

Guia Básico de Infraestrutura para Redes VOZ e DADOS

Versão: 05

Introdução

Buscando uma padronização e orientação à futuras instalações que necessitem do lançamento de cabos ópticos ou metálicos voltados para telecomunicações pela extensão dos campi da Unicamp, apresentamos um guia para alinhamento das informações e procedimentos que devem ser seguidos no planejamento e execução desse tipo de serviço.

1. Backbone UniNet

O Backbone UniNet, conhecido como rede externa, é constituído pelos links externos que interligam os campi da Universidade, e também links ópticos internos para atender localidades distribuídas dentro do campus de Barão Geraldo. Esses pontos são denominados Telcommunication Closet, TC (antigo Nó de Telecom).

Atualmente existem 24 TC's para abrigar serviços telecomunicações através de armários distribuidores/concentradores de cabos ópticos denominados DGO's de rua. Nesses TC's são concentrados serviços de voz (PABX autônomos ou bandejas remotas), dados e imagem, sendo ponto de passagem de interligação para os prédios de unidades próximas, via fibra ou cabos metálicos.

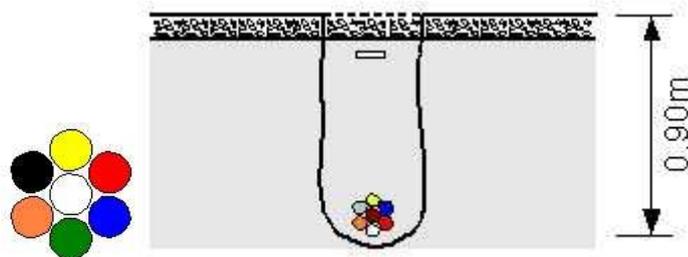
Os campi de Piracicaba e Limeira, como também as unidades CPQBA, COTUCA e Escritório São Paulo também devem utilizar deste guia para atender necessidades locais uma vez que a tecnologia recomendada é a mesma.

1.1. Backbone

É de responsabilidade do Centro de Computação, CCUEC, a administração e gerenciamento de toda infraestrutura e serviços relativos a esse, baseando seus procedimentos conforme a resolução GR05/2005 - <http://www.pg.unicamp.br/resolucoes/2005/indresol05.htm#> - e Instruções Normativa do ConTIC, compreendendo toda a ligação entre "TC's", DGO's e as unidades que compõem o Backbone UniNet.

2. Rede Externa

2.1 Dutos subterrâneos e caixas de passagem



Atualmente, os cabos ópticos do Backbone estão acomodados em dutos subterrâneos e são acessados através de caixas de passagens tipo R2 encontradas por toda extensão dessa rede. O mesmo vale para a infraestrutura seca de voz, nesse caso, tendo as caixas de passagens identificadas por “Telefonia”. Em ambos os casos, os dutos subterrâneos utilizados são de PVC e PEADs 50mm.

No padrão de infraestrutura subterrânea utilizada atualmente, a tubulação que compõe a rede de dutos é formada por 7 monodutos lisos de polietileno (PEAD) de alta densidade para telecomunicações, com diâmetro interno entre 40mm e 50mm, parede com espessura de no mínimo 3,7mm para uso subterrâneo e lançamento convencional. Futuros lançamentos de cabos devem atender às normas NBR 14.683-1, NBR 15.155-1 e em conformidade às normas ANATEL, cintados em campo com guias de nylon nº 2 ou corda de polietileno nº 2.

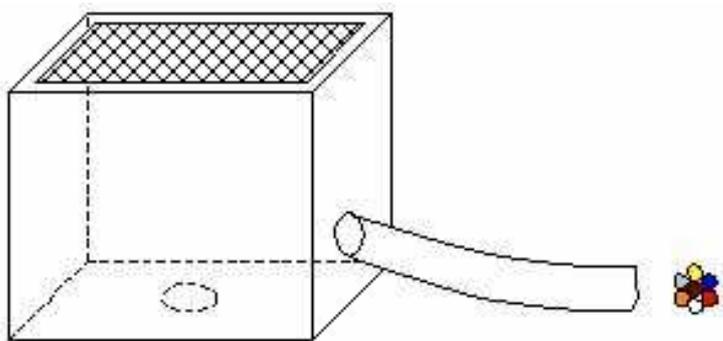
Para o padrão de infraestrutura de voz utilizada hoje, a tubulação que compõe a rede de dutos é formada por 2 ou mais monodutos lisos de PVC com diâmetro interno medindo entre 100mm ou PEAD de no mínimo 75mm com as mesmas características definidas acima para o Backbone, e futuros lançamentos de cabos também devem atender às normas NBR 14.683-1, NBR 15.155-1 e em conformidade às normas ANATEL, cintados em campo com guias de nylon nº 2 ou corda de polietileno nº 2.

