificação de pinagem em concordância com T568-A;

III – cabo UTP composto de condutores em cobre eletrolítico, flexível, nu, multifilar (7 x 0,20 mm) com elevada vida útil em relação à fadiga de curvatura; especialmente desenvolvido para utilização como *patch cord*, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama;

IV – especificações em conformidade com ANSI/TIA-568-A/B seção 10.5;

V – compatibilidade do conjunto: ANSI/TIA-568-A/B categoria 6 e ISO 11801;

VI – conformidade com o padrão ANSI/TIA-568-A/B *Power Sum Next* e desempenho superior, na faixa de frequência até 250 MHz, de, no mínimo, 3 dB em relação à curva de referência da ANSI/TIA-568-A/B e testado a 350 MHz;

VII – Conectores RJ-45 com 8 vias em bronze fosforoso com $50\mu\text{in}$ ($1,27\mu\text{m}$) de ouro e $100\mu\text{in}$ ($2,54\mu\text{m}$) de níquel em ambas as pontas com garras duplas que garantem a vinculação elétrica com as veias do cabo e corpo em termoplástico transparente não propagante a chama UL 94V-0 com padrão de montagem T568A;

VIII – capa protetora sobre o *plug* RJ-45 para manipulação do cordão que permita o reforço mecânico entre o ponto de travamento do cabo e o *plug*, evitando o afrouxamento da conexão, bem como ultrapassar o raio de curvatura mínimo;

IX – Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação Predial e todos os protocolos LAN anteriores;

X – resistência de longa duração à corrosão por umidade, temperaturas extremas e fatores ambientais;

XI – testado eletronicamente, após a fabricação, em todos os parâmetros da ANSI/TIA-568-A/B;

XII – classificação FCC 68 sub-part F;

XIII – Classe de flamabilidade CM, CMR, LSZH-1 ou LSZH;

XIV – deverá possuir certificações ETL 4 conexões 3073041-003, ETL 6 conexões 100667694CRT-001c, ANATEL para classe de flamabilidade CM e CMR: 1276-07-0256 (cabos U/UTP CAT6 flexível), 1278-07-0256 (cabos de manobra), ISO9001/ISO14001 416253, ETL LISTED, ETL Verified 3126372CRT-002c, ANATEL para classe de flamabilidade LSZH: 2520-09-0256 (cabos U/UTP CAT6 flexível), 2521-09-0256 (cabos de manobra) e IEC 60332-1 (LSZH);

XVI – o fabricante deve apresentar um Certificado de Conformidade de Testes elétricos de Canal CAT6 segundo a norma ANSI/TIA-568-C.2 por laboratório independente ETL (incluídos os testes de *Alien Crosstalk*);

XVII - Marca Furukawa ou similar;

XVIII -Garantia do fabricante de no mínimo 12 meses.

Para cada ponto de rede contratado, o instalador deverá fornecer um *patch cord* para estação e um *patch Cord* para o *rack* ou gabinete.

Adotamos uma codificação de cores na capa externa prevendo uma diferenciação visual entre o cabo UTP de fio rígido e o de fios flexíveis bem como para as várias funções/aplicações existentes:

I – estações de Trabalho: (Desktop, Notebook, Impressora de Rede, etc.): cor da capa externa azul;

II – roteador: cor da capa externa amarela;

III – *Switch x Switch*: cor da capa externa vermelha;

IV – equipamento de Videoconferência: cor da capa externa verde;

V – equipamento de Telefonia IP (Aparelhos VoIP, Centrais VoIP): cor da capa externa preta;

VI – servidor (SGA; Aplicativos: Arquivos; *Web*, etc.): cor da capa externa branca; e

VII – equipamentos de Telefonia convencional (Aparelhos, Centrais telefônicas, blocos de pares) cor da capa externa cinza.

