

2025

# MEMORIAL DESCRITIVO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



**E.M. PROF<sup>a</sup> ROSÂNGELA  
MARTINOWSKY BAPTISTA  
ENDEREÇO: RUA JOSÉ CARDOSO,  
S/N, PARANAGUAMIRIM,  
JOINVILLE - SANTA CATARINA  
CEP: 89234-225**

## SUMÁRIO

### Sumário

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. OBJETO PARA CONTRATAÇÃO</b>                                      | <b>5</b>  |
| <b>2. DADOS GERAIS DA OBRA</b>                                         | <b>5</b>  |
| <b>3. COMPOSIÇÃO DO PROJETO</b>                                        | <b>5</b>  |
| <b>4. EQUIPE TÉCNICA</b>                                               | <b>6</b>  |
| <b>5. CONDIÇÕES GERAIS</b>                                             | <b>7</b>  |
| 5.1.1. Canteiro de obra                                                | 7         |
| 5.1.2. Locação de contêiner                                            | 9         |
| 5.1.3. Tapume (montagem e desmontagem)                                 | 9         |
| 5.1.4. Placa de obra                                                   | 10        |
| 5.1.5. Locação convencional de obra                                    | 10        |
| 5.1.6. Central de armadura (almoxarifado)                              | 10        |
| 5.1.7. Execução de depósito (almoxarifado)                             | 11        |
| 5.1.8. Execução de refeitório (montagem e desmontagem)                 | 11        |
| 5.1.9. Ligação provisória de água (hidrômetro e kit cavalete) e esgoto | 11        |
| 5.1.10. Ligação provisória de energia                                  | 11        |
| 5.1.11. Mobilização e desmobilização                                   | 11        |
| 5.1.12. Administração da obra                                          | 11        |
| <b>6. GENERALIDADES</b>                                                | <b>13</b> |
| <b>7. RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO</b>                       | <b>17</b> |
| <b>8. FISCALIZAÇÃO</b>                                                 | <b>18</b> |
| <b>9. AMOSTRAS, CRITÉRIOS E ANALOGIAS</b>                              | <b>19</b> |
| <b>10. SEGURANÇA DO TRABALHO</b>                                       | <b>21</b> |
| <b>11. TRANSPORTES DE MATERIAIS</b>                                    | <b>23</b> |
| <b>12. DESPESAS INICIAIS</b>                                           | <b>23</b> |
| <b>13. SUBCONTRATAÇÃO</b>                                              | <b>23</b> |
| <b>14. DIÁRIO DE OBRAS</b>                                             | <b>24</b> |
| <b>15. ESPECIFICAÇÕES</b>                                              | <b>25</b> |
| <b>16. CARACTERÍSTICAS GERAIS E MÉTODO CONSTRUTIVO</b>                 | <b>27</b> |
| <b>17. DO RECEBIMENTO PROVISÓRIO E RECEBIMENTO DEFINITIVO</b>          | <b>27</b> |
| <b>18. PRAZOS</b>                                                      | <b>28</b> |
| <b>19. GARANTIAS E PRAZOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>                   | <b>28</b> |
| <b>20. ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>                                         | <b>29</b> |