Os dutos devem ser enterrados em valas com profundidade de 90cm e envelopados com concreto em caso de travessias das ruas ou onde haja movimentação de veículos. Deverá ser lançada na vala uma fita metálica de advertência/localização no sentido longitudinal dos monodutos. A construção da vala pode ser feita por meio de escavação ou por outro meio não destrutivo com o auxílio de máquinas.

As caixas de passagem para o backbone deverão ser do tipo R2 (1100 x 600 x 900mm), construídas em alvenaria simples acabada ou pré-moldada em concreto contendo fundo acabado e dreno com brita.

Junto ao piso deverá ser instalada uma moldura específica para acomodar uma tampa de ferro fundido, e conforme decisão a **partir de janeiro de 2011, ficou definido que a inscrição dessas caixas passam a ser "TELECOM" para os serviços de dados ou voz,** e em seu interior, deverá ser fixada uma barra “C” para acomodação dos cabos. A distância entre caixas de passagem não deve ultrapassar a 45m em linha reta, sendo obrigatório caixa de passagem nas curvas.

TELECOM



A rede externa das unidades, assim como a sua ligação ao backbone da universidade, deverá ser implementada da mesma maneira que o padrão acima, para dados e voz, com no mínimo de 4 monodutos seguindo todas as outras recomendações de padrão e materiais anteriormente citados.

2.2. Considerações:

- Os monodutos deverão ser contínuos, sem emendas;
- Poderão ser cintados com abraçadeiras em tamanhos apropriadas ou amarradas, preferencialmente com materiais plásticos;
- Não deverá haver nenhuma curvatura nos monodutos lançados entre caixas de passagem. Qualquer necessidade de alteração de rota, é necessária a construção de nova caixa;
- Os drenos nos fundos das caixas de passagem deverão ser completados com brita;
- Certificar que não haja buracos ou frestas que permitam a infiltração de raízes ou acesso de roedores ao interior das caixas de passagem;
- Não utilizar produtos complementares como curvas para que o feixe de monodutos acesse as caixas de passagem.
- Em relação a cabos ópticos informamos que:
 - Cabe a CONTRATADA, após o lançamento e conectorização dos cabos ópticos, realizar testes de continuidade e atenuação dos mesmos.
 - Identificar o cabeamento óptico em todas as caixas de passagem e nas extremidades dos cabos, utilizando etiqueta a prova d'água, não deteriorável, com os dizeres "CUIDADO – CABO ÓPTICO" e informar a rota e o comprimento do cabo.
 - Deixar guias lançados entre caixas para utilização futura.

3. Redes internas (prédios e barracões)

É de responsabilidade da Unidade administrar e gerenciar a infraestrutura e serviços internos relativos a telecomunicações, conforme orienta a GR05/2005.

Nas redes internas, os caminhos para lançamento de cabos metálicos e ópticos são considerados críticos, tendo em vista implicarem diretamente na qualidade da rede a ser instalada. Dos maiores problemas encontrados podemos citar:

- Estrangulamento dos condutos por excesso de cabos, significando a perda de capacidade de receber o cabeamento, lembrando que a capacidade dos condutos é medida pelo pior deles;
- Rebarbas metálicas e plásticas que acabam por romper ou danificar o cabeamento quando do lançamento;
- Curvas em 90° o que provoca perda significativa na capacidade de tráfego tanto para

fibra óptica como cabos metálicos podendo danificar o mesmo;

- Utilização de dutos de PVC hidráulico (esgoto, água potável e pluvial) em prumadas das caixas que acessam a entrada dos prédios, ao invés de eletrodutos com **curvas longas** e medidas adequadas.

A seguir apresentaremos os materiais para passagem de cabos e organização da rede interna de telefonia e dados

3.1 Canaletas:

Consideramos viável o uso de canaletas plásticas, embora com prejuízo estético, como melhor alternativa de instalação, relevando as frequentes alterações da disposição física do mobiliário nos cômodos dos prédios.

