



CONVITE

MEMORIAL DESCRITIVO CABEAMENTO ESTRUTURADO



SUMÁRIO

1 - OBJETIVO	3
2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
3 - NORMAS UTILIZADAS	3
4 - DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS	4
4.1. CONCEITOS INICIAIS	4
4.2. TOPOLOGIA GERAL	5
4.3. FUNÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS	6
4.4. INFRAESTRUTURA	6
4.4.1. ELETRODUTOS E SEUS ACESSÓRIOS	7
4.4.2. ELETROCALHAS, PERFILADOS E SEUS ACESSÓRIOS	7
5. CERTIFICAÇÃO E TESTE	9
6. IDENTIFICAÇÃO	10
7. REDE DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	10
8. ATERRAMENTO	10
8.1 ELETRODOS DE ATERRAMENTO	10



1 - OBJETIVO

O objetivo do presente documento é apresentar as soluções de projeto adotadas para a construção do Projeto Convive, na disciplina de Cabeamento Estruturado com os requisitos mínimos para que seja realizado um projeto de qualidade, integrando-se de forma harmônica com os demais projetos.

2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Contrato: *****

Endereço: *****

Proprietário: Secretaria Nacional de Políticas Penais - SENAPPEN

Resp. Técnico: ***** – Engenheiro Eletricista – RNP *****

3 - NORMAS UTILIZADAS

Para a elaboração do presente projeto foram utilizadas as seguintes normas técnicas:

- NBR 5410:2004 — Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419:2015 — Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 14565:2019 — Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- NBR 16415:2015 — Caminhos e Espaços para Cabeamento Estruturado;
- NBR 11515:2007 — Guia de práticas para segurança física relativas ao armazenamento de dados;
- NBR 14703:2012 — Cabos de telemática de 100 Ω para redes internas estruturadas — Especificação;
- NBR 14705:2010 — Cabos internos para telecomunicações - Classificação quanto ao comportamento frente à chama;
- NBR 14771:2020 — Cabo óptico interno - Especificação;
- NBR 14772:2020 — Cabo óptico de terminação - Especificação;
- NBR 15014:2003 — Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta, com saída em corrente alternada (nobreak) - Terminologia;
- NBR 15204:2005 — Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho;
- NBR ISO/IEC 27002:2013 — Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Código de prática para controles de segurança da informação;
- ISO/IEC 11801-1:2017 — Information technology — Generic cabling for customer premises — Part 1: General requirements;
- IEC 62040:2011 — Uninterruptible power systems (UPS);
- IEC 60603-7:2020 — Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors;
- EIA/TIA-568-C:2009 — Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
- ANSI/TIA-568.3-D:2016 — "Optical fiber cabling components standard";



- ANSI/TIA-569-D:2015 — Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- ANSI/TIA-606-B:2012 — Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure;
- TIA-607-C:2015 — Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
- UL 444 Ed. 5-2017 — UL Standard for Safety Communications Cables;
- Prática Telebrás 235-510-600 – Projetos de redes telefônicas em edifícios.

4 - DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

4.1. CONCEITOS INICIAIS

Na elaboração do projeto de instalações de rede estruturada devem ser observados os seguintes pontos:

- Prever pontos de dados e voz para estações de trabalho em ambientes determinados conforme usabilidade dos ambientes frente ao layout da arquitetura;
- Prever pontos de dados para integração de equipamentos auxiliares em rede, tais como impressoras, supervisórios de automação e afins;
- O projeto de telefonia e rede local de computadores deve conter especificação de dispositivo para proteção do sigilo das comunicações e conter também especificações dos tipos de testes e procedimentos que devem ser adotados para o enquadramento da rede final como rede certificada em Categoria 6;
- Faz-se necessário colocar como prática de projeto e de construção das infraestruturas dentro das edificações que estas suportem o dinamismo dos sistemas de telecomunicações, com criações de espaços que acomodem todos os acessórios atuais e futuros de telecomunicações;
- O padrão de conexão deve ser único em toda a rede para evitar problemas de pares reversos;

Isto posto, observa-se uma divisão básica do sistema de cabeamento estruturado de maneira a ilustrar a topologia geral:

- Área de Trabalho/Estações de Trabalho: compreende desde a tomada de telecomunicação (ponto de consolidação) até o equipamento do usuário. Nas redes metálicas, os componentes são as tomadas de telecomunicações (dados e voz), compostas de um conector fêmea RJ-45 e seu respectivo suporte (espelho, caixa de embutir, caixa de superfície, dentre outros) e o cabo de interligação entre a tomada e o equipamento (chamado patch-cord da área de trabalho). Esse patch-cord terá 2,5 metros de comprimento e deve ser do tipo multifilar, composto de cabo de 4 pares trançados, chamados UTP (Unshielded Twisted Pair);
- Cabeamento Horizontal: compreende desde a tomada de telecomunicações até os equipamentos ativos e painéis de distribuição local no armário de telecomunicações (Rack's). Nas redes metálicas, utilizam-se cabos de 4 pares trançados e fio sólido, UTP. Seu comprimento máximo não deve ultrapassar 90 metros;
- Cabeamento de Backbone (nível dois): Interliga os equipamentos internos dos armários de telecomunicações (Rack's) por meio de cabo chamado patch-cord de equipamento. Entre os ativos do rack, esse patch-cord terá 1,5 metros de comprimento, e deve ser do tipo multifilar,



composto de cabo de 4 pares trançados, chamados UTP (Unshielded Twisted Pair). Entre os ativos e o distribuidor óptico, esse patch-cord será óptico, o qual terá 1,5 metros de comprimento, será composto por fibra óptica do tipo monomodo conectorizada;

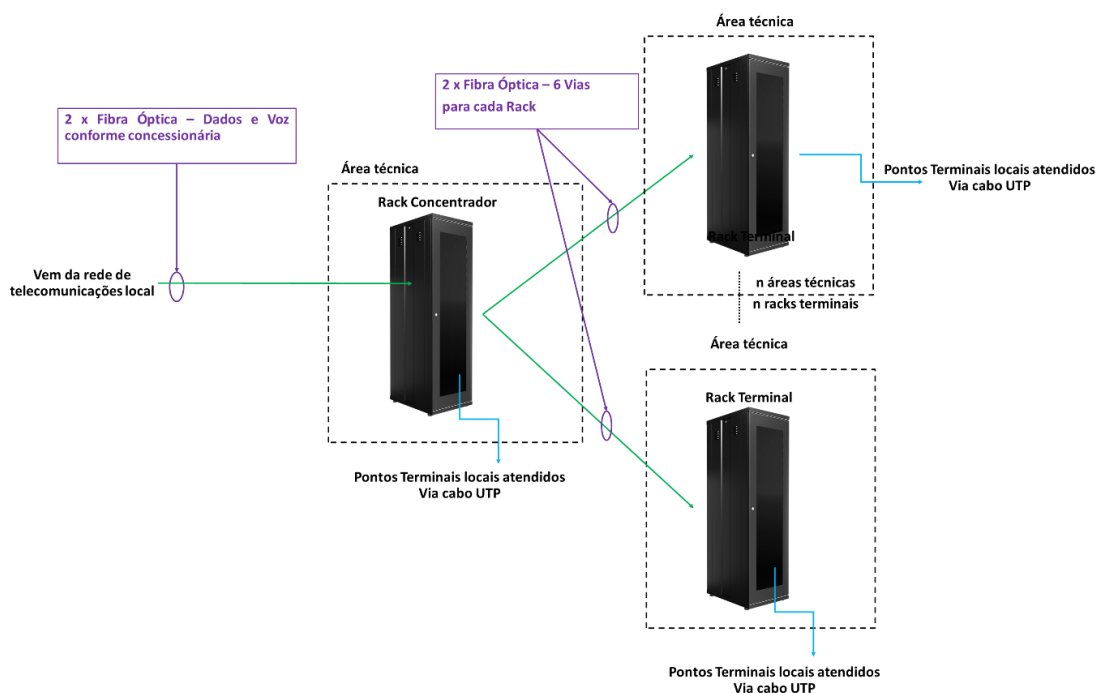
- Cabeamento de Backbone (nível um): Interliga os distribuidores internos ópticos do racks de telecomunicações terminais (nas áreas técnicas) com o rack concentrador por meio de fibra óptica;
- Alimentação: Devem ser recebidas duas linhas de fibra óptica da rede de telecomunicações local, as quais correspondem respectivamente a fonte de dados e de voz da concessionária local;

4.2. TOPOLOGIA GERAL

A Projeto Convive é fisicamente composta pelos blocos guarita, auditório, assistência, piscina semiolímpica, casa de bombas, playground, teatro de arena, vestuário, quadra poliesportiva e ensino, os quais são distribuídos horizontalmente ao longo do terreno.

