





| | | | | |
|---|-------------------------------|---|-----------------|---|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> engenharia@castoreng.com.br Tel1: (27) 99936-3166 Tel2: (27) 99293-9529 www.castoreng.com.br | RESPONSÁVEL: | CREA: | COD. DOCUMENTO: | |
| | LEONARDO RIBAS MARTINS CASTOR | SP-5060612765/D | PC-CE2017CS341 | |
| | CLIENTE: | SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC - ES | FOLHA: | 1 de 18 |
| | PROJETO: | REFORMA E EXPANSÃO DO CENTRO ESPORTIVO DE VILA VELHA - CEVV | VERSÃO: | 0 |
| TÍTULO: | | PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | |  |

VER. PRE ORIGINAL



VER. 0 Ajustes no texto das páginas 7, 10, 11, 16 e 17 conforme sugestão do SESC de 19.12.2017, e alteração do código do documento.

| | | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Emissão: | 17/11/2017 | 19/12/2017 | | | | | | | | |
| Revisão: | Preliminar | 0 | | | | | | | | |
| Aprovação: | SESC | SESC | | | | | | | | |

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 2 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |



Sumário

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Objetivo | 5 |
| 2. | Normas de Referência | 5 |
| 3. | Dados do Projeto | 6 |
| 3.1. | CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA | 6 |
| 3.2. | SITUAÇÃO ATUAL | 6 |
| 3.3. | FINALIDADE DA REDE DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | 8 |
| 3.4. | PREMISSAS DO PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | 8 |
| 3.5. | SUBSISTEMAS/INFRAESTRUTURA NÃO PREVISTOS NO PROJETO | 9 |
| 4. | Análise Técnica | 9 |
| 4.1. | DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | 9 |
| 4.1.1. | Entrada de Serviços | 10 |
| 4.1.2. | Sala de Equipamentos de Telecomunicações | 10 |
| 4.1.3. | Subsistema de cabeamento vertical (backbone) | 11 |
| 4.1.4. | Subsistema de cabeamento horizontal | 11 |
| 4.1.5. | Área de Trabalho | 11 |
| 4.2. | SOLUÇÃO ADOTADA PARA O CABEAMENTO ESTRUTURADO | 11 |
| 4.2.1. | Infraestrutura de encaminhamento de cabos para a Entrada de Serviços | 11 |
| 4.2.2. | Sala de Equipamentos de Telecomunicações e Sala de Telecomunicações | 12 |
| 4.2.3. | Cabeamento Horizontal | 13 |
| 4.2.4. | Energia Elétrica | 18 |
| 4.2.5. | Aterramento | 18 |
| 4.3. | INTEGRAÇÃO DA NOVA REDE DE VOZ E DADOS O COM A REDE EXISTENTE | 18 |
| 5. | Considerações Finais | 18 |

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 3 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

Lista de figuras:

| | |
|---|----|
| Figura 1: Localização geográfica da obra | 6 |
| Figura 2: Topologia da Rede de Telecomunicações do CEVV | 7 |
| Figura 3: Modelo de cabeamento estruturado em um edifício administrativo ou similar. | 10 |

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 4 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

Lista de tabelas:

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Normas técnicas brasileiras e internacionais | 5 |
| Tabela 2: Dimensões dos eletrodutos..... | 14 |
| Tabela 3: Dimensões das canaletas (eletrocalhas). | 14 |
| Tabela 4: Quantitativo de pontos de rede no Bloco Educacional..... | 16 |
| Tabela 5: Quantitativo de pontos de rede no Bloco de Serviços. | 17 |

OBJETIVO

Este documento tem como objetivo conceber, descrever e quantificar a solução técnica proposta para atendimento eficaz a **implantação da rede de Cabeamento Estruturado da Escola Infantil e Fundamental a ser construída no Centro Esportivo de Vila Velha – CEVV**, bem como apresentar a memória de cálculo, os normativos de referência, as premissas técnicas, bem como outros fatores relevantes adotados na solução.

As informações contidas neste documento são de responsabilidade do engenheiro projetista, não sendo permitida qualquer alteração sem prévio consentimento do autor.

NORMAS DE REFERÊNCIA

O projeto de cabeamento estruturado foi desenvolvido com base na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na *American National Standards Institute (ANSI)* e na *International Electrotechnical Commission (IEC)*.

| CABEAMENTO ESTRUTURADO – ÓTICO E METÁLICO | | | |
|---|-----------------|------|---|
| Emissor | Código | Ano | Título |
| ABNT | NBR 14565 | 2013 | Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers |
| ABNT | NBR 16415 | 2015 | Caminhos e espaços para cabeamento estruturado |
| ANSI | EIA/TIA 568-B.1 | 2001 | <i>Part 1 - General Requirements</i> |
| ANSI | EIA/TIA 568-B.2 | 2001 | <i>Part 2 – Balanced Twisted Pair Cabling Components</i> |
| ANSI | EIA/TIA 568-B.3 | 2000 | <i>Optical Fiber Cabling Components Standard</i> |
| ANSI | EIA/TIA 568-C | 2009 | <i>Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises</i> |
| ANSI | EIA/TIA 569-B | 2012 | <i>Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces</i> |
| ANSI | J-STD-607-A | 2002 | <i>Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications</i> |
| BRITISH STD | Def Stan 61-12 | 2005 | <i>Wires, Cords, and Cables, Electrical – Metric Units, Part No.5 – Cables, Special Purpose, Electrical and Cables, Power, Electrical (Small Multi-core Cables)</i> |
| ISO/IEC | 11801 | 2002 | <i>Generic cabling for customer premises</i> |
| ABNT | NBR 5419 | 2005 | Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas |
| ABNT | NBR 5410 | 2008 | Instalações Elétricas de Baixa Tensão |