|       |                                                                    |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 21.   | CRITÉRIOS E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE .....                     | 29  |
| 22.   | CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EDIFICAÇÃO .....                         | 31  |
| 23.   | CANTEIRO DE OBRA .....                                             | 31  |
| 24.   | DEMOLIÇÕES .....                                                   | 31  |
| 25.   | SERVIÇOS INICIAIS .....                                            | 32  |
| 26.   | ESTRUTURAS .....                                                   | 33  |
| 27.   | ESTRUTURAS METÁLICAS.....                                          | 40  |
| 28.   | ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA (14X9X19) ..... | 49  |
| 29.   | INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....                                  | 55  |
| 30.   | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....                                        | 66  |
| 31.   | PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS .....                       | 91  |
| 32.   | GERENCIAMENTO DE RISCOS – BLOCO A .....                            | 94  |
| 32.1. | CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA: .....                                | 94  |
| 33.   | GERENCIAMENTO DE RISCO – BLOCO B.....                              | 109 |
| 34.   | INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO .....                        | 127 |
| 35.   | ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E COMPONENTES .....                  | 129 |
| 36.   | CONTRAPISO E ARGAMASSA.....                                        | 134 |
| 37.   | REVESTIMENTO CERÂMICO.....                                         | 135 |
| 38.   | REVESTIMENTOS PARA PAREDES E BANHEIROS.....                        | 135 |
| 39.   | PASTILHA PARA PAREDE.....                                          | 140 |
| 40.   | RODAPÉS.....                                                       | 141 |
| 41.   | REVESTIMENTO DE PAREDES DE ALVENARIA (REBOCO) .....                | 141 |
| 42.   | FORROS .....                                                       | 143 |
| 43.   | ACABAMENTOS, APARELHOS E ACESSÓRIOS .....                          | 145 |
| 44.   | ESQUADRIAS.....                                                    | 155 |
| 45.   | JANELAS .....                                                      | 157 |
| 46.   | PORTAS .....                                                       | 159 |
| 47.   | SOLEIRAS E PEITORIS.....                                           | 161 |
| 48.   | FINALIZAÇÃO DE OBRA .....                                          | 162 |
| 49.   | EXAUSTÃO E RENOVAÇÃO DE AR .....                                   | 164 |
| 50.   | COIFA DE EXAUSTÃO – COZINHA .....                                  | 164 |
| 51.   | INSUFLADOR PARA RENOVAÇÃO DE AR.....                               | 166 |
| 52.   | BEBEDOURO .....                                                    | 166 |
| 53.   | PINTURA .....                                                      | 167 |
| 54.   | DIVISÓRIAS PARA SANITÁRIOS .....                                   | 169 |

|            |                                                         |            |
|------------|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>55.</b> | <b>BANCADAS.....</b>                                    | <b>170</b> |
| <b>56.</b> | <b>SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS .....</b> | <b>170</b> |
| <b>57.</b> | <b>PAISAGISMO .....</b>                                 | <b>177</b> |
| <b>58.</b> | <b>PAVIMENTAÇÃO .....</b>                               | <b>178</b> |
| <b>59.</b> | <b>PINTURAS DEMARCATÓRIAS .....</b>                     | <b>179</b> |
| <b>60.</b> | <b>COMUNICAÇÃO VISUAL.....</b>                          | <b>180</b> |
| <b>61.</b> | <b>INSTALAÇÕES DE GÁS .....</b>                         | <b>180</b> |
| <b>62.</b> | <b>LETREIRO COM NOME DA ESCOLA .....</b>                | <b>183</b> |
| <b>63.</b> | <b>MOBILIÁRIO – PLAYGROUND - LIXEIRAS.....</b>          | <b>183</b> |
| <b>64.</b> | <b>LIXEIRAS PARA COLETA SELETIVA .....</b>              | <b>184</b> |
| <b>65.</b> | <b>BICICLETÁRIO.....</b>                                | <b>185</b> |
| <b>66.</b> | <b>ACESSIBILIDADE.....</b>                              | <b>186</b> |
| 66.1.      | SINALIZAÇÃO VISUAL.....                                 | 186        |
| 66.1.1.    | PISO PODO TÁTIL.....                                    | 186        |
| 66.1.2.    | MAPA TÁTIL.....                                         | 187        |
| 66.1.3.    | PLACAS DE SINALIZAÇÃO VISUAL .....                      | 188        |
| 66.1.4.    | SINALIZAÇÃO DE DEGRAUS DE ESCADA.....                   | 189        |
| 66.1.5.    | SINALIZAÇÃO SONORA.....                                 | 190        |
| <b>67.</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                       | <b>190</b> |

## **1. OBJETO PARA CONTRATAÇÃO**

O presente memorial especifica os serviços e materiais para a contratação de empresa para fornecimento de materiais e mão de obra para execução da ampliação da escola E.M. Profª Rosângela Martinowsky Baptista, na cidade de Joinville/SC.

