

Guia básico para infraestrutura para redes VOZ de DADOS

Versão: 04

1. Redes externas:

O Backbone Uninet da Unicamp conhecido como rede interna, é constituído por cabos ópticos distribuídos entre regiões estratégicas do campus chamadas de " Nós". Atualmente existem seis Nós: Central, DGA, Básico, CCUEC, Saúde e Telecom , além de DGO's (distribuidor/concentrador de cabos ópticos) localizados próximos as unidades como Caism, Gastrocentro, Cemeq e Comvest . Em relação da voz, esse backbone é constituído de 13 Nós remotos onde há uma bandeja ou PABX autônomo para atender a unidades próximas, sendo esses Nós interligados via fibra óptica ou cabos metálicos.

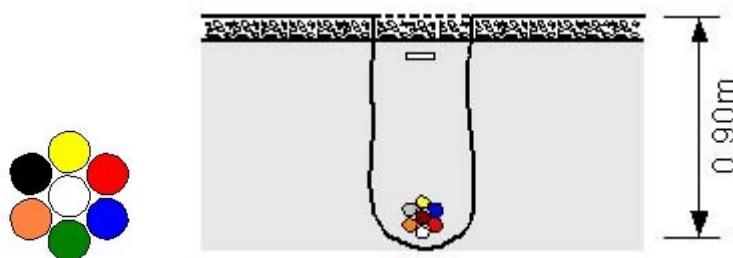
a. Backbone:

A ligação entre "Nós" de dados, DGO's e dos mesmos com as unidades compõe o Backbone Uninet.

Os cabos ópticos estão acomodados em dutos subterrâneos apropriados e o acesso aos mesmos é realizado através de caixas de passagens tipo R2 construídas por toda extensão da rede de dutos da Universidade. Em relação a voz, a infra-estrutura seca é a mesma, sendo as caixas de passagens identificadas por "Telefonia" e utilizando dutos subterrâneos em PVC.

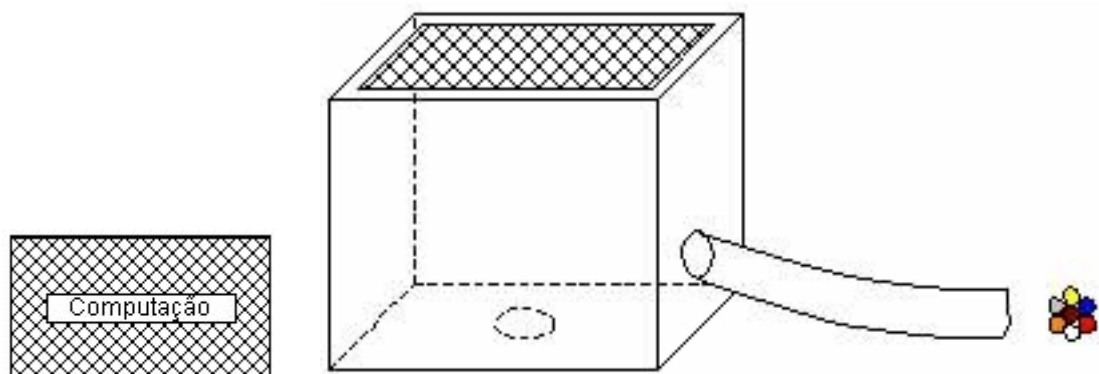
No padrão de infra-estrutura de dados utilizado atualmente, a tubulação que compõe a rede de dutos é formada por 7 monodutos liso de polietileno (**PEAD**) de alta densidade, liso para telecomunicações com diâmetro interno entre 40mm e 50mm, parede com espessura de no mínimo 3,7mm para uso subterrâneo e lançamento convencional. Devem atender às normas NBR 14.683-1, NBR 15.155-1 e em conformidade às normas ANATEL, cintados em campo e guias de nylon nº 2 ou corda de polietileno nº 2 para futuros lançamentos de cabos. Já o padrão para infra-estrutura de voz utilizado hoje, a tubulação que compõe a rede de dutos é formada por 2 ou mais monodutos liso de PVC com diâmetro interno medindo entre 100mm ou PEAD de no mínimo 75mm com as mesmas características definidas acima e com o mesmos guias de para futuros lançamentos de cabos.