Tabela 1: Normas técnicas brasileiras e internacionais

DADOS DO PROJETO

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA

A nova escola Infantil e Fundamental do CEVV será construída no município de Vila Velha/ES, na Rua José Eugênio, 30 – Bairro Nossa Senhora da Penha – CEP 29110-240. Neste local já existem alguns prédios administrativos, escolares e esportivos, os quais permaneceram em operação e deverão integrar-se aos novos prédios. Os prédios da nova escola Infantil e Fundamental serão construídos em uma área livre, localizada dentro do terreno do CEVV, conforme indicado na *Figura 1*.

As coordenadas geográficas, bem como a visão da planta de situação da edificação também são mostradas na *Figura 1*.



Figura 1: Localização geográfica da obra

3.2. SITUAÇÃO ATUAL

O Centro Esportivo de Vila Velha – CEVV possui, atualmente, uma rede de Telecomunicações composta por uma rede Local (LAN), Telefonia analógica e rede WAN (alugada da operadora Oi), todas em operação para atender aos prédios Administrativo e Escolar. O local também possui construções esportivas (ginásio, campo de futebol, piscina), mas que não dispõem de acesso à rede de telecomunicações do CEVV.

A rede local é formada por dois switches HP da série 1910, operando em camada 2 - OSI, sendo um deles equipado com 16 (dezesseis) e outro com 48 (quarenta e oito) portas de acesso na configuração 10/100/1000Base-T. Os switches também possuem 4 (quatro) portas SFP (*Small Factor Pluggable*) 1000Base-X, que estão configuradas como portas *uplink*, usadas para a

conexão com a rede WAN (operadora) e para interligação entre eles. Ambos os equipamentos possuem gerenciamento SNMP.

A rede de Telefonia é composta por um PABX híbrido, modelo INTELBRÁS 68i, com tronco digital E1 - R2D, 4 (quatro) troncos analógicos e 32 (trinta e dois) ramais analógicos (FXS). Além do PABX, também existe uma interface celular, modelo ITC4000 da INTELBRÁS, que está interligada ao PABX através de um tronco analógico de modo que as ligações com destino às redes de celular sejam encaminhadas por esta interface GSM. Os ramais analógicos instalados no prédio Escolar existente são atendidos pelo mesmo PABX, através de cabos de pares.

Como pode ser notado na *Figura 2*, as redes LAN dos prédios administrativos existentes (administração e escolar) são interligadas através de fibra ótica monomodo, conectadas aos switches da série 1910 da HP.

O cabeamento estruturado existente é formado por pontos de rede do tipo CAT5e, todos terminados em *patch panel* localizados na sala de Telecomunicações existente.

A rede WAN do CEVV é formada por um circuito Metro Ethernet de 2Mbps, dedicado e fornecido pela operadora Oi na condição de locação. Esse circuito é utilizado para interligar o CEVV à rede corporativa do SESC, localizada no edifício SEDE, além de fornecer DDRs.

O diagrama da rede atual de telecomunicações do CEVV é mostrado na *Figura 2*, a seguir:

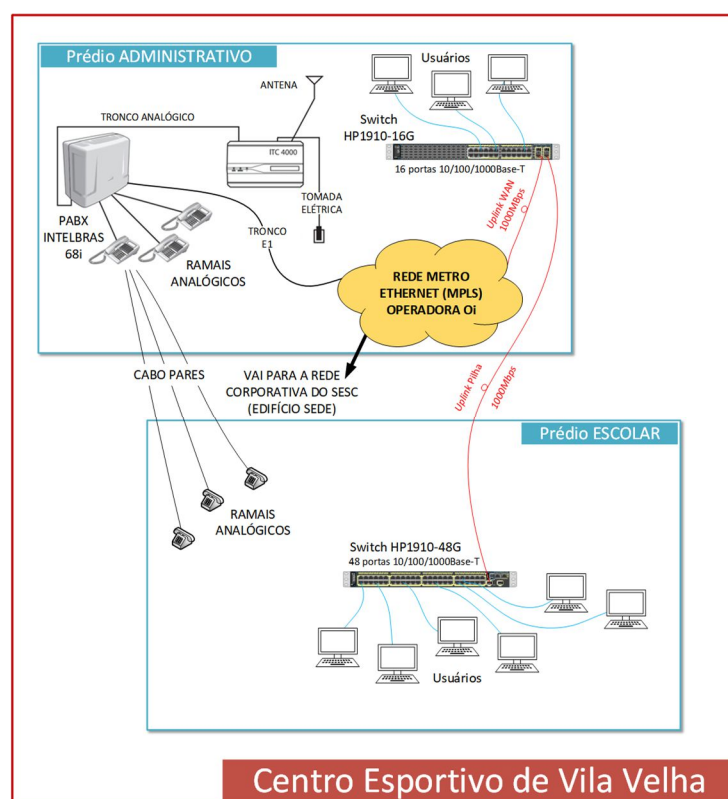




Figura 2: Topologia da Rede de Telecomunicações do CEVV

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 8 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

A alimentação de energia elétrica dos equipamentos de telecomunicações é feita através de equipamentos UPS, de forma a garantir energia AC estabilizada. Entretanto, os sistemas UPS não possuem autonomia para manter os equipamentos em funcionamento em caso de falta de energia da concessionária.

