

ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

ANSI – American National Standards Institute;

CSA – Canadian Standards Association;

ISO - International Standard Organization;

ITU – International Telecommunication Union;

EIA – Eletronic Industries Alliance;

TIA – Telecommmunications Industry Association;

IEC – International Eletrotechnical Commission;

NBR – Normas Técnicas Brasileira;

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial;

TI – Tecnologia da Informação;

DG – Distribuidor Geral (Quadro de Entrada da Empresa de Telecom);

UTP – Unshielded Twisted Pair (cabo par trançado não blindado);

DEGTI – Departamento de Gestão da Tecnologia da Informação;

SUMÁRIO

ABREVIATURAS.....	2
SUMÁRIO.....	3
Introdução.....	4
Descrição dos serviços a serem executados	4
Localização do Serviço.....	4
Cabeamento Estruturado.....	4
Normas Técnicas	4
Sala de Equipamentos e Telecomunicações	5
Aquisição e lançamento de cabos UTP	7
Colocação de eletrocalha suspensa	8
Colocação de canaletas aparentes fixados em parede	8
Serviço de Certificação da Rede	9
Aterramento.....	9

Introdução

A estruturação das redes de computadores dentro do contexto das telecomunicações é um passo importante para que estas possam responder de forma rápida e eficaz às solicitações cada vez maiores de recursos de comunicação e, dentro dessa realidade, os sistemas estruturados destacam-se como uma solução economicamente viável e tecnicamente eficaz.

A maioria das empresas passa frequentemente por mudanças de layout durante o decorrer do tempo. Pesquisas do exterior demonstram que cerca de 25% dos funcionários sofrem mudanças de local dentro das empresas no prazo de 1 ano. O Sistema de Cabeamento Estruturado possibilita que esta mudança ocorra de maneira bastante flexível.

Descrição dos serviços a serem executados

Este projeto tem como objetivo principal, a execução dos serviços abaixo especificados nas edificações do NIT – IFRN. Estes serviços visam atender as necessidades atuais e futuras para os sistemas de redes de computadores e telecomunicações.

- a) **Sala de Entrada de Telecomunicações:** as instalações de entrada no edifício fornecem o ponto no qual é feita a interface entre o cabeamento externo(provedores de serviço e interligação de campus) e a infra-estrutura de telecomunicações interna ao edifício;
- b) **Sala de Equipamento:** possui os equipamentos de telecomunicações com maior complexidade que as salas de telecomunicações(core switch ,roteadores ,bancos de modem, multiplexadores, centrais telefônicas, central de CFTV,etc. etc.);
- c) **Salas de Telecomunicações:** tem como função receber o cabeamento horizontal, abrigar o cross-connect, fazer a interconexão com o backbone e também alojar os equipamentos ativos básicos;
- d) **Área de Trabalho:** compreende a área destinada ao trabalho do usuário e também ; computadores, terminais de dados, telefones, cabos de adaptação de PC ,tomada de telecomunicações;
- e) **Cabeamento Secundário:** é o cabeamento que se estende dos armários de telecomunicações até a saída de telecomunicações da área de trabalho, compreendendo : cabeamento horizontal, saída de telecomunicações, terminações de cabos e conexões cruzada;
- f) **Cabeamento Primário:** este cabeamento proporciona a interligação entre os armários de telecomunicações, salas de equipamentos e instalações de entrada,

compreendendo também : ligação vertical entre pisos, cabos entre sala de equipamentos e entrada do edifício e cabos entre prédios;

CABEAMENTO HORIZONTAL

5.1-Definições

É constituído pelos cabos e seus caminhos desde a saída de telecomunicações, localizada na área de trabalho , inclusive, até o cross-connect horizontal (distribuidor secundário)no armário de telecomunicações, considerando os cabos de interligação (jumper) e os pontos de consolidação ou de transição. Pela Norma Brasileira o cabeamento horizontal é chamado de Cabeamento Secundário.

5.2-Meios físicos reconhecidos

Os meios físicos reconhecidos para o cabeamento horizontal são :

a) Cabo UTP de 4 pares, 100 Ω ou ScTP ,definidos pela ANSI/TIA/EIA568 B.2;

Figura 18 - cabo UTP de 4 pares

b) Cabo de fibra óptica de 2 ou mais fibras, multimodo de 62,5/125 μm ou 50/125 μm , definida de acordo com a ANSI/TIA/EIA568-B.3;

Figura 19 - Cabo de fibra óptica

O cabo STP de dois pares e 150 Ω , é reconhecido, mas não deve ser utilizado em obras novas.