3.1.1 Tipos de canaletas

3.1.1.1 Standard:

São as canaletas mais comuns no mercado, encontradas em lojas de materiais elétricos. Geralmente vendidas em barras de 2m podem ser encontradas nas cores cinza e creme, confeccionadas em polietileno virgem ou reciclado. Possuem diversas medidas de secção e pelo menos três tipos de fechamento.

Recomendamos o modelo de canaleta semi-aberta, tendo em vista a facilidade de diferenciá-las visualmente das canaletas fechadas, sendo esse último utilizado em instalações elétricas. O modelo semi-aberto permite a passagem de cabos de dados pelos orifícios existentes. Não recomendamos a utilização das canaletas abertas.

Este tipo de canaleta não permite a utilização de cabeamento de dados e elétrico pelo mesmo duto, pois por norma, os cabos podem ficar próximos, entretanto, se separados por algum elemento isolante.

Quanto às medidas das secções utilizamos:

- 30 x 30mm apenas para derivação em divisórias;
- 50 x 50mm como padrão (paredes);
- 80 x 50mm para troncos ou descidas tipo prumada.

A tabela abaixo define a quantidade máxima de cabos em função da secção das canaletas.

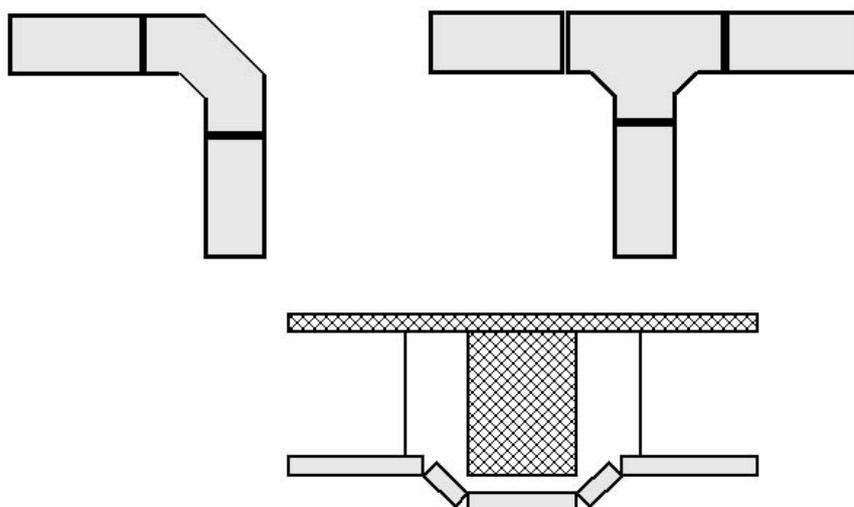
<i>Secção da canaleta</i>	<i>Qtde recomendada</i>
30 x 30mm	16
50 x 50mm	44
50 x 80mm	70

3.1.1.2 Multicanal:

São canaletas plásticas ou metálicas projetadas especificamente para cabeamento estruturado. Possuem sistema unificado para roteamento de voz, imagens, dados e energia elétrica com total enquadramento às normas técnicas, com praticidade, modernidade e estética. É imprescindível a utilização dos acessórios para estes modelos de canaletas como: separador de cabos, curvas, "T", emendas, outlets, etc

No mercado existem vários fabricantes e cada um com seus respectivos acessórios.