3.3. FINALIDADE DA REDE DE CABEAMENTO ESTRUTURADO



O projeto tem por finalidade implantar a infraestrutura de cabeamento estruturado necessária (entrada de serviços, área de trabalho, sala de telecomunicações, cabeamento horizontal e vertical) para disponibilizar os serviços de VOZ, DADOS e IMAGEM aos usuários da rede corporativa do SESC, que estarão localizados no Centro Esportivo de Vila Velha (CEVV), o qual sofrerá reformas e expansão da unidade de Ensino infantil e fundamental em Vila Velha, ES. O projeto contemplará o número de pontos de rede necessários para cada usuário, além dos pontos de rede que atenderão aos equipamentos acessórios (WLAN, Câmeras IP) que fazem parte da rede de telecomunicações do CEVV.

As interligações entre os prédios do CEVV também fazem parte do escopo do projeto do cabeamento estruturado.

3.4. PREMISSAS DO PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

As seguintes premissas foram assumidas para a elaboração das soluções propostas neste documento:

- Padronização de dois pontos de rede (voz e dados) para atendimento aos usuários do CEVV;
- Utilização de redes sem fio em áreas da escola que justifiquem o uso coletivo da tecnologia (ex. auditórios, áreas de evento etc.);
- A infraestrutura de encaminhamento dos cabos de rede (eletrocalha, perfilados, eletrodutos) será embutida de forma a preservar a arquitetura interna e externa da edificação;
- Para a sala de telecomunicações poderá adotar-se infraestrutura de piso elevado para facilitar o manejo dos cabos e melhorar a sua organização;
- Todos os pontos de rede serão instalados usando cabos UTP, Categoria 6A;
- Os componentes da rede de cabeamento estruturado (conectores, cabos, *patch panels*, *patch cords*, entre outros) serão todos do mesmo fabricante;
- Cada ponto de rede proposto nesse projeto deverá possuir uma tomada elétrica, instalada próxima a ele.

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 9 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

3.5. SUBSISTEMAS/INFRAESTRUTURA NÃO PREVISTOS NO PROJETO

Os seguintes subsistemas ou infraestrutura não foram considerados no projeto de Cabeamento Estruturado do CEVV, por não fazerem parte do escopo original do processo de cotação 17-1272-DL:

- Infraestrutura para atendimento a subsistemas de Videoconferência, Tele presença ou similares;
- Infraestrutura para atendimento a subsistema de sonorização digital ou similar;
- Infraestrutura para atendimento a subsistema de Controle de Acesso, incluindo a instalação de leitores magnéticos, cartão RFID, cancelas, *codins*, fechaduras eletromagnéticas etc.;



ANÁLISE TÉCNICA

4.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

O cabo é o meio de transmissão responsável pela transferência da informação de um ponto para outro. Na rede estruturada utilizam-se tanto cabos metálicos como ópticos. A opção pelo uso de um ou outro, é feita em função de: topologia, interferências ou desempenho dos pontos a que se pretende comunicar. Estes fatores interferem diretamente na eficiência dos meios de transmissão, já que influenciam os parâmetros de uma rede [NBR 1465]. A solução de Cabeamento Estruturado do empreendimento compreende no atendimento aos dois novos prédios do Centro Esportivo de Vila Velha – CEVV (Bloco Educacional e de Serviços), incluindo as interligações entre os prédios existentes. O cabeamento vai permitir que os usuários (professores, alunos, funcionários e visitantes) do CEVV acessem os serviços providos pela rede corporativa de dados e telefonia do SESC com alto desempenho e a partir das áreas de trabalhos definidas em leiaute, tais como: salas administrativas, salas de aula, biblioteca, laboratórios de informática, auditório etc. Além disso, vai permitir que os equipamentos do sistema CFTV IP e da rede de dados sem fio operem adequadamente e também com alto desempenho.

A infraestrutura de cabeamento estruturado para edifícios administrativos ou similares é composta pelos seguintes componentes:

- Entrada de serviços;
- Sala de equipamentos de telecomunicações;
- Subsistema de cabeamento vertical (de *backbone*);
- Subsistema de cabeamento horizontal;
- Área de trabalho.

| | | | |
|--|--|---|-----------------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES |  | FOLHA: 10 de 18 |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | | DATA: 17/11/17 |

A Figura 3 ilustra os principais subsistemas da infraestrutura de cabeamento estruturado para edificações administrativas ou similares:

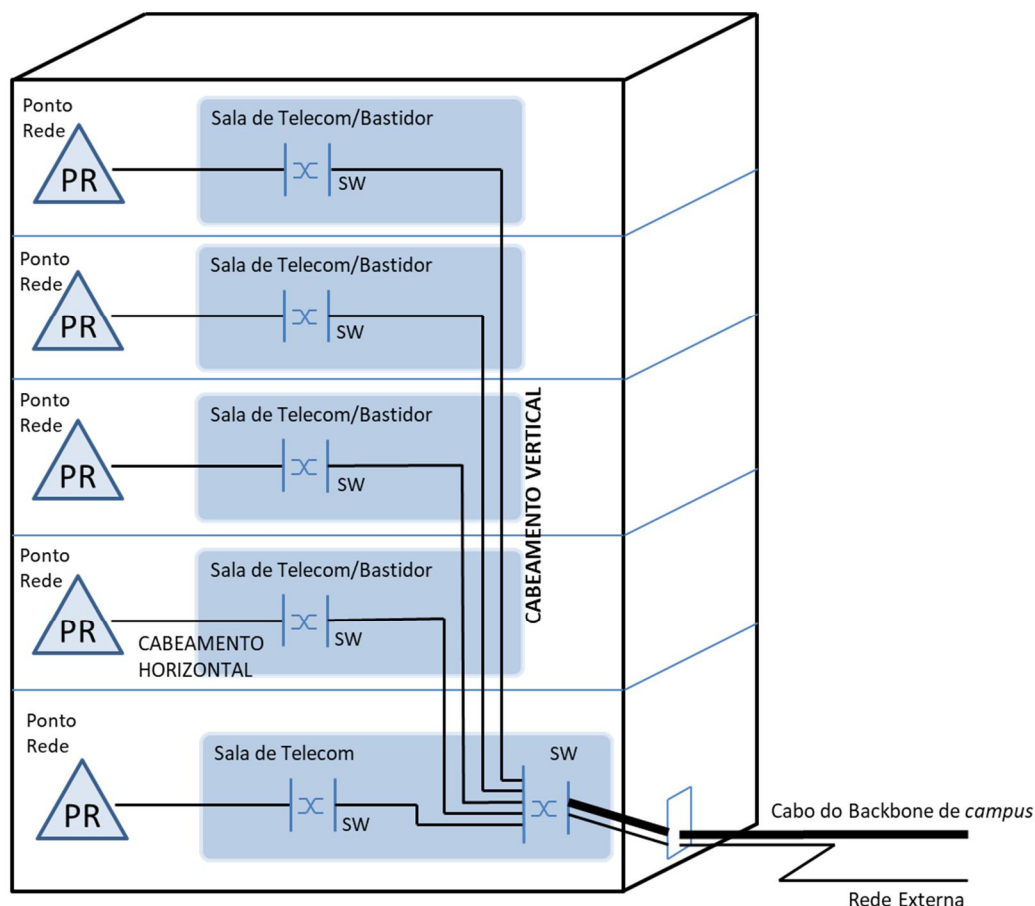




Figura 3: Modelo de cabeamento estruturado em um edifício administrativo ou similar.

4.1.1. Entrada de Serviços

A infraestrutura de entrada de serviços oferece espaço para o roteamento dos cabos e circuitos de entrada, seja de um provedor de internet ou de uma Operadora, em uma edificação. Esses devem terminar na sala de equipamentos de telecomunicações, no interior do prédio. Os dutos de entrada devem ser dimensionados com diâmetro suficiente para a passagem dos atuais cabos com folga e para as futuras expansões. Um dimensionamento adequado para este seria um diâmetro de 2" e deve haver pelo menos um duto reserva.

4.1.2. Sala de Equipamentos de Telecomunicações

A sala de equipamentos é o local destinado a abrigar os equipamentos de rede (switch, roteadores, modems etc.), fontes de energia elétrica (*nobreaks*, retificadores, inversores etc.), painéis de conexão (*patch panel*) usados na terminação do cabeamento secundário (horizontal), bastidores, além de outros componentes de uma rede de telecomunicações. A

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 11 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

sala deve ser de uso exclusivo da rede de telecomunicações do edifício administrativo ou similar.

4.1.3. Subsistema de cabeamento vertical (*backbone*)

O cabeamento vertical (ou primário) é representado pelo cabo que interliga dois pontos de distribuição no painel de conexão, dentro da sala de equipamentos ou armário de distribuição, e vai até o ponto de rede do usuário, terminando em conectores RJ45.

4.1.4. Subsistema de cabeamento horizontal

O cabeamento horizontal (ou secundário) é representado pelo cabo terminado no painel de conexão, dentro da sala de equipamentos ou armário de distribuição, e vai até o ponto de rede do usuário, terminando em conectores RJ45.

4.1.5. Área de Trabalho

A área de trabalho é o local onde o usuário faz uso do ponto de rede disponibilizado para o provimento dos serviços da rede de telecomunicações do edifício administrativo ou similares.



4.2. SOLUÇÃO ADOTADA PARA O CABEAMENTO ESTRUTURADO

A definição dos requisitos técnicos dos componentes que compõem o cabeamento estruturado e dos demais sistemas complementares (infraestrutura de dutos, sistemas de energia, climatização, caixas de passagem etc.), foi proposta com base nas normas técnicas nacionais e internacionais, segundo suas últimas versões, conforme descritas no item 2 deste documento.

O cabeamento estruturado proposto para o CEVV (nova construção) possui topologia do tipo estrela, onde haverá a concentração de todos os pontos de rede ou fibra-óptica na sala de equipamentos de telecomunicações. Os pontos de rede serão formados por cabos UTP (*Unshielded Twister Pair*) Categoria 6A, 24 AWG x 4p, fabricado em material não tóxico do tipo LSZH (*Low Smoke Zero Halogen*), conforme o padrão *Defence Standard 61-12 Part 5*. Todo o cabeamento será terminado em painéis de conexão (*patch panel*) de mesmo fabricante e da mesma categoria do cabo UTP, bem como os conectores, tomadas e *patch cords*.