5.3-Distâncias e topologia

A topologia utilizada no cabeamento horizontal é a estrela, cujo centro é o cross-connect horizontal (HC), localizado na sala de telecomunicações e as pontas formadas pelas tomadas de telecomunicações da área de trabalho. Não são permitidas emendas e nem extensões, no mesmo cabo.

Figura 20 - Topologia em estrela com o centro no cross connect Todos estes meios devem cobrir a distância máxima de 90m entre a tomada de comunicações e o cross-connecc horizontal. Para os cabos de interligação da tomada de telecomunicações aos equipamentos da área de trabalho têm-se 5m e dentro das salas de telecomunicações 5m. As distâncias estão resumidas no quadro abaixo:

Figura 21- Distâncias do cabeamento horizontal

Tabela 11 - Resumo das distâncias do cabeamento horizontal

DESCRIÇÃO

1.Cabeamento horizontal, incluindo pontos de transição e de consolidação

2.Cabos de equipamento

3.Cabos de manobra

A Soma dos itens 2 e 3 não deve ultrapassar

DISTÂNCIA

90m no máximo

5m no máximo

5m no máximo

10m

Quando o meio físico do cabeamento horizontal for a fibra óptica , tem-se a opção de utilizar uma topologia chamada de cabeamento centralizado.

Nela os cabos vão diretamente da tomada de telecomunicações para a sala de equipamentos, na qual haverá um cross-connect único para a fibra, mas a distância para isto ficará limitada a 300m. Este comprimento inclui os cordões ópticos e o cabeamento horizontal.

5.4 Escolha do tipo de tomada e cabos

Para cada área de trabalho deve-se ter, no mínimo, duas tomadas de telecomunicações, que poderão ser colocadas no mesmo espelho ou não. Sistemas mais avançados trabalham com 4 a 5 tomadas sendo normalmente 4 para cabos metálicos e 1 para fibras ópticas.

Como deverão ser pelo menos duas das tomadas a serem utilizadas :

a) Uma tomada deverá utilizar cabeamento metálico de 4 pares e 100 ohms , com classificação na categoria 3 (banda passante de 16 MHz) ou superior (categorias 5e,6) de acordo com a ANSI/TIA/EIA-568-B.2;

Figura 22 - Conectores modulares de 8 vias

b.1. cabo de 4 pares de 100 ohms categoria 5e ou 6(UTP ou ScTP) de acordo com a ANSI/TIA/EIA-568-B.2

b.2. cabo de fibra com pelo menos 2 fibras multimodo 62,5/125 µm ou 50/125 µm de acordo com a ANSI/TIA/EIA-568-B.3

Figura 23 - Adaptador SC duplex para fibra óptica (E) e conector SC (D)

Cross-connect horizontal

O cross-connect horizontal é o ponto onde ocorre a interconexão ou a conexão cruzada, que permite a distribuição dos sinais de telecomunicações (voz,dados,imagem, automação, etc.) nas tomadas da área de trabalho.

Os dispositivos de conexão são utilizados para terminar os cabos reconhecidos (UTP, fibra óptica) que vem da área de trabalho, em conectores reconhecidos (Conector modular de 8 vias, IDC, SC, etc.). Entre os dispositivos pode-se destacar:

a) Patch panel

Figura 24 - Patch panel de 48 portas

b) locos IDC



Figura 25 -Blocos de conexão já conectorizados sobre os cabos.

Canaletas

São utilizadas para distribuir os pontos de telecomunicações nas áreas de trabalho , normalmente fixados sobre as paredes. Sua capacidade é apresentada por tabelas fornecidas pelo fabricante, que são calculadas com a taxa de ocupação de 40% ou, quando a ocupação já for definitiva, a 60%. Fazem parte do sistema de distribuição as curvas e adaptadores para tomadas de telecomunicações específicos. Podem ser metálicas (alumínio ou ferro) ou não-metálicas (normalmente PVC): No caso de canaletas metálicas deve-se ligar uma de suas extremidades ao sistema de aterramento de telecomunicações do prédio. Quando circuitos elétricos e de telecomunicações seguirem pela mesma canaleta, esta deverá possuir compartimentos separados para os dois serviços.

Figura 29 - Exemplos de canaletas não-metálicas.

Eletrodutos

Tem o formato cilíndrico, sendo rígidos ou flexíveis, de aço carbono ou PVC.