A cor da capa externa do cabo de manobra seguirá as orientações da tabela abaixo:

Serviços	Cor do cabo
Servidores	Branca

Videoconferência	Verde
Terminal VoIP, Concentrador VoIP/Central PABX	Preta
Estações de trabalho/Impressoras de rede	Azul
Switch	Vermelha
Roteador	Amarela
Telefonia Convencional	Cinza

9.10 PRÁTICAS PARA O ENCAMINHAMENTO DOS CABOS

A passagem do cabeamento horizontal deverá ser realizada com infraestrutura adequada, com perfilados/eletrocalhas aéreas metálicas aparentes para o teto e eletrodutos para posicionar os pontos lógicos em paredes e colunas, independentes das divisórias móveis, devido à grande mobilidade das mesmas.

Na passagem dos cabos deve ser feita uma numeração provisória com fita adesiva nas duas extremidades para identificação durante a montagem.

Na instalação dos cabos deve-se evitar o tracionamento de comprimentos maiores que 30 metros. Em grandes lançamentos (maiores que 50 metros) recomenda-se iniciar a passagem dos cabos no meio do trajeto em duas etapas. As caixas ou bobinas com os cabos devem ser posicionadas no ponto médio e dirigidas no sentido dos Armários de Telecomunicação e, em seguida, às Áreas de Trabalho.

Durante o lançamento do cabo não deverá ser aplicada força de tração excessiva. Para um cabo UTP, o máximo esforço admissível deverá ser de 110 N, o que equivale, aproximadamente, ao peso de uma massa de 10 Kg. Um esforço excessivo poderá prejudicar o desempenho.

O raio de curvatura admissível de um cabo UTP deverá ser de, no mínimo, quatro vezes o seu diâmetro externo ou 30 mm.

Os cabos deverão entrar e sair das principais áreas em ângulos de 90 graus respeitando-se o raio mínimo de curvatura dos cabos. Para cabos UTP o mínimo raio de curvatura deverá ser de 25 mm.

Devem ser deixadas sobras de cabos após a montagem das tomadas, para futuras intervenções de manutenção ou reposicionamento.

Essas sobras devem estar dentro do cálculo de distância máxima do meio físico instalado:

I – Nos pontos de telecomunicações (tomadas das salas): 30 cm para cabos UTP e 1 metro para cabos ópticos;

II – Nos armários de telecomunicações: 3 metros para ambos os cabos.

Dentro das eletrocalhas, os cabos UTP devem ser instalados antes dos cabos de fibra óptica. Deve-se também ocupar um dos lados da calha evitando posicionar os cabos no centro.

Os cabos não devem ser apertados. No caso de utilização de cintas plásticas ou barbantes parafinados para o “enfaixamento” dos cabos, não deve haver compressão excessiva que deforme a capa externa ou tranças internas. Pregos ou grampos não devem ser utilizados para fixação.

A melhor alternativa para a montagem e acabamento do conjunto é a utilização de faixas ou fitas com velcro dupla face e/ou abraçadeiras plásticas tipo *Hellerman* ou similar para prendê-los nas laterais internas do rack ou gabinete.

Os cabos UTP devem entrar no *rack* ou gabinete pela parte traseira ou pela parte inferior de forma a não expor os cabos a esforços e devem estar identificados segundo a padronização existente para tomadas de lógica.

Na terminação dos cabos, para assegurar o desempenho de transmissão conforme os padrões de sua respectiva categoria *Power Sum Next*, deve ser mantida a trança dos fios do cabo.

Assegure-se de que não mais de 13 mm dos pares sejam destrançados nos pontos de terminação (painel de conexão e tomada de parede).

Deve-se preservar o passo da trança idêntico ao do fabricante para manter as características originais e, dessa forma, manter sua compatibilidade elétrica que assegure o desempenho requerido.

Nos lugares onde os pontos lógicos serão instalados, o cabeamento descerá através de eletroduto/ condutores metálicos aparente até a altura do rodapé nas colunas e pilastras de sustentação onde devem ser utilizadas caixas de passagem e caixas de tomada para RJ-45, respeitando a dimensão dos dutos.

NOTA: nos ambientes em que o encaminhamento do cabeamento horizontal for realizado sob piso elevado a infraestrutura deve ser avaliada na elaboração do projeto para que possa ter uma especificação válida.

10. IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE LOCAL

A identificação dos componentes de uma rede local no INSS é obrigatória para os componentes passivos e é recomendada para os ativos.

A seguir, é descrito o padrão de identificação obrigatório, em concordância com a norma ANSI/TIA/EIA-606-A, porém adequada a necessidade corporativa.

Esta identificação é válida para qualquer componente do sistema, independente do meio físico. A identificação sempre conterá no máximo nove caracteres alfanuméricos, que são divididos em subgrupos variando de acordo com as funções propostas.

As etiquetas de identificação a serem instaladas junto aos componentes deverão ser legíveis (executadas em impressora), duradouras (não descolar ou desprender facilmente) e práticas (facilitar a manutenção).

10.1 DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS TOPOGRÁFICOS OU ANDARES

A regra para rotulação dos componentes de rede local terá como referência o nível topográfico das edificações e devem seguir o modelo abaixo (podendo ser maior ou menor de acordo com a quantidade de pavimentos):

Dígitos identificadores	Descrição
-1	Descreve o primeiro nível de subsolo
-2	Descreve o segundo nível de subsolo
00	Descreve o pavimento do mesmo nível da rua
01	Descreve o primeiro pavimento acima do nível da rua
02	Descreve o segundo pavimento acima do nível da rua

10.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES (RACK OU GABINETE)

Cada armário de telecomunicações (*rack* ou gabinete) é identificado por um subgrupo de no máximo quatro caracteres em que:

- I – os dois primeiros caracteres informam o nível topográfico (andar);
- II – o terceiro (uma letra), que indica um armário naquele andar; e
- III – e o quarto (uma letra) que indica a sequência e que define a quantidade de armários naquele andar.

OBSERVAÇÃO: Antes de iniciar a identificação dos pontos, ou durante o projeto, verifique cuidadosamente a instalação predial em vista de localizar o pavimento cuja cota topográfica está no mesmo nível da rua (nível de referência).

Esse local ainda que não venha a ser contemplado com ponto de um sistema de cabeamento estruturado deverá ser identificado como sendo o nível de referência, cabendo ao mesmo, se necessário, a identificação com o dígito "00" que corresponde ao térreo.

Exemplo 1: 03-RA

Significado: *Rack* (Armário de Telecomunicações) "A" do 3º andar.

Exemplo 2: 03-RB

Significado: *Rack* (Armário de Telecomunicações) "B" do 3º andar.

Exemplo 3: 00-RA

Significado: *Rack* (Armário de Telecomunicações) "A" do andar térreo.

10.3 IDENTIFICAÇÃO DO PAINEL DE CONEXÃO (PATCH PANEL) EM ARMÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES

Em cada armário de telecomunicações de um andar haverá, no mínimo, um painel de conexão com 24 posições (número de portas de referência). A identificação desse painel será composta por um dígito alfanumérico que o localiza no sentido de cima para baixo no gabinete ou *rack*:

Exemplo 1: A

A = Primeiro *patch panel*.

Exemplo 2: C

C = Terceiro *patch panel*.

Nos casos em que existir um *patch panel* exclusivo para ligação de cabos pertencentes ao cabeamento tronco (cabeamento vertical), este deve ser identificado da seguinte maneira:

Exemplo 1: CCA

CCA = Primeiro *patch panel* exclusivo para conexão de cabos do *rack* ou gabinete do andar (*cross connection*) ao *rack* ou gabinete *Main Core* ou *Backbone*.

Exemplo 2: CCB

CCB = Segundo *patch panel* exclusivo para conexão de cabos do *rack* ou gabinete do andar (*cross connection*) ao *rack* ou gabinete *Main Core* ou *Backbone*.

Exemplo 3: MCA

MCA = Primeiro *patch panel* exclusivo para conexão de cabos do *rack* ou gabinete (*Main Core*) ao *rack* ou gabinete do andar.

Exemplo 4: MCB

MCB = Segundo *patch panel* exclusivo para conexão de cabos do *rack* ou gabinete (*Main Core*) ao *rack* ou gabinete do andar.