## **2. DADOS GERAIS DA OBRA**

**E.M. PROFª ROSÂNGELA MARTINOWSKY BAPTISTA**

**ENDEREÇO: RUA JOSÉ CARDOSO, S/N**

**BAIRRO: PARANAGUAMIRIM**

**JOINVILLE – SC**

**CEP: 89.234-225**

## **3. COMPOSIÇÃO DO PROJETO**

São partes integrantes deste projeto os seguintes documentos:

- Projeto arquitetônico;
- Hidrossanitário;
- Projeto Estrutural e de fundações;
- Projeto elétrico;
- Projeto de proteção contra descargas atmosféricas;
- Projeto de combate e prevenção contra incêndio;
- Terraplenagem;
- Projeto de climatização;
- Projeto de estruturas metálicas;

- Projeto preventivo de incêndio;
- Projeto de rede lógica;
- Planilha orçamentária;
- Cotações;
- BDI;
- Cronograma;
- Curva ABC de serviços;
- Composições próprias;
- Curva ABC de insumos;
- Orçamento Sintético;
- Memorial descritivo de obras.

#### **4. EQUIPE TÉCNICA**

Para compor a equipe técnica da **CONTRATADA** esta deverá possuir em seu quadro responsável técnico com atribuições para desempenhar as atividades referentes ao referido objeto a ser contratado.

## 5. CONDIÇÕES GERAIS



(Implantação Geral)

5.1. Cronograma: os serviços deverão ser executados conforme especificado no cronograma físico-financeiro.

### 5.1.1. Canteiro de obra

NBR 12284:1991 - Áreas de vivência em canteiros de obras - Procedimento;

NR-18 - Condições e Meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

As instalações do canteiro de obras deverão abranger os diversos itens exigidos pelas normas regularizadoras pertinentes (NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho da

Indústria da Construção) e pelas normas técnicas vigentes (NBR 12284:1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obras).

O canteiro das obras deverá ser delimitado de modo a impedir o ingresso, na área, de pessoas não autorizadas, atendidas as leis, regulamentos e posturas municipais, assegurando, em qualquer hipótese, o livre trânsito e a integridade física de pedestres e de veículos nas vias públicas e a proteção dos bens de terceiros, estacionados ou localizados nas adjacências do canteiro. A CONTRATADA deverá apresentar um projeto das áreas de vivência para a aprovação da fiscalização da CONTRATANTE.

O canteiro deve atender normas técnicas e legislação que tratam da gestão de resíduos da construção civil (Resolução CONAMA 307 e suas respectivas alterações pelas Resoluções nº 348/2004 , 431/2011, 448/2012 e 469/2015). A boa prática de limpeza permanente e organização do canteiro de obras propiciam:

- Otimização dos trabalhos;
- Redução das distâncias entre estocagem e emprego do material;
- Redução dos fatores de risco de acidentes.

Para o bom aproveitamento da área do canteiro, é importante:

- Manter materiais armazenados em locais pré-estabelecidos, demarcados e cobertos, quando necessário;
- Desobstruir as vias de circulação, passagens e escadarias;
- Coletar e remover regularmente entulhos e sobras de material, inclusive das plataformas;
- Utilizar equipamentos mecânicos ou calhas fechadas, para a remoção de entulhos em diferentes níveis;

- Utilizar capacete, luvas, máscara descartável e calçado de segurança para a remoção de entulhos, sobra de materiais e limpeza do canteiro;
- Evitar poeira excessiva e riscos de acidentes durante a remoção.

O canteiro de obras deverá ser dirigido por profissional habilitado, devidamente registrado no conselho de classe pertinente. A condução do trabalho de construção será exercida de maneira efetiva, com devido registro diário no livro de ordem.

Todo o contato entre a Fiscalização e a CONTRATADA será, de preferência, procedido através do referido profissional.

A Contratada deve proceder à limpeza do terreno destinado à construção, removendo qualquer detrito nele existente e procedendo, inclusive, a remoção destes materiais.