Normalmente são vendidos em barras de 3m de comprimento com ou sem rosca e utilizam diversos acessórios para fazer as mudanças de direções. Os eletrodutos de aço carbono podem ser pintados ou galvanizados.

São normalmente utilizados para eletricidade e instalações telefônicas, podendo ser instalados aparentes ou embutidos.

Leito de cabos



Os leitos de cabos são aplicados principalmente nas salas de telecomunicações ou salas de equipamentos para receber e rotear as grandes quantidades de cabos que chegam nestes espaços. Eles permitem um acesso e gerenciamento bastante facilitado, porém não devem ficar em locais abertos por não proteger contra o acesso indesejado.

Os cabos devem ser fixados a estrutura preferencialmente com velcros e sempre com atenção para evitar curvaturas de cabos além dos limites permitidos. Caso sejam utilizadas abraçadeiras plásticas na fixação dos cabos devem ser apertadas sem marcá-los.

Interferências eletromagnéticas

As interferências eletromagnéticas são um dos problemas que poderão ocorrer no cabeamento metálico. Deve-se evitar que os cabos passem perto de fontes de interferência como :

- motores elétricos
- reatores de lâmpadas fluorescentes,

- Máquinas fotocopadoras
- Máquinas de solda
- cabos de energia(alimentadores).
- cabos elétricos e de dados, quando necessário, devem cruzar-se a 90° sempre devem ser observadas as normas locais de segurança quanto a instalação de sistemas elétricos e de comunicação de dados.

CONDIÇÕES DO CABEAMENTO	Distância Mínima de Separação		
	<2kVA	2-5 kVA	>5kVA
Cabos de energia não blindados ou equipamentos elétricos em proximidade com eletrodutos/ conduítes abertos ou não metálicos	127mm	305mm	610mm
Cabos de energia não blindados ou equipamentos elétricos em proximidade com eletrodutos/ conduítes metálicos aterrados	64mm	152mm	305mm
Cabos de energia instalados dentro de conduítes metálicos aterrados(ou com blindagem equivalente) em proximidade com eletrodutos/conduítes metálicos aterrados		76mm	152mm

A norma EIA/TIA569 de 1991, utilizava uma tabela para distanciar estes dois sistemas(tabela 14), baseada na interferência que poderia ocorrer, perturbando a performance do cabeamento.

ÁREA DE TRABALHO

A área de trabalho é o espaço dedicado aos funcionários para que realizem suas atividades diárias. Em termos gerais, tem-se 10 m² como uma dimensão capaz de acomodar uma pessoa com o computador, telefone, mesa e cadeira dentro de um escritório comercial.

Nela encontra-se a tomada de telecomunicações, que deverá possuir no mínimo duas saídas de telecomunicações, podendo estar localizadas no mesmo espelho ou não. Estas são constituídas por conectores tanto para par trançado como para fibra óptica. Sendo que uma deverá ser pelo menos de categoria 3 (com UTP de 4 pares) e a outra de UTP categoria 5e/6 ou fibra óptica multimodo dupla, índice gradual 62,5/125µm ou 50/125µm com conectores SC. Atualmente coloca-se todos os conectores para UTP de categoria 5e ou superior.

Para garantir as futuras ampliações é recomendado utilizar 3 a 4 saídas de telecomunicações por área de trabalho.

Após a edição da norma EIA/TIA569-A em 1997, ficou estabelecido que não há necessidade de uma distância entre cabos de telecomunicações e cabos de energia, cujas correntes não ultrapassem o limite de 20 A em 120/240V. Porém exige-se uma separação mecânica entre eles, para fins de segurança física (curto circuito, sobrecargas, choques, etc...).

Tabela 14 - Separação entre cabos de comunicação e energia de até 480v (ANSI\ TIA\ EIA 569 - 1990)

Distância

Localização do Serviço

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Prédio NIT (Núcleo de Incubação Tecnológica)

Av. Sen. Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP 59015-000



Cabeamento Estruturado

Visando atender as necessidades para instalação do sistema de Redes de computadores e telecomunicações do prédio do NIT (Núcleo de Incubação Tecnológica) - IFRN será implantado o cabeamento estruturado. O cabeamento horizontal será composto por cabos UTP categoria 5e, Tomadas RJ-45, Patch Panel, Patch Cord e Line Cord. O cabeamento vertical (backbone) será composto por cabo UTP categoria 5e com caixa de passagem para cada

andar sendo distribuído pelo cabeamento horizontal através das calhas para as salas.