10.4 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES EM PAINEL DE CONEXÃO

O painel de conexão no armário deverá possuir identificação nas tomadas RJ-45 de forma a garantir a identificação do outro extremo do cabo (UTP). Existem duas situações possíveis:

- I – cabos do sistema horizontal; e
- II – cabos pertencentes ao sistema de cabeamento tronco (vertical).

10.5 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DO CABEAMENTO HORIZONTAL EM PAINEL DE CONEXÃO

Para cabos pertencentes ao sistema de cabeamento horizontal, isto é, oriundos de Áreas de Trabalho, a identificação é recomendada, mas é necessário que a edificação possua um sistema de identificação das áreas, que seja conhecido e confiável.

Exemplo: número de sala, numeração sequencial, etc.

A identificação na tomada RJ-45 do *patch panel* será composta por um código de caracteres alfanuméricos, dividido em três partes:

- I – a primeira parte definida pelos dois primeiros caracteres numéricos, indicam o andar onde está localizado o ponto de rede local;
- II – a segunda parte definida por outros dois dígitos, indica a posição do ponto de rede local na tomada RJ-45 do *patch panel* e que está diretamente associada ao ponto de rede local na área de trabalho; e
- III – a terceira e última indica a sala ou setor onde está instalada a tomada RJ-45 na área de trabalho.

Exemplo 1: 04-A1 SALA 401

Significado: 04 - ponto localizado no quarto andar, A1 - tomada RJ-45 de número 1 associada ao primeiro *patch panel*, SALA 401 - instalado na sala 401.

Exemplo 2: 00-B15 CONSULTÓRIO 1

Significado: 00 - ponto localizado no andar térreo, B15 - tomada RJ-45 de número 15 associada ao segundo *patch panel*, CONSULTÓRIO 1 - instalado no consultório 1.

10.6 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DO CABEAMENTO TRONCO EM PAINEL DE CONEXÃO

Para cabos pertencentes ao cabeamento tronco, terminados em outro painel de conexão, é obrigatória a identificação, que será semelhante à utilizada no caso de um ponto de telecomunicação, ou seja, localização do armário, *panel* e posição da tomada.

Duas situações:

- I – cabeamento tronco utilizando um *Main Cross* interligando um *rack*; ou
- II – gabinete de distribuição.

Vejamos alguns exemplos:

- a) Na extremidade crimpada no *rack* ou gabinete de andar

Exemplo 1: 00-RA MC-A5

Significado: 00-RA - *rack* (armário de telecomunicações) “A” do andar térreo, MC-A5 - tomada (porta) de número 5 no primeiro *patch panel Main Cross* (MC).

- b) Na extremidade crimpada no *main cross*

Exemplo 2: 04-RA CC-B8

Significado: 04-RA - *rack* (armário de telecomunicações) “A” do 4º andar, CC-B8 - tomada (porta) de número 8 no segundo *patch panel Cross Connection* (CC).

- c) Na extremidade crimpada no *main cross*

Exemplo 2: 04-RA A8

Significado: 04-RA - *rack* (armário de telecomunicações) "A" do 4º andar, A8 - tomada (porta) de número 8 no primeiro *patch panel*.

10.7 IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE TELECOMUNICAÇÕES (TOMADA RJ45 FÊMEA NA ÁREA DE TRABALHO)

Um ponto de telecomunicação em uma área de trabalho sempre é terminado em um painel de conexão instalado em um armário de telecomunicações. Esse painel, independentemente do número de tomadas RJ-45 existentes (24, 48 ou 72), será sempre referendado como agrupamento de 24 conectores RJ-45. Assim, a identificação do ponto será correspondente à posição do cabo UTP em uma das vinte e quatro posições existentes em um painel.

Exemplo1: **03-RB 00-A15**

Significado: 03-RB - *rack* (armário de telecomunicações) "B" do terceiro andar, 00-A15 - ponto localizado no andar térreo, associado à décima quinta posição de tomada RJ-45 no primeiro *patch panel*.

Dessa forma, no espelho da caixa de superfície na Área de Trabalho, junto à tomada RJ-45 correspondente, deverá ser instalada a etiqueta com a identificação do ponto.