No nível de cabeamento horizontal, haverá rede de dados nos blocos da Guarita, Assistência, Auditório e Ensino, cada bloco possuirá sua topologia de rede, composta de suas estações de trabalhos, cabeamentos horizontais (atendimento em cabo UTP) e área técnica de lógica específica, na qual se localizarão os racks de Telecomunicações que abrangem o pavilhão ou setores deste. Nesses racks, além dos pontos de lógica de estações de trabalho ou análogos, serão alocados um ou mais switches para integração em rede dos serviços auxiliares como sistema de alarme de incêndio, CFTV, Controle de Acesso e automação. Todos esses racks se comunicam a sala Rede a qual tem interface com a rede externa de dados e voz.

A seguinte imagem ilustra de maneira esquemática simplificada a topologia geral de conexão entre os racks de telecomunicação.





A comunicação entre os racks se dará pela seguinte disposição:

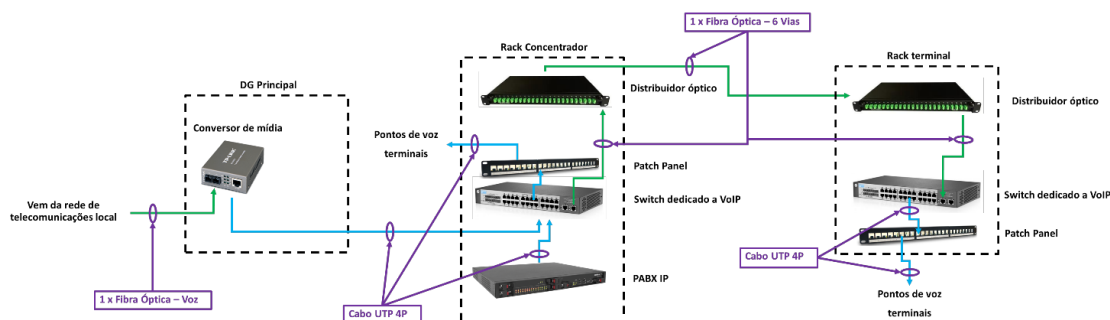
- Guarita – Assistência
- Assistência – Ensino
- Assistência – Auditório

4.3. FUNÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS

O sistema de cabeamento estruturado tem como vantagem a integração de serviços para acesso a informações, status de operação e envio e recepção de dados fazendo uso de um sistema comum de cabeamento produzindo sistemas integrados, expansíveis e facilmente gerenciáveis. As especificações dos sistemas são as seguintes:

- Dados: o sistema de distribuição de serviço de dados permite aos usuários da instalação acessarem serviço de internet e conectá-los a uma mesma rede local de computadores (LAN) com capacidade de gerenciamento de suas portas para que o sistema seja facilmente expansível e modificado;
- Voz: o sistema de serviço de voz por cabeamento estruturado permite a distribuição de pontos de telefonia para postos de trabalho através do mesmo cabeamento utilizado nos demais sistemas de cabeamento estruturado. Essa implementação se dá pelo uso de Central Telefônica PABX do tipo IP associada a switches. Esta configuração permite implementação de rede de voz com alta confiabilidade de desempenho e segurança de dados em função da tecnologia IP;

A ilustração seguinte busca descrever de maneira simplificada e esquemática a topologia para implementação do sistema voz pela tecnologia VoIP:



- Sistemas auxiliares: os racks de telecomunicações terão previsão de switches auxiliares para conexão dos sistemas auxiliares, tais como CFTV, SDAI, controle de acesso e automação. A partir desses switches, é possível a integração de todos esses sistemas em rede e seu gerenciamento e supervisão remotos, assim como otimização da utilização da rede estruturada já implementada.

4.4. INFRAESTRUTURA

De maneira geral, tanto o cabeamento horizontal quanto o cabeamento de backbone (nível um), deverão ser utilizados eletrodutos e eletrocalhas aparentes e apoiados em laje. Já na distribuição horizontal, dá-se preferência por eletrodutos embutidos em paredes ou drywall. Em casos que tal passagem se torna inviável por questões de layout ou de estrutura, busca-se a utilização de canaletas aparentes em ambientes de



acesso comum. Para transição entre blocos, são utilizados eletrodutos através do solo com auxílio de caixas de passagem em alvenaria.