4.2.1. Infraestrutura de encaminhamento de cabos para a Entrada de Serviços

A caixa R2 que compõe a infraestrutura de entrada dos serviços de Operadora para a nova escola do CEVV deve ser posicionada em uma área seca não sujeita a inundações, distante de quaisquer ameaças potenciais, evitando locais abaixo ou adjacentes a áreas com perigo potencial de água (sanitários e cozinhas, por exemplo). Será necessário selar a extremidade interna dos dutos de entrada nas edificações para impedir a entrada de roedores, água, gases e chamas. A caixa não deverá ser compartilhada com outros cabos, devendo ser exclusiva para a entrada dos serviços de telecomunicações provenientes da Operadora.

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 12 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

Todos os cabos de entrada de telecomunicações que suportam os diferentes tipos de serviços (dados, voz, CFTV) serão roteados por meio de infraestrutura dedicada para cada tipo de serviço de telecomunicações e/ou meio de transmissão, conforme detalhes previstos em projeto (PE-2017CS341-Cabeamento.dwg).

É recomendável a utilização de sistema *fire stop* nas entradas e saídas do cabeamento em cada edificação. O sistema tem por objetivo cortar a passagem de fogo, fumaça e gases tóxicos de fora para dentro do prédio e vice-versa e deve resistir ao fogo por um período não inferior a quatro horas.



Está sendo previsto o uso de dois dutos de \varnothing 2" (60mm), envelopados em concreto armado, para a entrada de serviços de telecomunicações, sendo um principal e outro reserva, possibilitando assim uma expansão futura. Os detalhes construtivos estão mostrados no projeto executivo (PE-2017CS341-Cabeamento.dwg).

Também está sendo prevista uma caixa R1 que suportará a integração entre as redes de telecomunicações do novo prédio escolar e o prédio administrativo existente. Esta caixa deverá ser interligada a sala de equipamentos de telecomunicações do novo prédio através de dois dutos de diâmetro \varnothing 2" (60mm). Outro duto de mesmo diâmetro deverá ser interligado a sala de equipamentos existentes ou a uma caixa de passagem disponível e com folga de tubulação.

4.2.2. Sala de Equipamentos de Telecomunicações e Sala de Telecomunicações

A sala de equipamentos de telecomunicações é responsável pela concentração do sistema de *backbone* e interconexão do cabeamento horizontal ao *backbone* primário da unidade para distribuição dos serviços de telecomunicações aos usuários. Tais salas visam alojar especificamente equipamentos de telecomunicações, terminações dos cabos e *cross-connects*. Também é a área destinada à conexão da comunicação (dados e voz) de todos os usuários, com a rede corporativa do SESC e com a rede pública, através de roteamento e comutação.

Para o novo edifício, objeto de escopo do projeto, previu-se apenas uma sala de equipamentos de Telecomunicações que atenderá a todos os serviços de voz, dados e imagem do prédio e será responsável pela integração da rede legada. Com base na distância entre a sala de equipamentos e a terminação do ponto de rede na área de trabalho (acima dos 100 metros), o edifício de Serviços (bloco de serviços) será atendido através de um armário de distribuição (mini *rack*), interligado com a sala de telecomunicações através de cabo de fibra ótica (para dados) e cabo de pares CTP-APL (para voz). Apesar da sala de Telecomunicações não estar fisicamente instalada no centro da edificação, o que otimizaria as distâncias dos cabos, todos os pontos de rede estão

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 13 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

sendo atendidos por uma única sala de telecomunicações, respeitando o requisito de distâncias. As dimensões da sala de telecomunicações são proporcionais à área atendida.

A altura mínima recomendada para o teto da sala de equipamentos é de 2,6m acima do piso acabado. Está sendo prevista a instalação de piso elevado, do tipo antiestático e altura mínima de 30cm. Abaixo do piso está sendo prevista a instalação de eletrocalhas para atendimento exclusivo aos circuitos de energia e outra para atendimento aos cabos de voz/dados. Deverão ser utilizadas eletrocalhas de aço galvanizado para o roteamento do cabeamento de forro ou sob o piso elevado, sem dutos de ar-condicionado. De acordo com a norma ANSI/TIA/EIA-569-B, a resistência mínima do piso deve ser de 4,8 KPa (100lbf/pé²).

O sistema de iluminação deve fornecer no mínimo 500 lux, medidos a 1m acima do piso acabado. A disposição de luminárias deve considerar a disposição dos bastidores na sala, conforme detalhes do projeto executivo. A sala de telecomunicações deve possuir sistema de iluminação de emergência. Os pisos, as paredes e o teto devem ser tratados para eliminar o pó. Para melhorar a iluminação do local, devem ser utilizadas cores claras nos acabamentos.

A sala de telecomunicações deverá possuir um quadro de distribuição de corrente alternada (QDCA) exclusivo, equipado com protetores de surto e aterramento adequado. Abaixo do piso elevado deverá ser instalada uma barra de aterramento, exclusiva para conexões das massas, que deverá estar conectada a malha de aterramento da edificação. Os bastidores, os equipamentos, as eletrocalhas e o piso elevado deverão ter suas massas interligadas ao sistema de aterramento da edificação, por meio da barra de terra da sala.