10.8 IDENTIFICAÇÃO DO ATIVO ROTEADOR NO RACK:

O rótulo de identificação do equipamento roteador alocado no *rack*, será composto da seguinte forma, e será de responsabilidade da CGTI:

I - nome do equipamento (**ROTEADOR**);

II - número de tombamento. É o número que identifica o patrimônio através de uma etiqueta ou placa afixada na carcaça do equipamento, composta de nove dígitos numéricos; e

III - número de série. É o número de série de fabricação do equipamento, normalmente afixado na parte traseira do equipamento, em alguns casos é composto por dígitos alfanuméricos.

Exemplo:

Nome do equipamento: **ROTEADOR**

Número de tombamento: **PIB:999.999.999**

Número de série: **NS: FXA8585WEX878**

10.9 IDENTIFICAÇÃO DO ATIVO SWITCH NO RACK:

O rótulo de identificação do equipamento roteador alocado no *rack*, será composto da seguinte forma, e será de responsabilidade da CGTI:

I - letra sequencial: são letras do alfabeto em ordem crescente que definem a ordem sequencial dos equipamentos tomando como primeiro o equipamento imediatamente superior;

II - nome do equipamento (**SWITCH**);

III - número de tombamento. É o número que identifica o patrimônio através de uma etiqueta ou placa afixada na carcaça do equipamento, composta de nove dígitos numéricos; e

IV - número de série. É o número de série de fabricação do equipamento, normalmente afixado na parte traseira do equipamento, em alguns casos é composto por dígitos alfanuméricos.

Exemplo:

Letra sequencial: **A**

Nome do equipamento: **SWITCH**

Número de tombamento: **PIB:999.999.999**

Número de série: **NS: FXA8585WEX878**

NOTA: As etiquetas de identificação a serem instaladas junto aos componentes deverão ser legíveis (executadas em impressora), duradouras (não descolar ou desprender facilmente) e práticas (facilitar a manutenção).

10.10 IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE MANOBRA

Os cabos de manobra utilizados junto aos painéis de conexão devem ter uma identificação sequencial nas duas pontas para facilitar a identificação das extremidades, e será de responsabilidade da CGTI, visto que após a montagem nos organizadores de cabos verticais e horizontais, qualquer movimentação dos cabos em procedimentos de manutenção ou reconfiguração poderá demandar tempo para a identificação das duas pontas.

Essa identificação deve ser implantada através de fitas adesivas especiais que são enroladas na capa externa do cabo e apresentem excelente resistência. Adotamos como padrão a seguinte identificação:

“Cabo 1” (de um lado e do outro), “Cabo 2” (de um lado e do outro), “Cabo XX” em diante.

NOTA: O cabo de manobra para telefonia (110 IDC / RJ45) deve ser identificado de acordo com a disposição das tomadas no *voice panel* ou bloco IDC 110.

10.11 CABOS EM GERAL

Para os diversos tipos de cabo, o sistema de identificação deverá utilizar o seguinte mecanismo de rotulação:

- I – etiquetas adesivas especiais para cabeamento;
- II – a codificação para cabeamento obedece à regra de identificar a origem e o destino; e
- III – a indicação do andar não deve ser omitida para cabeamentos horizontais.

11. ORGANIZAÇÃO DO RACK

Com base na proposta de padronizar o ambiente de rede local para fins de suporte/manutenção e considerando as melhores práticas do mercado fica definido que a configuração física do *rack*, ou seja, a fixação e acomodação dos componentes pertinentes a este serão realizadas conforme descrito abaixo:

11.1 Os equipamentos devem ter sua fixação e acomodação iniciando na parte superior do *rack* obedecendo à seguinte ordem e configuração física, conforme figura ilustrativa abaixo:

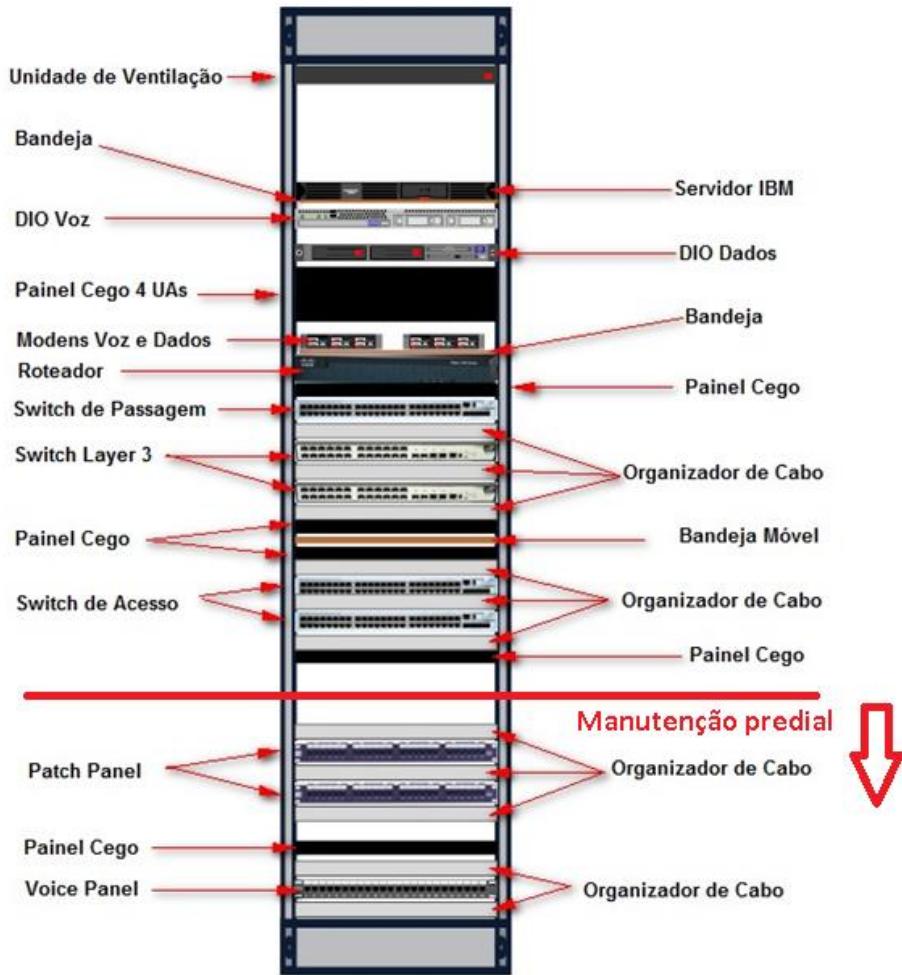
- I - unidade de ventilação;
- II - bandeja para acomodação do servidor de apoio;
- III - distribuidor Interno Óptico destinado a comunicação da telefonia;
- IV - distribuidor Interno Óptico destinado a comunicação de dados;
- V - reserva de 4 UA com painel cegos destinados ao sistema de telefonia;
- VI - bandeja para acomodação dos modems de dados e voz, se for o caso;
- VII - roteador;
- VIII - painel cego de 1 UA;
- IX - *switch layer 2* de passagem ou de interligação, se for o caso;
- X - organizador de cabo;
- XI - *switch layer 3*, se for o caso;
- XII - organizador de cabo;
- XIII - *switch layer 3*, se for o caso;

- XIV - organizador de cabo;
- XV - painel cego de 1 UA;
- XVI - bandeja móvel;
- XVII - painel cego de 1 UA;
- XVIII - organizador de cabo;
- IXX - *switch layer 2*;
- XX - organizador de cabo;
- XXI - painel cego de 1UA;
- XXII - *patch panel*; (Responsabilidade da Manutenção predial)
- XXIII - organizador de cabo;
- XXIV - *voice Panel*; (Responsabilidade da Manutenção predial) e
- XXV - organizador de cabo.

Quando a organização do *Rack* for realizada, as tomadas que alimentam o mesmo deverão ser adaptadas para o novo modelo vigente pela ABNT.