4.4.1. ELETRODUTOS E SEUS ACESSÓRIOS

Os eletrodutos utilizados possuem descrições devidamente adequadas presentes na legenda, incluindo sua identificação através do código SINAPI ou ORSE com seus respectivos tamanhos e demais características básicas.

De maneira geral, são utilizados eletrodutos em PVC antichama e auto-extinguíveis. Todos os eletrodutos devem possuir conexões (curvas e luvas) apropriadas e pré-fabricadas, sem cogitação de emendas.

Para mudanças de direção e transições, de maneira aparente, são utilizados condutores de alumínio ou curvas de 90° e, nas descidas para os pontos de consolidação, utilizando curvas de PVC de 90°. Além disso, na mesma situação, para conexão de quantidades mais robustas de eletrodutos, são utilizadas caixas de passagem metálicas confeccionadas em alumínio com dimensões suficientes.

Para transições e conexões de eletrodutos embutidos no solo, são utilizadas caixas de passagem em alvenaria com dimensões mínimas de 40x40x40cm. Para transições e conexões de eletrodutos embutidos em parede ou laje, são utilizadas caixas de passagem em PVC do tipo 4x2" e 4x4" comum ou octogonal e caixas de passagem em PVC de 40x40x40cm.

Para o dimensionamento dos eletrodutos, foram seguidas as recomendações abaixo:

Taxa de ocupação (razão entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto) não deve ser superior a 40%.

Além disso, fora do solo, foram utilizados eletrodutos de no mínimo 3/4" de diâmetro nominal, enquanto que, instalações enterradas no solo, foram utilizados eletrodutos de no mínimo 1" de diâmetro nominal. Os tamanhos vão de 3/4" a 4".

No que diz respeito a infraestrutura de suporte dos eletrodutos, o conjunto para fixação deve ser feito através de chumbadores fixados diretamente na laje com vergalhão rosqueado neste e com abraçadeiras tipo D quando aparente, com auxílio de arruelas e porcas.

4.4.2. ELETROCALHAS, PERFILADOS E SEUS ACESSÓRIOS

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas de acordo com o projeto, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas,



com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores.

Todos os materiais de instalação deverão ser firmemente fixados às estruturas de suporte, formando conjuntos mecânicos rígidos e livres de deslocamento pela simples operação. Todas as curvas a serem utilizadas não deverão em hipótese alguma ter ângulo inferior a 90°.

Para o dimensionamento das eletrocalhas, foram seguidas as recomendações abaixo:

- Taxa de ocupação (razão entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal da eletrocalha) não deve ser superior a 40%.

De maneira geral, foram utilizadas eletrocalhas com altura mínima de 50mm e máxima de 100mm e largura mínima de 50mm e máxima de 400mm.

Os perfilados metálicos utilizados na construção deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolamento dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Para o dimensionamento dos perfilados, foram seguidas as recomendações abaixo:

Taxa de ocupação (razão entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do perfilado) não deve ser superior a 40%.

O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590.

O conjunto para fixação de eletrocalhas e perfilados na laje é composto por chumbador fixado diretamente na laje com vergalhão rosqueado neste e utilização de perfilado duplo na base, no caso das eletrocalhas.

Processo construtivo

Os serviços de instalação de rede lógica consistem basicamente das seguintes atividades:

- Instalar eletrocalhas e/ou bandejas metálicas e acessórios;
- Instalar eletrodutos e acessórios necessários;
- Instalar caixas de passagem e/ou caixas de tomadas;
- Instalar Racks;
- Instalar Patch Panels;
- Fazer a passagem dos cabos lógicos;
- Identificação das tomadas RJ45 e dos cabos lógicos;



- Conexão dos cabos aos equipamentos e configuração dos sistemas;
- Testes de funcionamento;
- Recompôr todas as partes danificadas (alvenaria, gesso ou qualquer material existente);
- Fazer a pintura das partes afetadas;
- Retirar o entulho proveniente da obra;
- Fazer limpeza nos locais afetados pelos serviços.
- Na correta administração futura deste sistema, deve-se atentar para a identificação destas instalações com códigos e cores. Estes códigos visam a um melhor gerenciamento do sistema de cabeamento estruturado a ser implantado, proporcionando as seguintes vantagens:
- Facilidade de manutenção e configuração do cabeamento e na manipulação do cabeamento;
- Identificação rápida e segura de problemas físicos nos cabos;
- Agilidade nas expansões;
- Remanejamentos de estações de trabalho da rede local