#### **5.1.2. Locação de contêiner**

Locação de Contêiner para escritório, com as dimensões de: 2,30m de largura, 6,00m de comprimento e 2,50m de altura com um gabinete sanitário, completo, para uso “exclusivo” da equipe de Fiscalização da CONTRATANTE haja vista presença de membros do sexo feminino no corpo técnico da mesma.

Locação de Contêiner para sanitário, com as dimensões de: 2,30m de largura, 6,00m de comprimento e 2,50m de altura com 4 bacias, 8 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório.

Será utilizado um guindaste (munck) para movimentação de descarregamento, carregamento e transporte dos contêineres.

#### **5.1.3. Tapume (montagem e desmontagem)**

No intuito de isolar o canteiro de obras dos pontos de passagem de pedestres, deverão ser colocados tapumes em telha metálica. A contratada deverá fornecer e instalar tapumes em telha trapezoidal em aço zincado, sem pintura, altura de aproximadamente 40 mm, espessura de 0,50 mm e largura útil de 980 mm, na extensão e espaço necessários para o canteiro de obras e atendimento às exigências da Prefeitura Municipal de Joinville.

O canteiro das obras deverá ser delimitado de modo a impedir o ingresso, na área, de pessoas não autorizadas, atendidas as leis, regulamentos e portarias municipais, assegurando, em qualquer hipótese, o livre trânsito e a integridade física de pedestres e de veículos nas vias públicas e a proteção dos bens de terceiros, estacionados ou localizados nas adjacências do canteiro.

#### **5.1.4. Placa de obra**

A CONTRATADA deverá providenciar em até 5 (cinco) dias corridos após a assinatura do Contrato, a colocação das placas metálicas de identificação da obra, sendo uma indicando todos os responsáveis técnicos envolvidos na sua execução, com dados da empresa CONTRATADA, obedecendo às exigências do CREA/SC.

Da mesma forma, a CONTRATADA providenciará outra, no mesmo prazo supracitado, contendo indicações da obra e dos responsáveis técnicos envolvidos no(s) projeto (s) e dados da obra, de acordo com modelo fornecido pela CONTRATANTE.

Dimensões das placas: 2,40 x 1,20 m, cada uma, em chapa galvanizada.

#### **5.1.5. Locação convencional de obra**

A locação da obra de maneira convencional deverá ser iniciada assim que o ponto de referência topográfico for executado. A locação será executada observando-se as plantas de fundações e de arquitetura, sendo que na ocorrência de erro na locação da obra projetada, implicará à empresa construtora a obrigação de proceder, por sua conta e nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias. A locação da obra deverá considerar itens de levantamentos, medições e gabaritos de tábuas corridas pontaleadas.

#### **5.1.6. Central de armadura (almoxarifado)**

Construção em madeira em chapa simples e parede de madeira compensada, incluindo montagem e desmontagem, pintura com tinta látex acrílica. Cobertura com telha ondulada de fibrocimento. Instalações elétricas, hidráulicas e preventivas contra-incêndio.

#### **5.1.7. Execução de depósito (almoxarifado)**

Execução de depósito em canteiro de obra em chapa de madeira compensada para almoxarifado.

#### **5.1.8. Execução de refeitório (montagem e desmontagem)**

Construção de barraco, incluindo montagem e desmontagem, com estrutura de madeira revestido com chapas de compensado de madeira, pintado na cor branca com tinta látex PVA, com cobertura e revestimento de piso adequado às condições de temperatura e umidade do local que servirá de refeitório. A montagem, manutenção e desmontagem é de Responsabilidade da CONTRATADA, devido a área compatível com o número de trabalhadores atendidos conforme normas vigentes.

#### **5.1.9. Ligação provisória de água (hidrômetro e kit cavalete) e esgoto**

A CONTRATADA deverá providenciar instalação provisória da água conforme especificação da concessionária local (ÁGUAS DE JOINVILLE) e instalações sistema de esgoto. Todas as despesas provenientes do pedido de ligação provisória e consumo mensal, será de inteira responsabilidade da empresa CONTRATADA.