A sala de telecomunicações, o poço vertical e a infraestrutura de suporte ao roteamento do cabeamento não deve possuir sistema de *sprinklers* em seus interiores e nem tubulações de água no entorno.

A sala de telecomunicações deve possuir sistema de refrigeração dual 24h por dia com controle de temperatura de 18 a 24°C e umidade de 30 a 55%. Deverá ser utilizado sistemas do tipo *inverter* para um melhor aproveitamento no uso da energia elétrica (eficiência energética). A sala deverá estar equipada com sistema de extinção de incêndio do tipo CO₂.

O acesso à sala de telecomunicações deve ser restrito ao pessoal autorizado.

4.2.3. Cabeamento Horizontal

Será utilizado cabo UTP Categoria [6a], 24 AWG x 4p. O cabo deve empregar material não tóxico do tipo LSZH (*Low Smoke Zero Halogen*) conforme o padrão Def Stan 61-12 Part 5. Os cabos LSZH devem possuir certificação da Anatel.

O roteamento previsto para o cabeamento estruturado atende aos requisitos mínimos de isolamento exigidos em norma, de forma que os dutos/eletrocalhas utilizados no encaminhamento dos cabos não sofrem interferências de circuitos de potência ou outros que afetem o seu desempenho. Qualquer alteração na rota dessa infraestrutura deve-se respeitar tais requisitos.

Os cabos devem ser agrupados e organizados fazendo uso de sistema de velcro para a fixação dos mesmos, devendo ser respeitada a separação mínima dos cabos elétricos definida pela norma aplicável. Será utilizado sistema de eletrocalha e perfil “U” para a instalação de cabos em forro ou teto. Todo o cabeamento deverá ser instalado seguindo as recomendações da norma ANSI/TIA/EIA 569-B, quando aplicável.

O cabeamento estruturado deverá ser identificado por sistemas de identificação que atendem a norma ANSI/TIA/EIA 606-A. Previamente, o SESC deverá ser consultado sobre a existência de alguma normatização particular para este fim a ser obedecida na área onde a implantação se destina. É necessária a utilização de etiquetas do tipo adesivas para identificação nas duas extremidades dos cabos e também em pontos intermediários onde seja relevante. Os pontos de serviços devem atender ao padrão de conexão T568A.

A seção transversal do cabo categoria 6 é de 29,22mm². A infraestrutura para encaminhamento dos cabos deve ter uma ocupação máxima de 40%. Para melhor entendimento desse requisito, seguem as dimensões padrão para eletrodutos e canaletas:

| ELETRODUTO (polegadas) | ÁREA (mm ²) |
|------------------------|-------------------------|
| 1 | 593,96 |
| 2 | 2.189,56 |
| 2.1/2 | 3.536,18 |
| 3 | 4.963,91 |
| 4 | 10.046,51 |

Tabela 2: Dimensões dos eletrodutos.

| CANALETA (mm) | ÁREA (mm ²) |
|---------------|-------------------------|
| 50x100 | 5.000 |
| 50x200 | 10.000 |
| 100x200 | 20.000 |
| 100x300 | 30.000 |
| 100x500 | 50.000 |

Tabela 3: Dimensões das canaletas (eletrocalhas).



Para os espaços onde não consta previsão atual de usuários, tais como salas de depósito, salas de arquivos etc., e que haja potencial para tê-lo no futuro, o projeto considerou a distribuição de pontos de rede baseada na área física do local, garantindo flexibilidade de expansão futura (conforme NBR 14565). O ponto de rede deverá estar próximo ao ponto de rede elétrica.

Além de prover o acesso aos usuários à rede corporativa do SESC através de cabo metálico, foi previsto o provimento de acesso via rede sem fio (WLAN), que funcionará como uma redundância ao acesso cabeado e dará mobilidade aos usuários no uso da rede. Professores poderão ter mais flexibilidade na didática adotada em salas de aula, utilizando a tecnologia.

Utilizou-se o requisito da norma ABNT NBR 14565 para a definição do quantitativo de pontos de cabeamento por área de trabalho. O projeto considerou dois pontos por usuário, sendo um para voz e outro para dados, objetivando o uso eficiente dos recursos do projeto. Para tornar a rede de cabeamento ainda mais flexível, também foram previstos alguns pontos de rede para atendimento as futuras expansões tais como mudanças de leiautes e aumento de usuários ou dispositivos de rede (impressoras, *smart* TVs). Para atendimento aos dispositivos WLAN e CFTV (câmeras) foram previstos dois cabos UTP (principal e reserva) por equipamento.