3.2 Eletrocalhas:

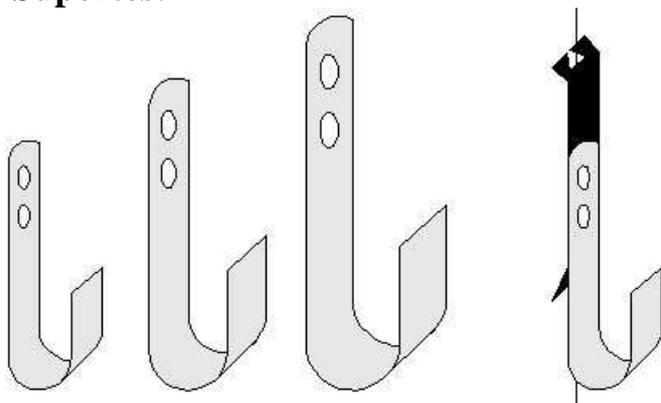


As eletrocalhas são bandejas metálicas fabricadas em chapas de aço dobradas em forma de “U”, podendo ser com ou sem virola (abas voltadas para parte interna), proporcionando maior resistência a flexo-torção. Elas podem ser totalmente perfuradas, oferecendo ventilação nos cabos, com furos oblongos de 7x25 mm, espaçados entre si em 25 mm no sentido transversal e 38 mm no sentido longitudinal, ou lisa para instalações hermeticamente fechadas, com furos oblongos de 7x25 mm apenas nas extremidades, para união das peças. As eletrocalhas são bem indicadas para abrigar o cabeamento estruturado desde que observadas as características técnicas do produto, bem como sua correta instalação e utilização. Proporcionam o encaminhamento de cabeamento estruturado de alta capacidade, podendo ser utilizada de forma aparente ou sobre forros. Em caso de utilização de eletrocalhas sobre o forro, recomenda-se especial atenção ao acesso para lançamento e fixação de cabos através de alçapão que possibilite a execução do serviço com facilidade.

Consideramos 100 x 50mm como melhor dimensão de secção, podendo ser do modelo perfurado ou liso. Não necessariamente precisam ter tampa. Existem algumas eletrocalhas no mercado com bordas vincadas, que evitam danos ao cabeamento quando do lançamento.

Secção da canaleta	Qtde recomendada
100 x 50mm	96

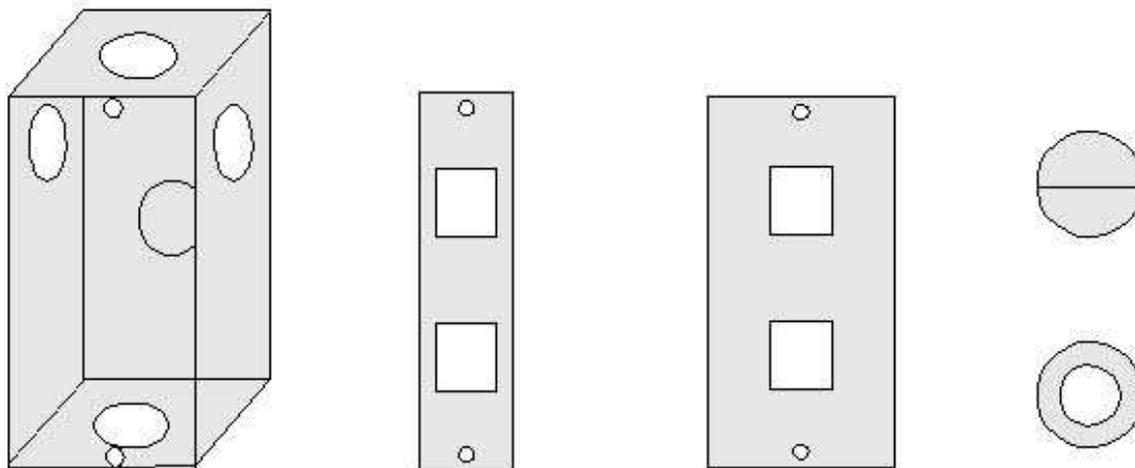
3.3 Suportes:



Os suportes específicos poderão ser utilizados para instalação de cabeamento estruturado. Podem ser fixados em paredes de alvenaria ou dry-hall e até mesmo em pendurais de forros. Também possibilitam o uso no entre-forro ou em locais expostos onde possa guiar e proteger os cabos.

Os suportes podem ser encontrados no mercado com capacidade que varia de 1 a 300 cabos.

3.4 Caixas de passagem:



Recomenda-se caixas de passagem em alumínio natural tipo L ou X, 4" x 2", sem pescoço, com furação de $\frac{3}{4}$ ". São compostas de base, suporte para jacks RJ 45, tampa, tampão e niple.

Existem no mercado pelo menos dois tipos de suportes. O suporte utilizado na Unicamp são para jacks das marcas Panduit, AMP ou Hellermann, independente da categoria do cabo.

