Considerações gerais para criação de infraestrutura de Redes Locais (LAN) nos edifícios do campus em Ribeirão Preto

A Universidade de São Paulo, por intermédio da Superintendência de Tecnologia da Informação, promoveu no período de 2013 a 2014 a padronização geral na infraestrutura de cabeamento de Rede Local (LAN). Dessa forma, todos os projetos para infraestrutura de rede local nos edifícios do campus da USP em Ribeirão Preto, como regra geral devem seguir a **Norma Técnica NBR-14.565**.

No campus de Ribeirão Preto foram implantados mais de 16.000 pontos de redes neste novo contexto, **e é fortemente recomendado às Unidades a manutenção deste padrão em suas novas implementações**, sejam elas devido às reformas ou construções de novos edifícios, sob pena de se perder todo o investimento realizado à época para padronizar a infraestrutura de rede em cada campus, trazendo enormes prejuizos ao bom funcionamento da infraestrutura de rede disponibilizado à toda comunidade USP.

Atualmente a **Norma Técnica NBR-14.565:2019** recomenda o uso de cabeamento **Classe EA/Categoria 6A** para cabeamento balanceado em edifícios comerciais. Essa categoria é projetada para suportar altas taxas de transmissão e uma potência elétrica superior, sendo adequada para aplicações que exigem desempenho elevado.

Utilizando-se como referência a **Norma Técnica NBR-14565:2019** e outras correlatas, como regra geral para os projetos de infraestrutura de rede no campus da USP em Ribeirão Preto, **as seguintes medidas devem ser adotadas como padrão**:

1 - Sistema de encaminhamento horizontal de cabos por **canaletas metálicas aparentes** com pintura eletrostática e septo central permitindo a implantação também da rede elétrica;

2 – O encaminhamento de cabos até as Salas de Cabos ou DGs deve ser realizado por meio de eletrocalhas;

3 - Utilização de cabos de rede padrão **Categoria 6A (CAT6A) com capa externa LSZH (Low Smoke Zero Halogen) e sistema de terminação de cabos em conectores sem utilização de ferramenta de impacto (PunchDown), executando a terminação das 08 vias em uma única vez.**

Em casos específicos, a utilização de cabos **Categoria 6 (CAT6)** para novos edifícios poderá ser aceita, mas dependerá da análise e aprovação do projeto pela STI-Local em conjunto com a sua adminstração local. Específicamente neste caso, a regra geral derevá ser a seguinte:

- Utilizar cabos **Categoria 6 (CAT6)** para pontos de rede de uso geral e,
- Utilizar obrigatóriamente cabos **Categoria 6A (CAT6A) para pontos PoE+ (IEEE 802.3at) e principalmente PoE++ (IEEE 802.3bt).**

Todo projeto de infraestrutura de cabeamento de rede local, em qualquer edifício do campus da USP em Ribeirão Preto, deve ter como última palavra final a aprovação do projeto pela Seção de Informática local de cada Unidade. Sendo assim, **para todos os projetos de reforma ou construções de novos edifícios é mandatório o envio antecipado do projeto para análise e aprovação da Seção de Informática da Unidade. Além disso, o CeTI-RP/STI também deverá ser consultado para definição da forma de conexão do local ao Backbone USPnet**.

Esta etapa do projeto é de extrema importância, principalmente na construção de novos edifícios no campus, será nela o momento em que ocorrerá o levantamento de todos os insumos necessários para a construção e ativação da infraestrutura de rede para o desenvolvimento das atividades diárias do local no futuro. Neste levatamento serão identificados todos: **os materiais, serviços, equipamentos, assim como as obras de infraestrutura de necessárias para a ativação do local junto ao Backbone USPnet**. Também ocorrerá nesta etapa do processo a identificação de outras demandas, por exemplo:

1 - A criação de infraestrutura para a instalação de câmeras de segurança externas instaladas em postes, integradas ao Sistema de Monitoramento da Guarda Universitária;
2 - A necessidade de instalação de Access-Points Outdoor para acesso à Rede USPnet Sem Fio (Eduroam) nas áreas externas ao novo edifício;
3 - A quantidade de ramais telefônicos (VoIP) para o novo edifício.

Após a conclusão deste levantamento, todos os custos necessários para a criação da infraestrutura de cabeamento e rede devem obrigatóriamente compor a planilha de custos da obra e será responsabilidade da unidade incluir esta demanda no projeto executivo e prover estes recursos financeiros.