Os mesmos são enterrados em valas com profundidade de 90cm. e envelopados com concreto nas travessias das ruas ou onde haja movimentação de veículos. Na vala deverá ser lançada uma fita metálica de advertência/localização no sentido longitudinal dos monodutos. Para a instalação dos monodutos poderá ser utilizado o método tradicional por escavação ou o método não destrutivo utilizando maquinário próprio para este fim.



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.

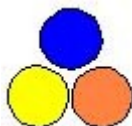
No acabamento junto ao piso deverá ser instalada uma moldura específica para acomodar uma tampa de ferro fundido com a inscrição "Computação" para dados e "Telefonia" para voz e em seu interior, deverá ser fixada uma barra "C" para acomodação dos cabos. Observar que as distâncias entre caixas de passagem não deve ultrapassar a 45m em linha reta, sendo obrigatório caixa de passagem nas curvas.



b. Unidades:

A rede externa das unidades ou mesmo a sua ligação ao backbone da universidade deverá ser implementada com 3 monodutos de polietileno (**PEAD**) de alta densidade, liso para telecomunicações com diâmetro interno entre 40mm e 50mm, parede com espessura de no mínimo 3,7mm para uso subterrâneo e lançamento convencional. Deve atender às normas NBR 14.683-1, NBR 15.155-1 e em conformidade às normas ANATEL, cintados em campo e enterrados em valas com profundidade de 90 cm , envelopados com concreto apenas em travessias de ruas ou onde haja movimentação de veículos.

Na vala deverá ser lançada uma fita metálica de advertência/localização no sentido longitudinal dos monodutos. Para a instalação dos monodutos poderá ser utilizado o método tradicional por escavação ou o método não destrutivo utilizando maquinário próprio para este fim. Esses monodutos devem possuir ou nele serem instalados guias de materiais plásticos como nylon ou corda de polietileno n.2 para futuros lançamentos de cabos.



As caixas de passagem para as unidades poderão ser do tipo R1(600 x 400 x 500mm) ou R2 (1100 x 600 x 900mm), construídas em alvenaria simples acabada ou pré-moldada em concreto contendo fundo e dreno com de brita. No acabamento junto ao piso deverá ser instalada uma moldura específica para acomodar uma tampa de ferro fundido com a inscrição "Computação" ou "Telecom" conforme orientar o projeto. Observar que as distâncias entre caixas de passagem não deve ultrapassar a 45m em linha reta, sendo obrigatório caixa de passagem nas curvas.

c. Considerações:

- Os monodutos deverão ser contínuos, sem emendas;
- Poderão ser cintados com abraçadeiras em tamanhos apropriadas ou amarradas, preferencialmente com materiais plásticos;
- Os drenos nos fundos das caixas de passagem deverão ser completados com brita;
- Quando do acabamento interno das caixas de passagem certificar que não haja buracos ou frestas que permitam a infiltração de raízes ou acesso de roedores;
- Não utilizar produtos complementares como curvas para que o feixe de monodutos acesse as caixas de passagem.
- Em relação a cabos ópticos orientamos que:
 - Cabe a CONTRATADA, após o lançamento e conectorização dos cabos ópticos, proceder aos testes de continuidade e atenuação dos mesmos.
 - Faz parte do fornecimento a identificação de todo o cabeamento óptico a ser instalado, sendo esta identificação feita com etiqueta a prova d'água, não deteriorável, que deverá no mínimo possuir os dizeres "CUIDADO – CABO ÓPTICO" bem como a rota e o comprimento do cabo. Estas identificações deverão ser feitas em todas as caixas de passagem e nas extremidades dos cabos.