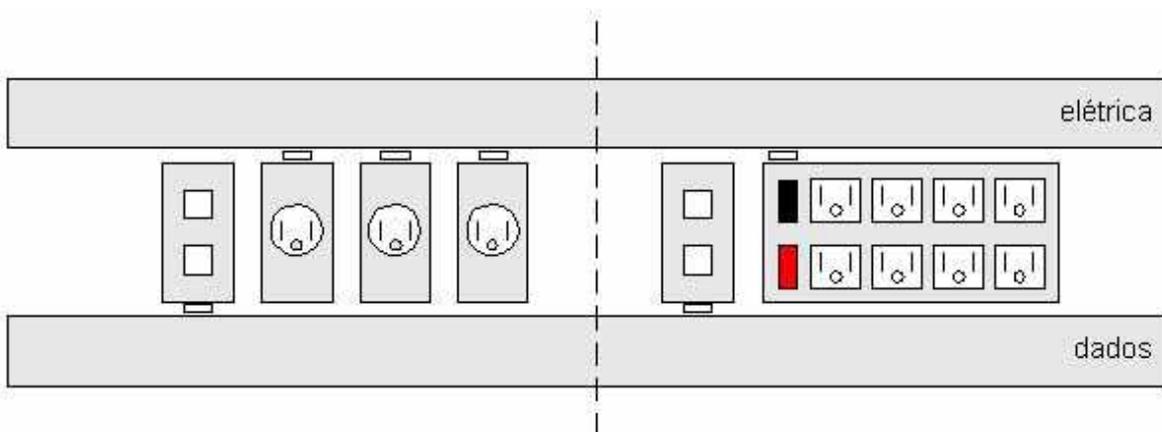
O uso de niple é fundamental sendo que tem como objetivo proteger os cabos UTP.

3.5 Sugestões de instalação:

A instalação da infraestrutura de rede deve ser acompanhada da infraestrutura elétrica considerando que sua utilização será em pontos próximos. Para cada posto de trabalho é necessário pelo menos dois pontos de telecomunicações e três tomadas elétricas.

Uma das opções é a utilização de canaletas especializadas que já prevêm a passagem dos dois tipos de cabo, os elétricos e os de dados.

Outra opção de menor custo é a canaleta *standard*. No desenho a seguir apresentamos duas alternativas de utilização, na qual, a instalação da esquerda, demonstra a padronização com caixas de passagem e, a da direita, exhibe caixa de passagem em conjunto com um filtro de linha que disponibiliza até oito tomadas elétricas.



Outras alternativas poderão ser utilizadas desde que atendam as normas e padrões correntes.

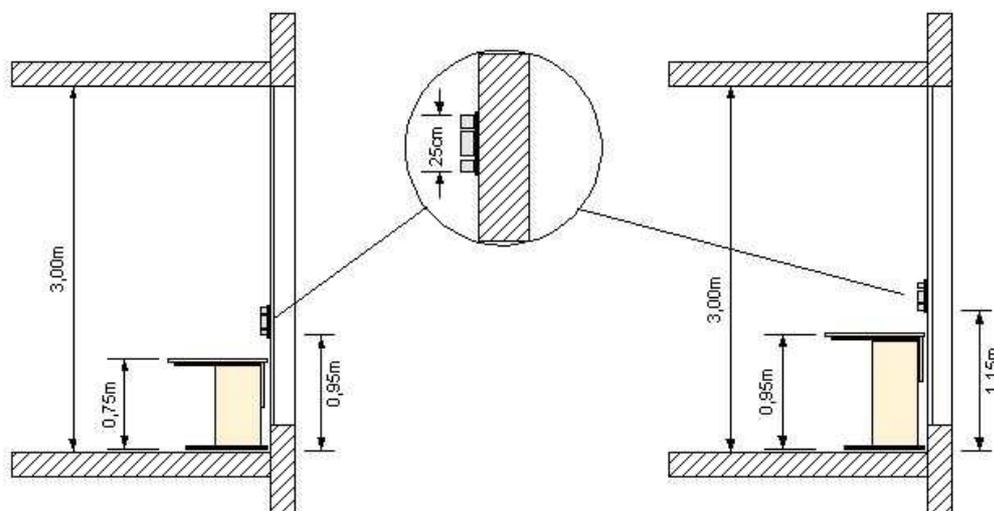
A forma de se instalar estas infraestruturas deverá levar em conta a concepção dos prédios da Unicamp. Poderão ser instaladas diretamente nas paredes de alvenaria ou, caso haja a necessidade de transpor caixilhos, pode-se utilizar uma madeira com largura de 25cm a 30cm por 2,5cm de espessura, ou mesmo uma prancha de postforming, com acabamento em fórmica.

Na instalação destas madeiras ou pranchas deverá ser observada a altura em função da NR17.

Para locais onde se trabalhe sentado, a altura recomendada da mesa varia de 72cm a 75cm. Então recomenda-se que as madeiras deverão ser instaladas de forma que a canaleta inferior fique a uma altura de aproximadamente 95 cm.