Normas Técnicas

Este projeto foi elaborado tendo como referência as normas abaixo relacionadas, as quais deverão ser seguidas durante a execução de todos os serviços tratados neste projeto.

ANSI/TIA/EIA 568-A1/A2/A3 – Norma para cabeamento em edifícios comerciais;

ANSI/EIA/TIA 596 A – Padrões para caminhos e espaços em edifícios comerciais;

ANSI/EIA/TIA 606 A – Norma para administração da infra-estrutura de telecomunicações em edifícios comerciais;

ANSI-J-STD 607 A – Norma para aterramento em telecomunicações;

ABNT NBR 14565 – Norma brasileira de cabeamento estruturado

ABNT NBR 14705 - Cabos internos para telecomunicações - Classificação quanto ao comportamento frente à chama;

Sala de Equipamentos e Telecomunicações

A sala de equipamentos será instalada na terceira sala do lado direito no andar térreo, onde chegará à fibra óptica vindo do prédio onde se localiza o DEGTI. Também será responsável pela distribuição do cabeamento horizontal para os pavimentos 1 e 2. A localização foi definida visando um melhor isolamento térmico da sala e a economia do cabeamento horizontal.

A sala de telecomunicações localizada no 3º pavimento será interligada com a sala de equipamentos através do backbone vertical utilizando cabo UTP categoria 6 e switches com portas Gigabit 100BASE T/1000Mbps, e será responsável pela distribuição do cabeamento horizontal nos 3º e 4º pavimentos.

Hardware

Os seguintes itens de hardware deverão ser utilizados neste projeto:

a) Pavimento 1 (sala de equipamentos)

- 2 Racks fechado 42Us, com chave;
- 1 Switch gerenciável 3Com 2924 Plus com 24 portas 10/100/1000 Mbps, 4 portas Gigabit e suporte a Trunking;

- 6 Switches gerenciáveis 3Com 2250 Plus com 48 portas 10/100, 2 portas Gigabit e suporte a Trunking;
- 8 Patch panels de 48 portas , Furokawa Cat 5e para distribuição da rede (Voz/Dados);
- 1 PABX com suporte a VoIP;
- 1 Painel de Conexão 100P 110 IDC Cat.5e, Cat.6;
- 1 Painel de Conexão 200P 110 IDC Cat.5e, Cat.6;
- 16 Guias de Cabos Aberto Perfurado 1U;
- 45 blocos Conector 110 IDC 05 Pares;
- Patch Chords suficientes para a demanda de ligações;

b) Pavimento 1 (Laboratórios de Informática)

- 2 Racks fechado 5 Us de parede, com chave;
- 2 switches gerenciáveis 3Com.....,

c) Pavimento 3 (Sala de Telecomunicações)

- 1 Rack fechado 42Us, com chave;
- 4 switches gerenciáveis 3Com 2250plus com 48 portas 10/100, 2 portas Gigabit e suporte a Trunking;
- 6 patch panels de 48 portas , Furokawa Cat 5e para distribuição da rede (Voz/Dados);
- 12 Guias de Cabos Aberto Perfurado 1U;
- 1 Painel de Conexão 100P 110 IDC Cat.5e, Cat.6;
- 10 blocos Conector 110 IDC 05 Pares;

Os hardwares descritos deverão ser conectados de acordo com o diagrama do Anexo III. A parte de VOIP não será implementada por hora, estando fora do serviço contratado.

Serviços

As especificações apresentadas nesta sessão são complementadas pelos documentos e planilhas em anexo.

Cabeamento Vertical (Backbone)

As prumadas são necessárias para interligar os andares de um prédio. Deverão ser executadas em função do andar onde ficará instalado o rack de telecomunicações.

Do andar onde for instalado o rack deverá sair uma prumada direta para cada outro andar atendido. Esta prumada deverá ser executada em eletroduto de aço galvanizado. Os eletrodutos deverão ser instalados utilizando abraçadeiras apropriadas que permitam uma boa fixação dos mesmos.

A tabela abaixo define a quantidade máxima de cabos em função do diâmetro dos eletrodutos.

Diâmetro do Tubo	Qtd. Recomenda
3/4"	5
3"	80

Cabeamento Horizontal

Aquisição e lançamento de cabos UTP

Deverão ser lançados cabos UTP nas eletrocalhas, no caso de passagem por corredores, ou canaletas no caso dos ambientes internos finais. Os cabos são do tipo UTP sólido com 04 pares, categoria 5e, padrão 10BASE T/100Mbps, devendo ser contínuos e sem emendas, e cujo comprimento deve corresponder ao percurso que é indicado nas pranchas.