2. Redes internas (prédios e barracões) :

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

- Estrangulamento dos condutos, que significa a perda de capacidade de receber o cabeamento, lembrando que a capacidade dos condutos é medida pelo pior;
- 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;
- Utilizar de dutos de PVC hidráulico (esgoto, água potável e pluvial) em prumadas das caixas que acessam a entrada dos prédios, e sim eletrodutos com **curvas longas** e medidas adequadas.

a. Canaletas:

Para o ambiente de uma universidade podemos considerar que o uso de canaletas plásticas, embora com prejuízo estético ainda é a melhor alternativa de instalação tendo em vista as frequentes alterações de lay-out.

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. Podem ser encontradas com diversas medidas de secção e com pelo menos três tipos de fechamento.

Optamos pelo modelo semi-aberta, para dados tendo em vista a facilidade de diferencia-las das canaletas fechadas para instalações elétricas. O fato de ser semi-aberta permite a passagem de cabos de dados pelos orifícios existentes. Não recomendamos a utilização das canaletas abertas.

Este tipo de canaleta não permite o compartilhamento de cabeamento de dados e cabeamento elétrico. Por norma, os cabos podem ficar próximos, entretanto, 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.

Secção da canaleta	Qtde recomendada
•30 x 30mm	16
•50 x 50mm	44
•50 x 80mm	70

Especializadas:

São canaletas plásticas 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

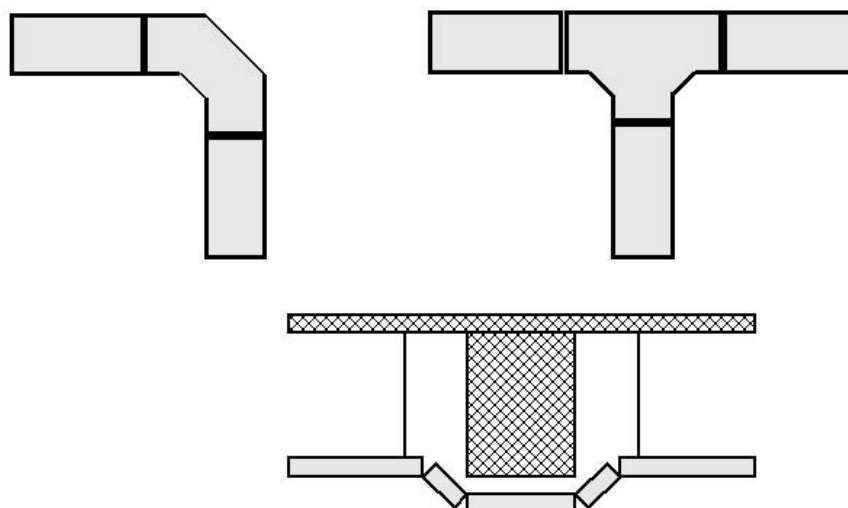
No mercado existem vários fabricantes e cada um com seus respectivos acessórios.

b. Eletrocalhas:

Eletrocalhas são produtos que se adaptam perfeitamente para abrigar o cabeamento estruturado desde que observadas as características técnicas do produto, bem como sua correta instalação. Proporcionam o encaminhamento de cabeamento estruturado de alta capacidade, podendo ser utilizada de forma aparente ou em entre-forros.

A melhor dimensão de secção é a de 100 x 50mm, 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.

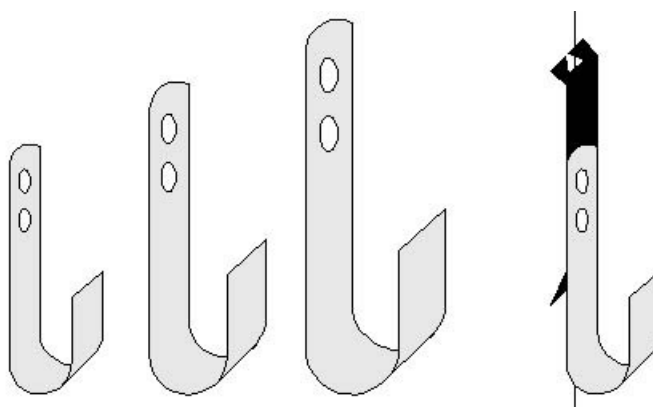
▪ Secção da canaleta	Qtde recomendada
100 x 50mm	96



c. 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.