#### **5.1.10. Ligação provisória de energia**

A CONTRATADA deverá providenciar instalação provisória de energia conforme especificação da concessionária local (CELESC). Todas as despesas provenientes do pedido de ligação provisória e consumo mensal, será de inteira responsabilidade da empresa CONTRATADA.

#### **5.1.11. Mobilização e desmobilização**

Mobilização e Desmobilização do canteiro de obras é de Responsabilidade da CONTRATADA.

#### **5.1.12. Administração da obra**

A CONTRATADA deverá, conforme considerado na Planilha Orçamentária, dispor de visita

diária do Engenheiro Civil registrado no Conselho de Classe, Técnico em Segurança do Trabalho e Mestre de Obras, para acompanhamento diário da obra, que reportará à fiscalização o andamento dos serviços

5.2. Obrigações da **CONTRATADA** específicas do objeto:

- Fornecer mão de obra especializada, mantendo quadro de pessoal técnico qualificado para realização dos serviços, devidamente uniformizados com a identificação da empresa;
- Responder por quaisquer danos pessoais ou materiais causados por seus empregados nos locais de execução dos serviços, bem como aqueles provocados em virtude dos serviços executados e da inadequação de materiais e equipamentos empregados;
- Será de responsabilidade da **CONTRATADA** todas as despesas necessárias para a execução da obra;
- Obedecer às normas de segurança e medicina do trabalho para esse tipo de atividade, ficando por sua conta o fornecimento, antes do início da execução dos serviços, dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e coletiva (EPC), caso necessário, a seus funcionários;
- Transportar, sempre que necessário, às suas expensas, seus funcionários, peças, ferramentas e equipamentos até a obra, além de manter limpos e inalterados os locais onde atuar, deixando livre de restos/entulhos os locais ao final da obra;
- Caso a **CONTRATANTE** constate qualquer negligência ou irregularidade na execução dos serviços por parte da **CONTRATADA**, cuja solução demande materiais e/ou mão de obra, estas serão fornecidas pela **CONTRATADA** sem ônus para a **CONTRATANTE**;
- A **CONTRATADA** deverá isolar as áreas onde serão realizados os trabalhos, proibindo a entrada e passagem de pessoas não autorizadas;

- Identificar seus funcionários, ou terceiros, responsáveis pela prestação do serviço;
- Assumir integral responsabilidade pelos danos decorrentes desta prestação de serviços, inclusive perante terceiros.

### 5.3. Obrigações da **CONTRATANTE** específicas do objeto:

- Permitir acesso dos empregados da **CONTRATADA** às dependências para realização da obra.
- Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela **CONTRATADA**, quando necessários ao fornecimento;
- Comunicar formalmente a **CONTRATADA** qualquer falha e/ou irregularidade na realização dos serviços, determinando o que for necessário à sua regularização;
- Acompanhar, fiscalizar e avaliar o cumprimento deste Memorial Descritivo;
- Rejeitar em todo ou em parte, o(s) produto(s) e serviço(s) que estiver(em) em desacordo com este Memorial Descritivo e demais documentos do processo, ou que fora constatado qualquer irregularidade.

Da garantia dos serviços e materiais empregados: garantia pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, da responsabilidade objetiva pela solidez e pela segurança dos materiais e dos serviços executados e pela funcionalidade da construção, da reforma, da recuperação ou da ampliação do bem imóvel, e, em caso de vício, defeito ou incorreção identificados, devendo o contratado ser responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pelas substituições necessárias;

## 6. GENERALIDADES

6.1. Todas as descrições e definições do presente Memorial estão de acordo com o projeto legal e definidos pela **CONTRATANTE**;