Cabos

Deverão ser utilizados cabos de 4 pares trançados não blindados tipo UTP CATEGORIA 5e, composto de condutores sólidos de cobre nú, 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul, com marcação sequencial métrica.

As cores dos pares serão as padronizadas pelas norma supracitadas, a saber:

- AZUL/BRANCO DO AZUL;
- LARANJA/BRANCO DO LARANJA;
- VERDE/BRANCO DO VERDE;
- MARROM/BRANCO DO MARROM.

Os fios brancos dos pares deverão ter marcações na cor correspondente a seu par, por exemplo: o fio branco do par azul/branco-do-azul terá marcações na

cor azul. O cabo deverá atender a todas as características elétricas em transmissões de alta velocidade especificadas na norma ANSI/TIA/EIA 568 A. O cabo deverá ser do tipo FAST-LAN 5e de fabricação Furukawa.

Conectorização e identificação dos cabos UTP

Os conectores tanto para as tomadas como para os “pc cords” e “patch cords”, deverão ser do tipo RJ-45 (8P8C) de 08 pinos, categoria 5e. A disposição das ligações dos pares nos conectores serão feitas de acordo com o que estabelece a norma EIA/TIA T 568A. As tomadas serão identificadas através de etiqueta plastificada, contendo a informação do código referente ao pavimento e ao número do ponto, conforme exemplo a seguir. Exemplo: Tomada PT01030 (01 = pavimento / 030 = número do ponto)

PT01030

Colocação de eletrocalha suspensa

Serão instaladas eletrocalhas suspensas para acomodar a passagem de cabos UTP categoria 5e nos pavimentos do prédio do NIT de acordo com as plantas constantes no projeto. Todas as partes metálicas serão ser aterradas. O tamanho de cada seção de eletrocalha conforme tabela abaixo:

Dimensão	Qtde de Cabos
50mm x 25mm	25
50mm x 50mm	40
75mm x 50mm	60
100mm x 50mm	80
200mm x 50mm	140
300mm x 50mm	200

Suportes

Os suportes específicos atualmente encontrados no mercado poderão ser utilizados para instalação de cabeamento estruturado. São aplicados com sucesso no entre-forro ou locais que permitam que os mesmos possam ficar expostos. Podem ser fixados em paredes de alvenaria ou dry-hall ou mesmo em pendurais de forros.

Colocação de canaletas aparentes fixados em parede

As canaletas serão utilizadas para acomodar os cabos na distribuição interna dos pontos de rede nos diversos ambientes, onde serão colocadas as caixas de sobrepor para acomodação de tomadas, de forma compatível com o layout das canaletas. A distribuição das canaletas é apresentada nas plantas baixas dos ambientes. As canaletas serão fixadas nas paredes ou divisórias com parafuso e bucha 6mm. Os ambientes para a colocação das canaletas são:

- Salas do setor administrativo;
- Salas de aula e laboratórios;
- Salas dos projetos;
- Auditório;
- Salas alugadas a empresas incubadas;

Além das seções retas das canaletas, deverão também ser colocados acessórios que permitam a continuidade e funcionalidade da canalização, tais como curvas, tampas, adaptadores, luvas, derivações e terminações. As especificações das canaletas estão na tabela abaixo:

Secção da Canaleta	Qtde Recomendada
50mm x 50mm	44
50mm x 80mm	70

Serviço de Certificação da Rede

A rede horizontal de cabos terão certificados Cat.5e de acordo com as normas ANSI/EIA/TIA 568A, no padrão Permanent Link.

A rede será certificada através de equipamento apropriado, tanto para os cabos UTP como para os cabos de fibra óptica.

Preferencialmente deverá ser utilizado o instrumento de certificação da Fluke modelo DTX-1800.

Todos os instrumentos utilizados estarão acompanhados do Certificado de Calibração dentro do prazo de validade.

Para os cabos UTP será verificados os parâmetros: mapa de fiação, resistência elétrica, atenuação, crosstalk, ACR, crosstalk na extremidade próxima (NEXT) e NEXT de soma de potências (PS-NEXT).

O relatório com os resultados das medições será entregue em material impresso e encadernado ao setor responsável no CEFET/RN pela Gerencia administrativa da G1 Tecnologia LTDA.

Aterramento

O sistema de aterramento será implementado através de hastes de cobre enterradas na lateral externa do prédio ao lado da sala de equipamentos. Este sistema servirá como base para o aterramento de todas as salas de telecomunicações do prédio.