A *Tabela 4* abaixo mostra o quantitativo de pontos de rede previstos para o bloco educacional do CEVV:

| Bloco Educacional | | | | | |
|-------------------|--------------------|------|----------------------|----------|--|
| Pavto. | | Sala | Quantidade de Pontos | Expansão | Justificativa |
| PAVIMENTO TÉRREO | EDUCAÇÃO INFANTIL | 1 | 2 | 0 | Não foi prevista a expansão dos pontos de rede, visto que as salas de aula não possibilitam a migração do quadro negro. O ponto foi posicionado conforme o leiaute do mobiliário datado de 01.11.2017. |
| | | 2 | 2 | 0 | |
| | | 3 | 2 | 0 | |
| | | 4 | 2 | 0 | |
| | | 5 | 2 | 2 | Foi prevista expansão dos pontos de rede, visto que a sala de aula possibilita alteração de posição da mesa do docente. |
| | ENSINO FUNDAMENTAL | 1 | 2 | 0 | Não foi prevista a expansão dos pontos de rede, visto que a sala de aula não possibilita a migração do quadro negro. |
| | | 2 | 2 | 4 | Foi prevista expansão dos pontos de rede, visto que as salas de aula possuem a possibilidade de migração do quadro negro. |
| | | 3 | 2 | 4 | |
| | | 4 | 2 | 4 | |
| | | 5 | 2 | 4 | |
| | | 6 | 2 | 4 | |
| | | 7 | 2 | 4 | |
| | | 8 | 2 | 4 | |

| | | | | |
|--|--|---|-------------------------|------------------------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: | |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES |  | | FOLHA: 16 de 18 |
| TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | | | DATA: 17/11/17 | |



| | | | | | |
|------------------|-------|------------------------------|---|----|---|
| PAVIMENTO TÉRREO | GERAL | Sala dos professores | 8 | 10 | Foi prevista expansão dos pontos de rede, visto a grande Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário apresentado pela sala. |
| | | Arquivo | 2 | 4 | |
| | | Depósito | 2 | 0 | Por se tratar de depósito foi atribuída a quantidade mínima exigida NBR14595 |
| | | Copa 01 | 2 | 0 | |
| | | Coordenação | 4 | 4 | Foi prevista expansão dos pontos de rede, visto a grande Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário apresentado pela sala. |
| | | Supervisão | 4 | 8 | |
| | | Diretoria | 4 | 4 | |
| | | Secretaria | 5 | 5 | |
| | | Recepção | 0 | 6 | |
| | | Sala apoio | 2 | 6 | Foi prevista expansão dos pontos de rede, visto a grande Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário apresentado pela sala. Foi previsto também um ponto para WLAN |
| | | sala apoio | 2 | 6 | |
| | | Depósito SL INF 1 | 2 | 0 | Por se tratar de depósito foi atribuída a quantidade mínima exigida NBR14595 |
| | | Depósito SL INF 2 | 2 | 0 | |
| | | Depósito SL INF 3 | 2 | 0 | |
| | | Depósito SL INF 4 | 2 | 0 | |
| | | Depósito SL INF 5 | 2 | 0 | |
| | | Depósito material de limpeza | 2 | 0 | Pontos de rede para Relógio de Ponto CFTV (CAM 2) |
| | | Circulação I | 4 | 0 | |
| | | Circulação II | 2 | 0 | |
| | | Circulação III | 2 | 0 | Pontos de rede para CFTV (CAM 1) |

| | | | | | |
|--------------|--------------------|----------------------------|----|----|--|
| 1º PAVIMENTO | ENSINO FUNDAMENTAL | 9 | 2 | 4 | Foi prevista expansão dos pontos de rede, visto a grande flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário apresentado pelas salas. |
| | | 10 | 2 | 4 | |
| | | 11 | 2 | 4 | |
| | | 12 | 2 | 4 | |
| | GERAL | Copa 2 | 2 | 0 | Por se tratar de Copa foi atribuída a quantidade mínima exigida NBR14595 |
| | | Teto Auditório | 2 | 0 | Pontos de rede CFTV (CAM 7) |
| | | Parede do Auditório | 6 | 0 | Pontos de rede para WLAN |
| | | Palco auditório | 10 | 0 | Possibilidade de realização de apresentação educacional no palco, isolada da cabine de projeção |
| | | Camarim 1 | 2 | 0 | Por se tratar de Camarim foi atribuída a quantidade mínima exigida NBR14595 |
| | | Camarim 2 | 2 | 0 | |
| | | Sala de música | 2 | 12 | Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário |
| | | Laboratório de informática | 26 | 2 | Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário. WLAN |
| | | Sala de ciencia | 2 | 2 | Possibilidade de ativação de pontos extras. WLAN |
| | | Sala multiuso | 2 | 18 | Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário. WLAN |
| | | Biblioteca | 2 | 18 | Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário. WLAN |
| | | Circulação V | 4 | 0 | Pontos de rede para CFTV (CAM 5 e 6) |
| | | Acesso Escada | 2 | 0 | Pontos de rede para CFTV (CAM 8) |
| | | Acesso Rampa 1º Pvto. | 2 | 0 | Pontos de rede para CFTV (CAM 4) |

| | | | | | |
|----------|-------|------------------|---|---|--|
| MEZANINO | GERAL | Sala de projeção | 4 | 8 | Flexibilidade de mudança de leiaute mobiliário |
| | | Depósito | 2 | 0 | Por se tratar de depósito foi atribuída a quantidade mínima exigida NBR14595 |

SUBTOTAL 161 159 TOTAL: 320

Tabela 4: Quantitativo de pontos de rede no Bloco Educacional.

| | | | | |
|--|--|--|--|------------------------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: LEONARDO R. M. CASTOR | | COD. DOCUMENTO: PC – CE2017CS341 | VERSÃO: 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | | | FOLHA: 17 de 18 |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | | | DATA: 17/11/17 |

A Tabela 5 abaixo mostra o quantitativo de pontos de rede previstos para o bloco de serviços do CEVV:

| Bloco de Serviços | | | | | |
|---------------------|-------|-----------------|----------------------|----------|--|
| Pavimento | | Sala | Quantidade de Pontos | Expansão | Justificativa |
| PAVIMENTO TÉRREO | GERAL | área de eventos | 2 | 6 | Possibilidade de realização de apresentação educacional. WLAN |
| | | copa de apoio | 2 | | Por se tratar de Copa foi atribuída a quantidade mínima exigida NBR14595 |
| | | Depósito | 2 | | Por se tratar de Depósito foi atribuída a quantidade mínima exigida NBR14595 |
| SUBTOTAL | | | 6 | 6 | TOTAL: 12 |

Tabela 5: Quantitativo de pontos de rede no Bloco de Serviços.