A definição para configuração física do *rack* visa reduzir os pontos de falha em equipamento de rede e *patch panel* alocados em *rack*, ou seja, a manutenção ou instalação de um desses componentes não interfere no outro reduzindo a possibilidade de mau contato em conexões.

Figura 1: Visão Frontal do *Rack*



NOTA 1: deverão ser instalados organizadores (guias) de cabo em quantidade equivalente a quantidade de *switches* e *patch panel* instalados.

NOTA 2: as unidades de altura (UA) do *rack* que ficarem livres deverão ser preenchidas por painéis cegos.

NOTA 3: quando um determinado *rack* tiver sua ocupação comprometida, ou seja, sem espaço para expansão deve ser providenciado um segundo *rack* e neste alocar as novas conexões.

NOTA 4: para todos os casos, a situação ideal é ter *racks* distintos para as conexões de *cross connect* (cabeamento vertical) e conexões oriundas da área de trabalho (cabeamento horizontal).

12. INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM SWITCH

A distribuição dos *switches* na rede local deve usar um modelo de projeto hierárquico, onde um *switch* será usado como *Backbone*, centralizando a conexão de outros *switches*, servidores e roteador. Deverá ser de responsabilidade da CGTI.

Com base na proposta de padronizar o ambiente de rede local para fins de suporte/manutenção fica definido que a conexão dos equipamentos de uma rede local nos *switches* alocados nas Unidades da Previdência Social deve atender aos itens abaixo:

I - não será adotado o “cascateamento” dos *switches* pelas portas de alta velocidade para reduzir os pontos de falha, ou seja, no caso de falha de um *switch* não implica na falha dos demais;

Exemplo de interligação de equipamentos:

Forma errada

Forma correta



II - a porta um (01) em todos os *switches* (Nível 2 e Nível 3) devem ser reservadas para espelhamento, testes e monitoramento conforme orientações da DIIG;

III - quando a rede local for atendida por *switch* de nível 3 (*layer 3*) ou nível 2 (*layer 2*) e caracterizar a configuração da rede em VLAN, a conexão dos equipamentos deve seguir as orientações da DIIG para cada caso específico;

IV - quando a rede local for atendida somente por *switches* de nível 2 interligados na mesma sub-rede, estes devem seguir a seguinte orientação:

- o primeiro *switch*, seguindo a sequência de instalação de cima para baixo será adotado como *switch* de core;
- o roteador deve ser conectado na última porta do *switch* de core;
- os servidores de apoio devem ter a conexão de suas interfaces de rede nas portas de alta velocidade (10/100/1000);
- outros *switches* devem ser conectados a partir da porta dois (2) em ordem crescente, ou seja, o próximo *switch* deve ser conectado na porta três (3) e assim por diante;
- na existência de outros servidores, estes devem estar conectados nas próximas portas sempre seguindo a sequência numérica; e
- equipamentos como: Telefone IP, microcomputador, impressora de rede, notebook, laptop, scanner de rede, entre outros são considerados estações de trabalho e devem ser distribuídos nas dos *switches* de acesso.

NOTA: sempre que possível, impressora e scanner de rede devem ser conectados no mesmo *switch* das estações de trabalho que a/o utilize.

**A organização dos equipamentos no Rack deve seguir a sequência como exemplo abaixo:
Equipamentos dispostos na metade superior e patch painel na metade inferior do Rack.**



13. CORES E MEDIDAS PARA CABOS DE MANOBRA (PATCH CORDS) NO RACK

A conexão dos equipamentos de uma rede local nos *switches* alocados nas Unidades da Previdência Social será feita através da utilização de cabo de manobra e deve obedecer aos itens abaixo, e será de responsabilidade da CGTI:

a) Das medidas:

- I - a montagem dos pinos deve obedecer à codificação de pinagem T568A;
- II - devem atender à especificação *Power Sum Next* dos procedimentos de teste da TIA/EIA 568 A;
- III - ter a metragem mínima admitida de 1,5 m; e
- IV - não ultrapassar a distância máxima prevista de 6 metros.