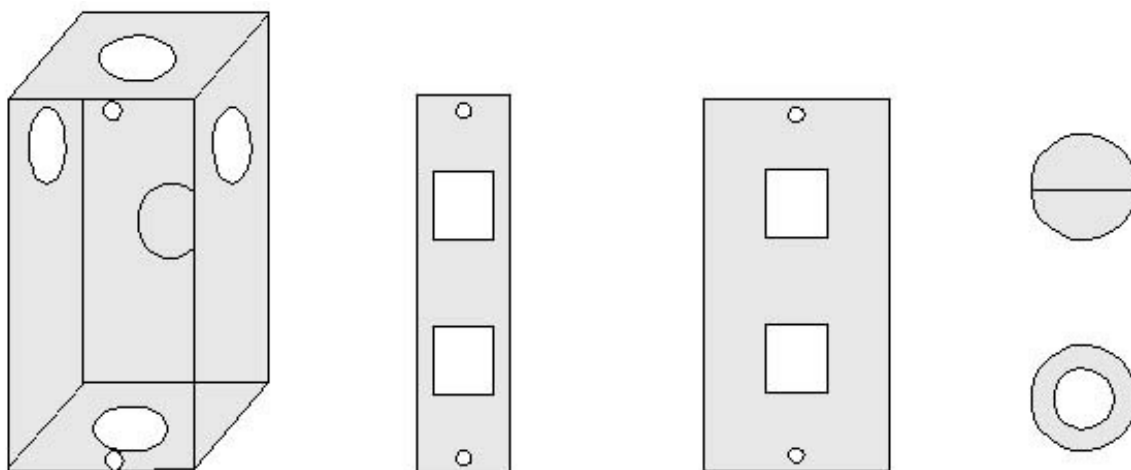
Os suportes podem ser encontrados no mercado com capacidade que varia de 1 a 300 cabos.



d. Caixas de passagem:

As caixas de passagem recomendadas são 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 é para jacks da marcas Panduit ou AMP.

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

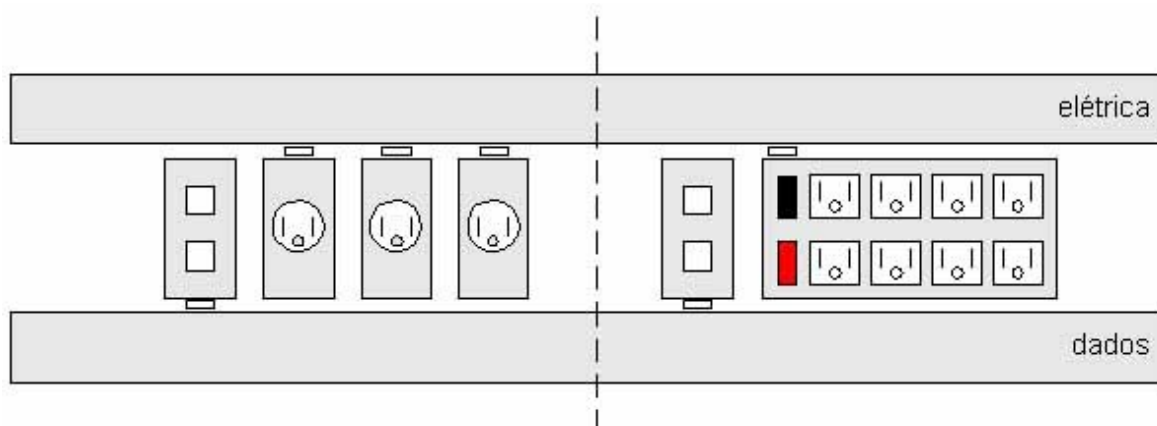


e. Opções de instalação:

A instalação da infra-estrutura de rede deve ser acompanhada da infra-estrutura elétrica tendo em vista sua utilização conjunta.