Como a **Norma Técnica NBR-14.565:2019** é bastante ampla, para delimitar o escopo do projeto de infraestrutura a ser executado para os edifícios no campus da USP em Ribeirão Preto, alguns aspectos principais e particulares da infraestrutura USPnet devem ser considerados para efeito de projeto. São eles:

01 – Utilizar cabo de par trançado não blindado (U/UTP) de **Categoria 6 (CAT6) 22 a 24AWG** para os pontos de estação quando permitido e **Categoria 6A (CAT6A) 23AWG** para pontos de redes destinados à compor o sistema de cabeamento de alta performance;

02 – A capa externa do cabo **deve ser obrigatóriamente** padrão **LSZH – Low Smoke Zero Halogen** (baixa fumaça e zero halogênio). Também será obrigatório por força de norma técnica a utilização de Cabos LSZH em instalações que utilizem **cabos blindados**. **É proibida a utilização de cabos com capa padrão CMX**;

03 – A distância máxima de um lance de cabo de rede (**Link**) não poderá exceder a medida de **90m entre a Sala de Cabos ou DG (Patch Panel) e a tomada de telecomunicação nas Áreas de Trabalho (ATR)**;

04 – Não encaminhar cabos por tubulações embutidas em paredes ou pisos; **por padrão toda tubulação deverá ser aparente sobreposta em paredes**;

05 – **Utilizar um sistema de canaletas aparentes em alumínio esmaltado com septo divisor** em seu corpo para encaminhamento dos **cabos de rede local e de rede elétrica** nos ambientes. Com relação ao dimensionamento das canaletas aparentes em alumínio, o mesmo procedimento para medir a capacidade de eletrocalhas pode ser utilizado. Porém deve-se observar se a solução de canaleta que será implantada apresenta o septo em sua composição para separar os cabos elétricos dos cabos de dados. A taxa de ocupação (que permanece em 40%) seria medida a partir de uma das partições criadas pelo septo (que irá conduzir o cabeamento de redes);

06 – Observar o raio de curvatura máximo previsto em norma para o Cabo CAT6/CAT6A **evitando assim a ocorrência de ângulos de 90◦**, utilizando todos os adaptadores corretos da infraestrutura de sistema de canaletas aparentes adotado no projeto;

07 – Utilizar um sistema de eletrocalhas metálicas para encaminhamento dos cabos até a Sala de Cabos ou DG, **não utilizar perfilados**. Observar na **Tabela 01** a quantidade máxima de cabos que cada uma comporta:

Dimensão Eletrocalha (mm)	Taxa de Ocupação	Diâmetro do Cabo 24AWG (mm)	Quantidade de Cabos
50 x 50	40%	6,3	32
50 x 100	40%	6,3	64
50 x 150	40%	6,3	96
50 x 200	40%	6,3	128
100 x 100	40%	6,3	128
100 x 150	40%	6,3	192
100 x 200	40%	6,3	256
150 x 150	40%	6,3	288
150 x 200	40%	6,3	385
200 x 200	40%	6,3	513

Tabela 01: Dimensionamento de eletrocalhas com taxa de ocupação inicial de 40%

08 – Na primeira implantação de cabos nesta infraestrutura a taxa de **ocupação máxima deve ser de 40% da capacidade permitida**, ficando os outros 60% reservados para expansões futuras no cabeamento;

09 – Quando as eletrocalhas estiverem acima do forro devem ser deixadas **placas removíveis no forro ao longo de todo o percurso das mesmas**, permitindo assim a livre ação da equipe técnica no lançamento e manutenção dos cabos no futuro;

10 – Também será possível em **casos muito específicos,** a utilização de encaminhamentos de cabos por meio de eletrodutos. O eletroduto **é um componente utilizado para encaminhar o cabeamento de redes em menor densidade**; ele ainda pode ser vinculado à eletrocalha através de um acessório. Assim, enquanto a eletrocalha encaminha os cabos a partir de um distribuidor até cada ambiente de um andar do edifício, o eletroduto pode constituir o elemento que faz a descida dos cabos a partir da eletrocalha para as áreas de trabalho dos usuários (ou então fazer a transição para canaletas aparentes, que irão entregar os cabos até as áreas de trabalho). Nestes casos a adoção deste sistema deve ser aprovado pela **Seção de Informática da Unidade responsável pelo edifício;**