5. CERTIFICAÇÃO E TESTE

Visando verificar a integridade e confiabilidade do sistema de cabeamento estruturado de dados/voz/controles implantado, o sistema deverá ser certificado, quanto ao link básico e canal independente de cada ponto de acesso, conforme descrito abaixo:

A certificação do cabeamento UTP da rede local deverá estar em conformidade com os requisitos da TIA/EIA TSB- 67. Para isso, o equipamento de teste e a metodologia utilizada deverão estar em conformidade com os requisitos desta norma e operar com precisão de medida nível II.

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

Os parâmetros a serem medidos para classificação do cabeamento são os seguintes:

- Comprimento do cabeamento, por meio de técnica de TDR (reflexão de onda);
- Resistência e capacitância;
- Skew;
- Atraso de propagação (Propagation Delay);
- Atenuação Power Sum;
- Power Sum Next;
- Relação Atenuação/Diafonia Power Sum (PSACR);
- PS ELFEXT;
- Perda de retorno (Return Loss);
- Mapeamento dos fios (Wire Map);
- Impedância;
- Desempenho da ligação básica nível II (Basic Link Performance – Level II);
- Desempenho do canal – nível II (Channel Performance - Level II).
- A medição deverá obrigatoriamente ser executada com equipamento de certificação que possua injetor bidirecional (two-way injector), na 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:



- Ligação básica (basic link);
- Padrões TIA/EIA 568-B Categoria 6;
- NVP (Nominal Velocity of Propagation) do cabo instalado;
- 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.
- A rede será considerada certificada apenas quando TODOS os pontos daquela rede forem certificados de acordo com a metodologia acima descrita.
- A certificação nos cabos ópticos consiste em procedimentos de inspeção e testes nestes cabos. O número de parâmetros de teste nos cabos ópticos é menor do que nos cabos UTP, porém o procedimento de testes é mais sofisticado, principalmente em função da imunidade a ruídos externos da fibra óptica (não existe a ocorrência de Crosstalk, por exemplo). Os procedimentos para testes em cabos ópticos são definidos pelas normas internacionais ANSI/TIA/EIA-568-C.3, TIA-562-14-A E TIA 526-7.
- Deverá ser executada, basicamente, a verificação dos seguintes testes em campo:
 - Continuidade;
 - Comprimento;
 - Atenuação.
- O relatório da certificação deverá ser entregue em meio impresso e digital, apresentando os resultados detalhados de todos os testes.

6. IDENTIFICAÇÃO

Todos os pontos e painéis da rede serão identificados com etiquetas protegidas por Teflon (Panduit ou similar) e etiquetas rotuladas (Brother ou similar), de acordo com a norma EIA/TIA 606.

7. REDE DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

Para alimentação de todos os equipamentos ativos nos racks, considera-se a ligação destes equipamentos em tomadas da rede elétrica estabilizada, verificar projeto Elétrico.

8. ATERRAMENTO

Os aterramentos dos sistemas Elétrico e de Cabeamento Estruturado deverão ser interligados através de barramento equipotencial, conforme norma NBR 5410. Todo rack deve estar devidamente aterrado.

O objetivo do aterramento é assegurar sem perigo o escoamento das correntes de falta e de fuga para a terra, satisfazendo às necessidades de segurança das pessoas e funcionais das instalações.

O valor da resistência de aterramento deve satisfazer às condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado; no nosso caso o sistema utilizado é o TN-S, condutor neutro e o condutor de proteção são separados ao longo de toda a instalação.

8.1 ELETRODOS DE ATERRAMENTO

Os seguintes tipos de eletrodos de aterramento podem ser usados:



- Condutores nus;
- Hastes ou tubos;
- fatores ou cabos de aço embutidos nas fundações;
- barras ou placas metálicas;
- armações metálicas do concreto;
- outras estruturas metálicas apropriadas, enterradas no solo.

O tipo e a profundidade de instalação dos eletrodos devem ser tais que as mudanças nas condições do solo (por exemplo, secagem) não aumentem a resistência de aterramento acima do valor exigido.

As canalizações metálicas de fornecimento de água e outros serviços não devem ser utilizados como eletrodos de aterramento.