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 prevêem as duas infra-estruturas. Outra opção, mais barata é a utilização de canaletas standard. No desenho a seguir temos duas alternativas de utilização, sendo a da esquerda com a padronização de caixas de passagem e, a da direita, utilizando 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.

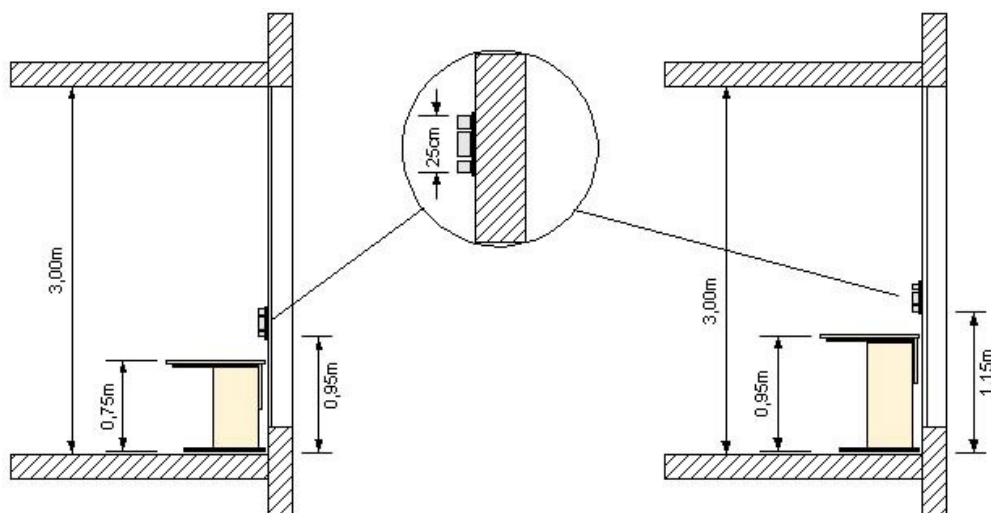
A forma de se instalar estas infra-estruturas deverá levar em conta a concepção dos prédios da Unicamp. Poderão ser instaladas diretamente nas paredes de alvenaria ou, caso haja a necessidade de transpor caixilhos, pode-se utilizar uma madeira com largura de 25cm a 30cm por 2,5cm de espessura, ou mesmo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

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

Para trabalho sentado a altura recomendada da mesa varia de 72cm a 75cm. Neste caso as madeiras deverão ser instaladas de forma que a canaleta inferior fique a uma altura de aproximadamente 95 cm.

Para trabalho em pé a altura recomendada da mesa ou balcão varia de 80cm a 100cm. Neste 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.



f. TC:

Telecommunication Closet (TC) ou sala de telecomunicações é um local específico para instalação de equipamentos de rede. Esta sala deverá preferencialmente ser climatizada e, ser localizada num local específico do prédio onde será instalada a rede. Devido a restrição da medida final do cabeamento ser de no máximo 90m esta sala deverá ser localizada num local equidistante do prédio. Em caso das medidas dos cabos ultrapassem o limite estabelecido, deverá ser criado outro TC. As medidas ideais desta sala são de 3 x 2,5m.

O no-break, e quadro elétrico de informática poderá ficar no interior do TC, seguindo as recomendações do item “**4. Instalações elétricas**” a seguir.

g. Considerações:

- Somente executar paredes e divisórias após a instalação das canaletas;
- As canaletas deverão ser instaladas de forma contínua;
- Retirar as rebarbas da eletrocalhas;
- Deixar para o lado interno das eletrocalhas a cabeça do parafuso;
- Qualquer recorte feito em eletrocalha, caixa metálica para passagem de cabos deverá receber acabamento em plástico (debrum).

3. Prumadas:

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 PVC preto, sem caixa de passagem no lado externo do prédio. Para tanto deverão ser utilizadas curvas longas.