O dimensionamento da infraestrutura de encaminhamento dos cabos vai permitir expansão futura em pelo menos 30%.



Os cabos UTP estão sendo adotados em localidades que não estejam sujeitas a interferências eletromagnéticas. O uso de cabos STP (blindados) não foi previsto nesse projeto por não ter sido identificadas interferências eletromagnéticas. Se durante a instalação for verificada alguma possibilidade de interferência eletromagnética (ex.: passagem de circuito de alta potência próximo ao(s) cabo(s)) UTP deve-se propor outro caminho para a passagem do(s) mesmo(s). Na impossibilidade de alteração de percurso, deve-se utilizar para esse caso cabo(s) do tipo STP. A adoção de cabos de tal natureza requer o aterramento das extremidades dos cabos, além dos *patch panels*, que devem ser aterrados no mesmo potencial.

Os pontos de rede instalados no Bloco de Serviços serão atendidos através de *switch* local, que estará interligado ao *switch* da sala de telecomunicações através de cabo óptico de 12 pares. O serviço de voz será atendido através de cabo CTP-APL de 20 pares.

Ao final da instalação, o cabeamento horizontal e vertical, incluindo cabo de fibra ótica, deverão ser certificados de acordo com os critérios descritos na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

Na passagem de cabos UTP (ou STP) entre andares deve-se realizar o lançamento vertical do(s) cabo(s) de forma a minimizar que a deformação do cabo por tensões mecânicas altere suas características elétricas.

Quando instalado em ambientes sujeitos a umidade e roedores, devem ser utilizados cabos anti-umidade e anti-roedores e dutos para encaminhamento dos cabos com as mesmas características.

| | | | |
|--|---|------------------|---------|
|  CASTORENG <small>ENGENHARIA E MANUTENÇÃO LTDA</small> | RESPONSÁVEL: | COD. DOCUMENTO: | VERSÃO: |
| | LEONARDO R. M. CASTOR | PC – CE2017CS341 | 0 |
| | CLIENTE: SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – SESC – ES  | FOLHA: 18 de 18 | |
| | TÍTULO: PROJETO CONCEITUAL DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | DATA: 17/11/17 | |

4.2.4. Energia Elétrica

O projeto elétrico para atendimento das áreas de trabalho deve ser consolidado com o projeto do cabeamento estruturado para dados e voz, de forma a minimizar interferências físicas e eletromagnéticas.

As áreas de trabalho devem contar com pontos de energia elétrica que possam atender as demandas de consumo local. O(s) circuito(s) de alimentação deve(m) possuir aterramento totalmente independente.

Deverão ser obedecidos os preceitos preconizados pela ABNT NBR 5410:2008 para instalações elétricas de baixa tensão e, em caso de conflito com os parâmetros das demais normas de cabeamento deverão prevalecer as características de caráter mais restritivo, desde que não se contraponham à normatização da ABNT.

4.2.5. Aterramento

Todos os elementos do cabeamento horizontal, acessórios e materiais metálicos e bastidores nas salas de equipamentos e de telecomunicações devem estar aterrados em conformidade com a norma ANSI/J-STD-607-A e ABNT NBR 5419 – Partes III e IV.

4.3. INTEGRAÇÃO DA NOVA REDE DE VOZ E DADOS COM A REDE EXISTENTE

Atualmente, o CEVV possui sistema de CFTV analógico (Intelbrás), cabeamento estruturado CAT.5e e ativos de rede (*switch* HP) para prover os serviços de voz, dados e imagem para os usuários locais do CEVV. Com a implantação da nova rede de telecomunicações será necessária a integração da nova infraestrutura com a existente, de modo que os serviços de uma rede possam ser compartilhados com a outra. Para isso, está sendo prevista a instalação de uma caixa do tipo R2 próxima à caixa de passagem existente de forma que estas sejam interligadas através de eletroduto corrugado (PEAD) de 2" (60mm) para a passagem de cabo de fibra óptica e, se necessário, cabo de pares metálicos CTP-APL. Os cabos serão terminados em painéis de conexão em ambas as salas de telecomunicações (nova e existente) e servirá para a integração dos serviços de voz, dados e imagem de ambas as redes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta para o cabeamento estruturado foi desenvolvida com base nas normas ABNT e Internacionais e representa o melhor custo-benefício para o Cliente. Foram propostas tecnologias já maduras com o objetivo de otimizar os custos com equipamentos e infraestrutura, além de proporcionar escalabilidade e segurança ao investimento na rede de cabeamento estruturado. Facilidade de manutenção, baixo custo de instalação, flexibilidade e rapidez em caso de expansão foram aspectos introduzidos aos projetos.