Em locais em que se trabalhe em pé, a altura recomendada da mesa ou balcão varia de 80cm a 100cm. Nesse caso as madeiras deverão ser instaladas de forma que a canaleta inferior fique a uma altura de aproximadamente 115cm.

Os exemplos de instalação podem ser verificados na figura a seguir.



3.6 TC:

Telecommunication Closet (TC) ou sala de telecomunicações é o local específico para instalação de equipamentos de rede. Considerando o limite de distância do cabeamento que é de no máximo 90m, essa sala deverá ser localizada num local equidistante do prédio. Esse local deve ser climatizado para assegurar a performance dos equipamentos que geram demasiado calor.

Em caso das medidas dos cabos ultrapassem o limite estabelecido, deverá ser criado outro TC. As medidas ideais desta sala são de 2,0 x 2,5m.

O no-break e quadro elétrico de informática poderão ficar no interior do TC, seguindo as

recomendações do item “5. *Instalações elétricas*”.

3.7 Considerações:

- **Somente executar paredes e divisórias após a instalação das canaletas;**
- **Somente instalar o forro, qualquer que seja ele, após lançamento dos cabos na eletrocalha;**
- As canaletas deverão ser instaladas de forma contínua;
- Retirar as rebarbas da eletrocalhas;
- Deixar a cabeça do parafuso para o lado interno das eletrocalhas;
- Qualquer recorte, feito em eletrocalha ou caixa metálica para passagem de cabos, deverá receber acabamento em plástico (debrum);
- Instalar pontos de acesso via alçapão no forro, a fim que técnicos possam trabalhar na expansão ou manutenção da rede de telecomunicações do prédio.

4. Prumadas

As prumadas são utilizadas para interligar os andares de um prédio. Do local do rack deverá haver uma prumada para atender cada andar que demande o envio de cabos para conexão. Esta prumada deverá ser um eletroduto de PVC preto, sem caixa de passagem no lado externo do prédio. Para tanto deverão ser utilizadas curvas longas.

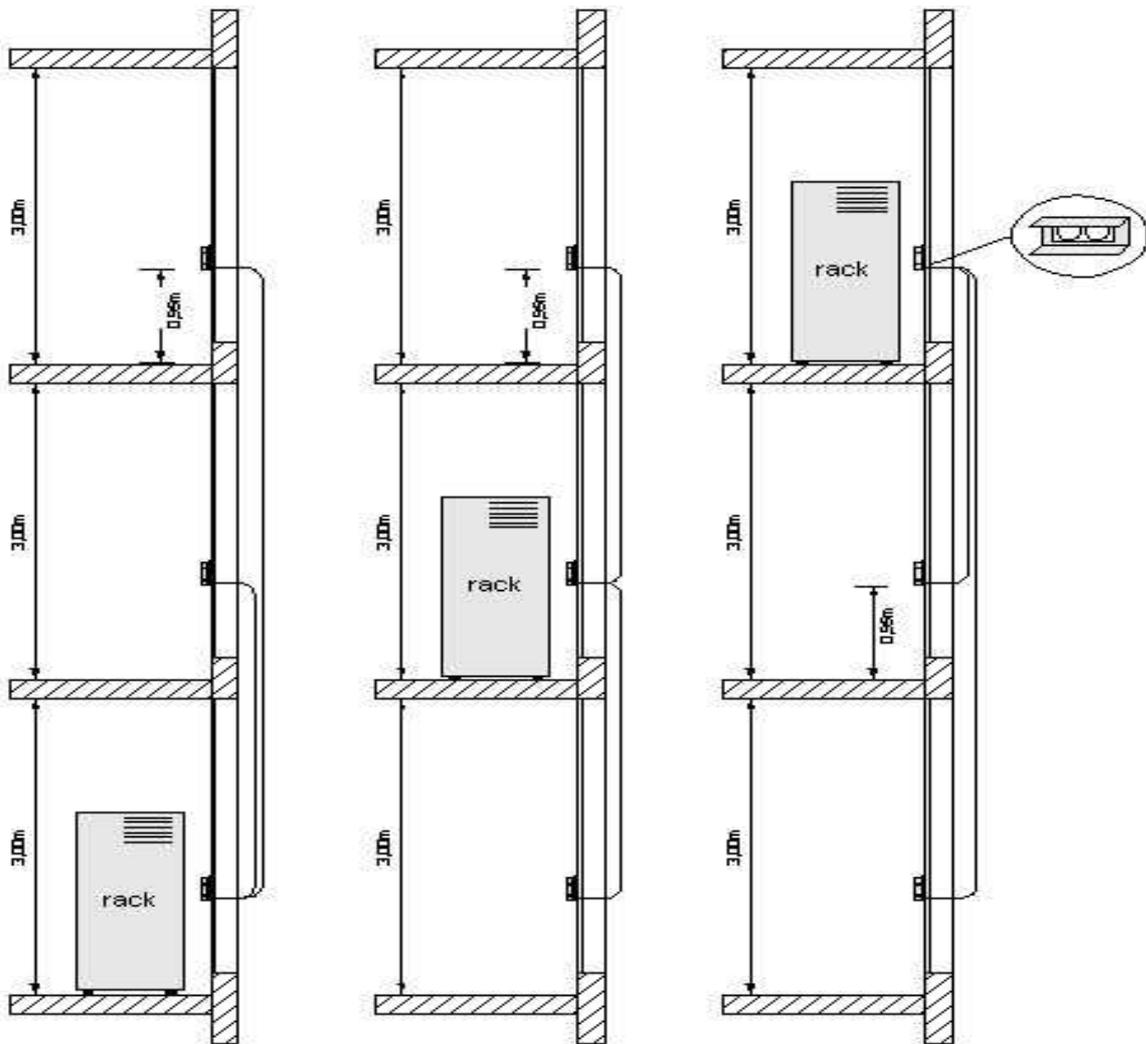
Os eletrodutos deverão ser instalados utilizando abraçadeiras apropriadas que permitam uma boa fixação dos mesmos.