- 6.2. O presente **Memorial Descritivo** tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar na construção do centro de treinamento em combate a incêndio, conforme projetos apresentados e orientar a execução dos serviços na obra;
- 6.3. A execução da obra, em todos os seus itens, deve obedecer rigorosamente ao(s) projeto(s), seus respectivos detalhes e as especificações constantes neste **Memorial Descritivo**;
- 6.4. Todos os materiais deverão ser de primeira qualidade, os quais serão inteiramente fornecidos pela **CONTRATADA**;
- 6.5. A mão de obra a empregar pela **CONTRATADA** deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada sempre que for necessário. Caso a fiscalização de obra ache necessária à admissão e/ou afastamento de qualquer funcionário para melhorar o desempenho na obra, a **CONTRATADA** deverá atender tal solicitação prontamente;
- 6.6. Para todos os materiais especificados, somente serão aceitos produtos rigorosamente equivalentes em qualidade e preço;
- 6.7. A **CONTRATADA**, ainda na condição de proponente, terá procedido à prévia **visita ao local** onde será realizada a obra a fim de tomar ciência das condições hoje existentes;
- i) Para o devido conhecimento do local da execução dos serviços constantes no Memorial Descritivo, os interessados poderão agendar pelo telefone (47) 3455-0075 com os responsáveis pela unidade, visita técnica, que ocorrerá no local indicado no item 2 do presente memorial, das 8 h às 11 h e das 14 h às 17 h, Secretaria de Educação de Joinville - Unidade de Infraestrutura, endereço: Rua Brigada Lopes, nº 153 - Glória, Joinville - Santa Catarina. Contato: Ademar Stringari Junior - (47) 3453-2555 - [ademar.stringari@joinville.edu.sc.gov.br](mailto:ademar.stringari@joinville.edu.sc.gov.br)

visita será realizada individualmente com cada interessado sempre em horários distintos;

- ii) A visita técnica consistirá no acompanhamento do interessado pelo representante da **CONTRATANTE**, no(s) local(s) contemplado(s) neste **Memorial Descritivo**;
- iii) Durante a visita não será fornecido pelo representante da **CONTRATANTE** nenhuma informação técnica, visto que as informações necessárias para formulação da proposta estão contidas neste Memorial Descritivo, nesse sentido, o intuito da Visita Técnica é proporcionar aos interessados conhecimento do local;
- iv) Ao término da Visita Técnica será emitido o “Termo de Visita Técnica” emitido pela Secretaria de Educação, em 2 (duas) vias assinadas pelas partes interessadas, o qual deverá constar dos documentos de habilitação.

6.8. Deverá cumprir também todas as exigências das leis e normas de segurança e higiene do trabalho, fornecendo adequado equipamento de proteção individual a todos que trabalham ou que, por qualquer motivo, permaneçam na obra.

6.9. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a **CONTRATADA** obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

6.10. A obra deverá, pelos aspectos de acessibilidade, atender ao **Decreto Federal nº. 5.296/2004** e estar em conformidade com **ABNT NBR 9050/2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário e equipamentos urbanos**;

6.11. A obra só poderá ser iniciada no canteiro, após liberação da construção por parte da comissão Fiscalizadora da **CONTRATANTE**;

6.12. Os detalhes de serviços constantes e não mencionados no(s) memorial(is) descritivo(s), assim como todos os detalhes de serviços neles mencionados, que não

constem nos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do projeto. Nenhuma modificação poderá ser feita sem o consentimento, por escrito, da Fiscalização, assim como toda e qualquer alteração deverá ter a aprovação por escrito do profissional responsável pelo projeto específico a ser alterado;

6.13. Quando da apresentação do orçamento, fica subentendido que a **CONTRATADA** não teve nenhuma dúvida relacionada com a interpretação dos projetos e demais elementos fornecidos, permitindo-lhe assim elaborar proposta completa. Portanto, fica estabelecido que a realização, pela **CONTRATADA**, de qualquer elemento ou seção de serviços implicará na tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados nestas especificações e orçamento, para o elemento ou seção de serviços executados;

6.14. As providências e despesas relativas aos itens abaixo mencionados correrão por conta da **CONTRATADA**:

- i) ART de execução das obras e serviços;
- ii) Alvará de construção e licenças necessárias; (de toda a área do Projeto Legal aprovado nos órgãos competentes)
- iii) Transporte de pessoal administrativo e técnico;
- iv) Transporte de materiais e equipamentos;
- v) Alojamentos, estadia e alimentação de pessoal;
- vi) Andaimes, plataformas, muncks e guindastes necessárias para a execução dos serviços;
- vii) Proteções e demais dispositivos de segurança necessários à execução dos serviços;
- viii) Vigilância do canteiro de obras;

- ix) Equipe técnica e administrativa;
- x) Controle tecnológico / ensaio dos materiais.