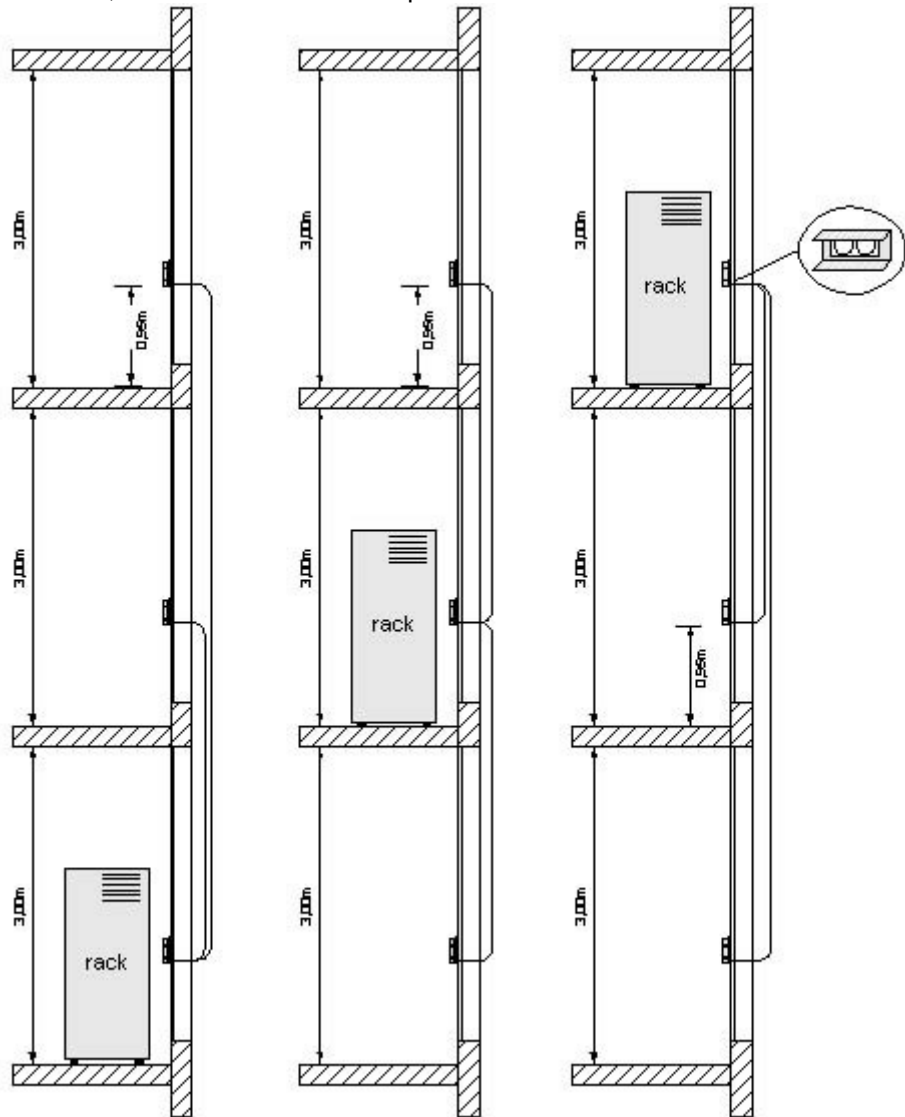
Os eletrodutos deverão ser instalados utilizando abraçadeiras apropriadas que permitam uma boa fixação dos mesmos.

O ideal é que estas prumadas entrem na parte traseira das canaletas do cabeamento estruturado. Caso as canaletas neste local 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 nova 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 dobre ou torça mais que o necessário.