A prumada deve entrar na parte traseira das canaletas do cabeamento estruturado. Caso as canaletas sejam pequenas, utilizar canaletas com a base maior. Observar que, se numa canaleta houver a necessidade da chegada de duas ou mais prumadas, estas deverão ser instaladas umas ao lado das outras. Recomenda-se que em instalações novas, a ocupação deve ser de até 40% da capacidade do duto e em reformas ou ampliações, esta ocupação pode chegar a 60% da capacidade do duto, garantindo assim que os cabos não se dobrem ou torçam mais que o necessário.

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

Diâmetro do tubo	Qtde recomendada
¾"	5
1"	9
1 ½"	20
2"	36
2 ½"	50
3"	80

No desenho a seguir pode-se observar, tomando como base um prédio padrão, três opções de instalação de rack e encaminhamento das prumadas.

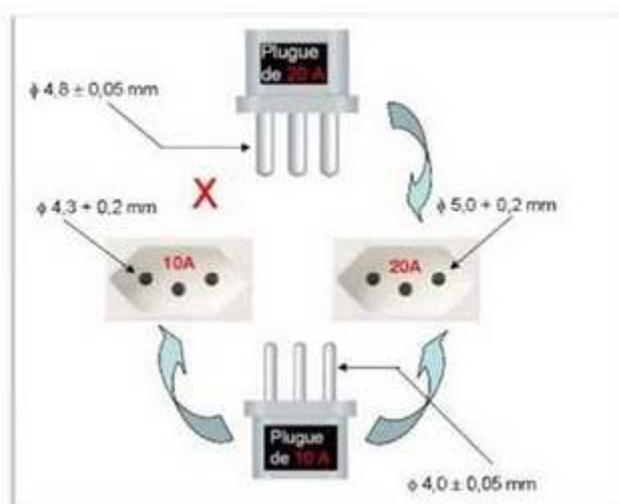
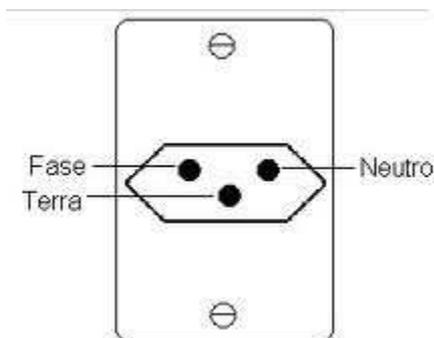


5. Instalações elétricas

As instalações elétricas para informática deverão obedecer aos padrões da NBR5410, que é a norma mais indicada para uma rede elétrica de qualidade. Algumas recomendações são necessárias:

- Adquirir materiais elétricos de boa qualidade e certificados pelo INMETRO;
- Dar preferência à utilização de cabos ao invés de fios elétricos;
- Para cada circuito elétrico de 16A utilize cabo de 2,5mm² e ligue em cada circuito no máximo 5 microcomputadores pessoais;
- No caso de servidores, é necessário verificar a demanda dos equipamentos para dimensionar os circuitos;
- Certifique a utilização correta de terra e neutro;
- Caso haja necessidade, utilize estabilizadores de tensão de boa qualidade;
- Caso haja falta frequente de energia elétrica por curtos períodos de tempo onde seja importante manter continuamente em funcionamento o equipamento, utilize no-break de boa qualidade;
- Observe a polaridade das tomadas elétricas conforme desenho abaixo, não permita que exista possibilidade de inversão durante a instalação;
- As tomadas elétricas deverão possuir identificação de tensão, circuito e quadro de comando a que pertencem;

- Garanta a equipotencialidade do sistema de aterramento;
- Utilize as cores corretas dos cabos (ou fios) conforme ABNT;
 - Fase** = Preto, Vermelho ou Branco (RST)
 - Neutro** = Azul Claro
 - Terra** = Verde ou Verde/Amarelo
- Utilize circuitos com ligação terra, neutro e fase independentes, ou seja, todos os fios do circuito devem chegar ao quadro de distribuição e alimentar apenas o respectivo circuito de forma clara e simples, facilitando a identificação, localização de problemas e alterações de circuitos;
- Sempre que possível utilize um quadro de distribuição específico para alimentação de informática, mesmo que não seja estabilizado ou ininterrupto (ligado a um no-break). Dê preferência à um disjuntor referencial (DR) de 25 a 40Amp para cada grupo de circuitos ao invés de ter um de 100Amp para vários circuitos e, se não possuir a finalidade de proteção contra choques elétricos, prefira os de corrente nominal de fuga de 300mAmp.



6. Execução de projetos de infraestrutura já existente

As instalações pré-existentes serão indicadas como meio facilitador para atender a execução de um projeto. A falta desta infraestrutura exige execução conforme orientado no Item 1 deste documento. Algumas orientações e recomendações são necessárias para uso da infraestrutura pré-existente:

a. Backbone:

Observar a padronização apresentada no item 1 e 2.

Para uso dessa infraestrutura o projeto deverá ter parecer do CCUEC e as orientações abaixo deverão ser seguidas e atendidas;

- Empresa deverá ter equipe capacitada para trabalho com fibra óptica ou cabo metálico para voz;
- A todo segmento lançado, deverá ser utilizado em conjunto um cabo guia e identificação com plaqueta padrão de mercado, conforme especificações dadas neste documento;
- Identificar os locais onde serão necessários serviços de expansão e executar baseando-se nas especificações do item 1 deste documento;
- Identificar e executar serviço de desobstrução de dutos de PVC ou PEAD existente na rota, caso estejam obstruídos;
- Identificar e executar limpeza de caixas de passagem R1 ou R2 existente na rota, caso estejam com terra ou entulhos;
- Identificar e reformar tubulações e caixas de passagem R1 ou R2, recuperando parcial ou totalmente inclusive seu interior, baseando-se nas especificações do item 1 deste documento, caso estejam danificadas.

Para sessão de uso de rota aérea via posteamento, a **DSIS/Prefeitura – Divisão de Sistemas da Prefeitura do Campus** deverá ser consultada, pois são os responsáveis pelo estabelecimento das normas e orientações técnicas sobre uso dessa via.

b. Unidades:

Havendo necessidade de uso da rede externa ou interna das unidades, ou mesmo a sua ligação ao backbone da universidade, a contratada deverá consultar previamente a unidade solicitante e o CCUEC para uso desse recurso. As Unidades são responsáveis pela administração da infraestrutura e serviços dentro de sua rede, sendo assim não pode interferir ou utilizar, sem prévio acordo, a infraestrutura da unidade vizinha ou do CCUEC, em caso de uso da infraestrutura do backbone.

7. Normas aplicáveis

- NBR5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- EIA/TIA 568-A – Cabeamento de telecomunicações “Cat 5e” para edifícios comerciais;
- EIA/TIA 568-B.2.1 – Cabeamento de telecomunicações “Cat6” para edifícios comerciais;
- EIA/TIA 569-A – Caminhos e espaços de telecomunicações para rede interna estruturada;
- EIA/TIA 606-A – Administração de infraestrutura de telecomunicações;
- NBR 14565 – Procedimentos básicos para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;
- NBR 5413 e NR 17 Ergonomia e iluminação