## **7. RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO**

- 7.1. O(s) memorial(is) têm por objetivo estabelecer os requisitos, condições técnicas e administrativas que regerão o desenvolvimento das obras contratadas pela **CONTRATANTE**. Os memoriais serão parte integrante do documento contratual;
- 7.2. A **CONTRATANTE** fornecerá os **projetos executivos** a serem seguidos pela **CONTRATADA**. Os recuos de terreno, áreas, dimensões, layout, especificações de revestimento, especificações de esquadrias não poderão ser alterados pela **CONTRATADA** sem autorização da **CONTRATANTE**. Da mesma forma, a quantidade mínima, localização e altura de pontos de utilização e demais especificações constantes nos projetos básicos complementares deverão ser obedecidas e não poderão ser alteradas pela **CONTRATADA** sem autorização prévia da **CONTRATANTE**;
- 7.3. A execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao(s) projeto(s) e materiais especificados. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados à Fiscalização;
- 7.4. Nenhuma modificação poderá ser feita no(s) projeto(s) sem consentimento por escrito, da Fiscalização e/ou do Autor(es) do(s) Projeto(s);
- 7.5. As imagens inseridas, para melhor compreensão de alguns sistemas, são apenas ilustrativas;
- 7.6. A **CONTRATADA** deverá obrigatoriamente manter na obra, cópias de todos os projetos, bem como o(s) memorial(is) descritivo(s);
- 7.7. Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes do(s) projeto(s) fornecido(s) pela **CONTRATANTE** e referidos em memorial. Para

solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que: em caso de divergências ou dúvidas de informações técnicas fornecidas no Edital, deverá ser seguida a hierarquia (em ordem decrescente) conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores e a **FISCALIZAÇÃO**:

1º. Projeto Arquitetônico e memorial descritivo;

2º. Projetos de Engenharia e seus memoriais descritivos;

3º. Orçamento da Obra.

7.8. Caso seja detectado qualquer problema de compatibilização de projeto(s), a **CONTRATADA** da obra providenciará a modificação necessária em um ou mais projeto(s) - submetendo a solução encontrada ao exame e autenticação da **CONTRATANTE**, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a **CONTRATANTE**;

7.9. Os pedidos de alterações nos projetos, especificações ou detalhes de execução deverão ser encaminhados por escrito à Fiscalização da **CONTRATANTE** para análise e parecer, com as justificativas e orçamentos comparativos. Não é permitido que a **CONTRATADA** faça qualquer modificação ou inicie a execução de serviços com materiais diferentes dos especificados antes da aprovação pela **CONTRATANTE**. A Fiscalização da **CONTRATANTE** analisará os documentos e autorizará a execução somente se julgar procedentes as alterações propostas.

## 8. FISCALIZAÇÃO

8.1. A **CONTRATANTE** efetuará fiscalização periódica na obra, desde o início dos serviços até o seu recebimento definitivo. A Fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- i) Solucionar, através das providências que se fizerem necessárias, as incoerências, falhas e omissões constatadas nos desenhos, especificações e demais elementos do(s) projeto(s);
- ii) Fornecer detalhes construtivos que achar necessário para a execução da obra;
- iii) Paralisar qualquer serviço que, a seu critério, não esteja sendo executado em conformidade com a boa técnica construtiva, normas de segurança ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do Contrato;
- iv) Ordenar a substituição de materiais e equipamentos que, a seu critério, sejam considerados defeituosos, inadequados ou inservíveis para a obra;
- v) Ordenar que para que seja feito qualquer trabalho que não obedeça aos elementos de projeto e demais disposições contratuais, correndo por conta da **CONTRATADA** as despesas decorrentes da correção realizada;
- vi) Aprovar os serviços executados e realizar as respectivas medições;
- vii) A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas funções, não implica solidariedade ou corresponsabilidade com a **CONTRATADA**, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