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

Diâmetro do tubo	Qtde recomendada
• 3/4"	5
• 1"	9
• 1 1/2"	20
• 2"	36
• 2 1/2"	50
• 3"	80

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



4. Instalações elétricas:

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

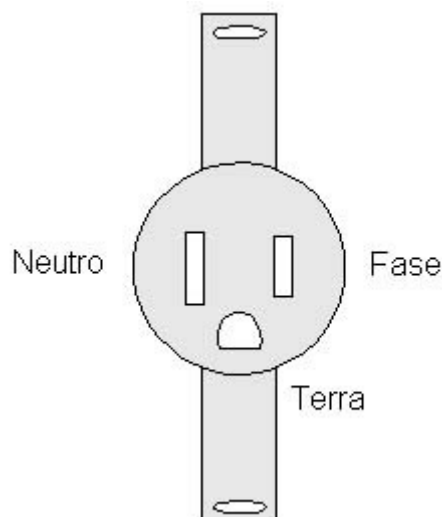
- Adquirir materiais elétricos de boa qualidade e certificados pelo INMETRO;
- Dê preferência a utilização de cabos ao invés de fios elétricos;
- Para cada circuito elétrico de 16A utilize cabo de 2,5mm² e, ligue em cada circuito até 5 microcomputadores pessoais;
- No caso de servidores é necessário 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 freqüente 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 a menor 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 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 localização de problemas, alterações de circuitos, e identificação;
- 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), prefira ter um disjuntor referencial (DR) de 25 a 40Amp para cada grupo de circuitos ao invés de ter um de 100Amp para vários circuitos, se não tiver finalidade de proteção contra choques elétricos prefira os de corrente nominal de fuga de 300mAmp.



5. Execução de projetos de infra-estrutura já existente

As instalações pré-existentes serão indicadas como meio facilitador para atender a execução de um projeto. A não existência desta infra-estrutura implica em execução conforme orientado no item 1 deste documento. Algumas recomendações são necessárias para uso da infra-estrutura pré-existente:

a. Backbone:

A ligação entre "Nós" de dados, DGO's e dos mesmos com as unidades compõe o Backbone Uninet. Os cabos ópticos estão acomodados em dutos subterrâneos apropriados e o acesso aos mesmos é realizado através de caixas de passagens tipo R2 ou R1 construídas por toda extensão da rede de dutos da Universidade. Em relação a voz, a infra-estrutura seca é a mesma, sendo as caixas de passagens identificadas por "Telefonia" e utilizando dutos subterrâneos em PVC e manilhas.

No padrão de infra-estrutura de dados utilizado atualmente, a tubulação que compõe a rede de dutos é formada por 7 monodutos liso de polietileno (PEAD) com diâmetro interno medindo entre 35 e 50mm, sem ranhuras nas paredes internas, na cor preta ou coloridos, cintados em campo e guias de nylon nº 2 ou corda de polietileno nº 2 para futuros lançamentos de cabos. Já o padrão de infra-estrutura de voz é composto de rede de dutos é formada por dois ou mais monodutos liso de PVC com diâmetro interno medindo entre 50 e 100mm e com os mesmos guias para futuros lançamentos de cabos.

Os mesmos são enterrados em valas com profundidade de 90cm. e envelopados com concreto nas travessias das ruas ou onde haja movimentação de veículos.

Para uso dessa infra-estrutura o projeto deverá ter parecer do CCUEC, e as orientações abaixo deverão ser seguidas e atendidas;

- Empresa deverá ter equipe capacitada para trabalho em fibra óptica ou cabo metálico para voz;
- A todo segmento lançado deverá ser lançado em conjunto um cabo guia conforme especificações dadas neste documento;
- A todo segmento lançado deverá o cabo ser identificado com plaqueta padrão de mercado como especificado neste documento.
- Identificar os locais onde serão necessários serviços de expansão e fazer-lo caso necessário baseando-se nas especificações do item 1 deste documento;
- Identificar e executar serviço de desobstrução de dutos de PVC ou PEAD existente na rota;
- Identificar e executar limpeza de caixas de passagem R1 ou R2 existente na rota;
- 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;

Para sessão de uso de rota aérea via posteamento a **DSIS/CINFRA – Divisão de Sistemas da Coordenadoria de Infra-estruturada Prefeitura do Campus** deverá ser consultada, uma vez que está dita as normas e orientações técnicas sobre uso dessa via.

b. Unidades:

Havendo necessidade de uso da rede externa 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. Devendo para tanto seguir as orientações deste documento.

6. Normas aplicáveis:

- NBR5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- 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