11 – Para eletrodutos deve ser seguida a mesma regra de **ocupação máxima, 40% da capacidade**. A **Tabela 02** apresenta a quantidade máxima de cabos que cada eletroduto comporta:

Tamanho Nominal (mm)	Tamanho Comercial (Polegadas)	Taxa de Ocupação	Diâmetro do Cabo (mm)	Quantidade de Cabos
16	½	40%	6,3	2
21	¾	40%	6,3	4
27	1	40%	6,3	7
35	1 ¼	40%	6,3	12
41	1 ½	40%	6,3	16
53	2	40%	6,3	28
63	2 ½	40%	6,3	40
78	3	40%	6,3	61
91	3 ½	40%	6,3	83
103	4	40%	6,3	106
129	5	40%	6,3	167
155	6	40%	6,3	242

Tabela 02: Dimensionamento de eletrodutos com taxa de ocupação inicial de 40%

12 – O local onde ficam alocadas as tomadas de telecomunicações que irão prover conectividade para os usuários é denominado uma **Área de Trabalho (ATR)**. Para efeito de dimensionamento da infraestrutura de rede devem ser alocados **no mínimo uma (1)** caixa de superfície contendo **dois (2) pontos de telecomunicação** em cada ATR;

13 – Para efeito de projeto considerar **10m² a área de uma Área de Trabalho (ATR)**;

14 – **Em cada andar de um edifício deve ser alocada uma Sala de Cabos ou DG**, com dimensões mínimas de 3,00 x 2,20m. No entanto, estas medidas podem ser maiores dependendo da quantidade de pontos de rede e equipamentos a serem alocados no projeto. (observar a **Tabela 03)**. Neste caso, antes de fechar no projeto as dimensões deste local, **uma consulta à Seção de Informática da Unidade responsável pelo edifício é obrigatória**:

Área Servida (m²)	Tamanho Mínimo (Metros)
1000	3 x 3,4
800	3 x 2,8
500 ou menor	3 x 2,2

Tabela 03: Dimensões da Sala de Cabos

15 – Todas as Salas de Cabos existentes no edifício **devem possuir um sistema de encaminhamento de cabos interligando as mesmas**, permitindo assim o lançamento de cabos entre elas;

16 – Todas as Salas de Cabos existentes no edifício devem possuir um sistema de refrigeração (ar condicionado), **deve-se dar atenção especial ao dreno deste aparelho**. Para a definição do sistema adequado e posicionamento dos aparelhos dentro da sala, **uma consulta à Seção de Informática da Unidade responsável pelo edifício é obrigatória;**

17 – Outras formas de encaminhamento de cabos poderão ser aceitas. Mas neste caso **uma consulta à Seção de Informática da Unidade responsável pelo edifício é obrigatória;**

18 – Em casos específicos poderá ser adotada uma única Sala de Cabos para edifícios com até 3 (três) pavimentos, **com a alocação da mesma no 2º Pavimento e ao centro do edifício, sendo obrigatória a utilização de Cabos LSZH.** Neste caso **uma consulta à Seção de Informática da Unidade responsável pelo edifício é obrigatória;**

19 – A Sala de Cabos principal do edifício deverá estar interligada à tubulação externa do Backbone USPnet de cabos de fibras ópticas. **Para a localização da caixa de passagem externa mais próxima ao edifício deverá ser contatado a Seção Técnica de Infraestrutura do CeTI-RP/STI;**

20 – A interligação de um novo edifício a ser construído ao Sistema de Tubulações do Backbone USPnet deve também estar incluída no projeto executivo da obra. A Seção Técnica de Infraestrutura do CeTI-RP/STI deverá ser consultada para informar o traçado e as características da tubulação a ser construída, bem como os serviços de lançamentos de cabos ópticos.

É importante destacar que a observância das considerações apresentadas anteriormente são de suma importância para que os projetos de reforma ou construção de novos edifícios sejam bem-sucedidos, atendendo com eficiência e eficácia os anseios de conectividade da comunidade Uspiana.

Certos de que poderemos contar com a sua valiosa colaboração, agradecemos e colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Ribeirão Preto, 29 de novembro de 2024.

Ildeberto Aparecido Rodello
Diretor CeTI-RP / STI / USP

Adelino Domingos Conacci
SCTINF-CeTI-RP / STI / USP