NOTA 1: outras medidas do *Patch Cords*, desde que até o limite máximo podem ser utilizadas, de acordo com a estrutura e dimensões dos produtos instalados no(s) *Racks* podendo ser utilizadas as metragens de 2 m, 3 m, 4 m e 5 m de acordo com as manobras necessárias para a conexão do cabo, entre “*Path Panel*” e *Switch*.

NOTA 2: para o cabo de manobra em rede de dados adotou-se como configuração padrão (*standard*) utilizar cabos de manobra com comprimento de um metro e meio nas cores descritas no item 9.10.

NOTA 3: a interligação do *patch panel* de telefonia convencional ao *patch panel* das tomadas da área de trabalho será realizado através de cordões RJ-45. Neste caso o cabo de manobra terá o comprimento de mínimo de 1,5 m (um metro e meio) na cor descrita no item 9.10.

NOTA 4: outras medidas do *patch panel*, desde que até o limite máximo, podem ser utilizadas de acordo com a estrutura e dimensões dos produtos instalados no(s) *Racks*.

14. DOCUMENTAÇÃO DE REDE

Todos os pontos de rede realizados nas adequações deverão estar documentados. Esta documentação será necessária para manutenção, expansão ou reformas. A apresentação da mesma deve ser em um caderno no formato A4, que deve constar as seguintes informações:

- I – certificação do cabeamento;
- II – documentação da instalação física da rede (*Desenho*); e
- III – termo de garantia.

14.1. DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO FÍSICA DA REDE (*Desenho*)

A documentação da rede física deverá constar de:

- I – descrição da rede indicando os padrões técnicos adotados, número total de pontos de telecomunicações instalados e número de pontos ativos;
- III – legenda dos equipamentos e cabeamento, quando necessário, lista de equipamentos e materiais de rede empregados, com código do fabricante;
- IV – planta baixa de infraestrutura, indicando as dimensões da tubulação;
- V – planta baixa com o encaminhamento dos cabos, indicando o número de cabos UTP e/ou fibra por segmento da tubulação;
- VI – relatório dos testes de certificação dos pontos certificados;
- VII – relatório de testes dos segmentos de fibra óptica quando for o caso;
- IX – mapa de interconexão dos componentes, isto é, lista de todas as tomadas RJ-45 de cada painel de conexão e das portas dos equipamentos, para componentes a jusante do *Patch Panel*;

As plantas baixas da unidade com o projeto de instalação deverá ser fornecida em AUTOCAD, no formato magnético DWG e impressas no formato A1 na escala 1:50, obedecendo às seguintes convenções;

- I – *layer 0* - edificação e arquitetura com legenda, contendo escala do desenho, nome da Unidade, nome do prédio, pavimento, nome do projetista e data de execução;
- II – *layer 1* - tubulação e eletrocalhas existente e a construir (quando for o caso; Exemplo: expansão da rede);
- III – *layer 2* - cabos UTP e ópticos;
- IV – *layer 3* - componentes ativos, estações de trabalho;
- V – *layer 4* - componentes passivos, como painéis, *racks* ou gabinetes e pontos de telecomunicações;
- VI – *layer 5* - identificação de salas e observações;
- VII – *layer 6* - tomadas elétricas dos ativos de rede (equipamentos de rede, servidores e estações de trabalho) *racks* ou gabinetes. Localização dos disjuntores que atendem a estes ativos e *rack* ou gabinete, e localização do ponto principal de aterramento (haste) e sua interligação com a malha geral de terra do prédio; e
- VIII – *layer 7* - localização da central telefônica, rede CI, linhas digitais, VoIP e analógicas.

15. ORIENTAÇÕES FINAIS

As orientações deste anexo são decorrentes da Resolução nº 388 PRES/INSS, de 13 de fevereiro de 2014 – Manual de Gestão das Redes Locais nas Unidades do Instituto Nacional do Seguro Social e poderão sofrer alterações em face de atualizações incorporadas naquele manual.

A CONTRATADA deverá, sempre que possível, consultar o gestor ou fiscal técnico do contrato para obter a versão mais atualizada do referido manual.