## 9. AMOSTRAS, CRITÉRIOS E ANALOGIAS

- 9.1. A **CONTRATADA** deverá submeter à apreciação da Fiscalização, amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo ser danificadas no processo de verificação;

- 9.2. Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, de qualidade compatível com o respectivo serviço. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados;
- 9.3. A **CONTRATADA** só poderá aplicar qualquer material e/ou equipamento depois de submetê-lo a exame e aprovação da Fiscalização, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com o previsto;
- 9.4. A **CONTRATANTE** se reserva o direito de, em qualquer época, testar e ensaiar qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las, observadas as normas e especificações da ABNT, com despesas a cargo da **CONTRATADA**;
- 9.5. As amostras de materiais, depois de aprovadas pela Fiscalização, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra, até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados;
- 9.6. Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado por outro, a **CONTRATADA** apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material especificado na substituição da proposta;
- 9.7. A consulta sobre similaridade deverá ser efetuada pela **CONTRATADA** em tempo oportuno, não admitindo a Fiscalização, em nenhuma hipótese, que a referida consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos no Contrato;
- i) A - Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise;
- ii) B – A similaridade será julgada, em qualquer caso, pela **CONTRATANTE**;
- 9.8. A **CONTRATADA** assumirá a integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação ou projeto(s) alternativo(s) que for(em) eventualmente por ele

propostos e aceitos pela **CONTRATANTE** e pelo Autor(es) do(s) Projeto(s), incluindo eventuais consequências destas modificações nos serviços seguintes;

9.9. É responsabilidade da **CONTRATADA** que todos os lotes de concreto utilizados em qualquer etapa da obra sejam moldados de acordo com a NBR 5738:2015 e ensaiados de acordo com a NBR 5739:2018. Os resultados deverão ser encaminhados à **CONTRATANTE** e deverão atender às especificações de projeto.

## 10. SEGURANÇA DO TRABALHO

10.1. Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os equipamentos de proteção coletiva que se fizerem necessários no decorrer de todas as etapas, de acordo com o previsto na **NR-04, NR-10, NR-12, NR-18, NR-24 e NR-35 da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho**, bem como nas demais Normas e dispositivos de segurança em vigor.

**OBS:** Linha de Vida:

10.2. A **CONTRATADA** deverá colocar pontos de ancoragem na edificação, fixados na cobertura, de forma a permitir que o trabalhador esteja sempre conectado a um ponto seguro na cobertura e possa se movimentar livremente.

10.3. Deverão ser fornecidos pela **CONTRATADA**, a seus funcionários e/ou subcontratados, todos os equipamentos de proteção individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na **NR-06, NR-10, NR-12, NR-18, NR-24 e NR35 e NR-18 da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho**, bem como nos demais dispositivos de segurança e legislação vigentes.

10.4. É responsabilidade da **CONTRATADA** a garantia de que todos os colaboradores estejam utilizando os EPI's adequados e de forma correta na execução dos serviços. Caso a **CONTRATADA** não obedeça à legislação vigente com relação aos padrões e

necessidades de higiene e segurança do trabalho, conforme o estabelecido nas **NORMAS REGULAMENTADORAS** do Ministério do Trabalho, a **CONTRATANTE**, por meio de **FISCALIZAÇÃO**, poderá paralisar os serviços até que sejam sanadas as irregularidades. A paralisação nesse caso, não implicará em aumento do prazo estabelecido para a execução dos serviços, não cabendo a **CONTRATADA** apelação de qualquer tipo para as multas que venham a ocorrer por atrasos decorrentes dessas irregularidades.

10.5. A **CONTRATADA** deverá atender às exigências da **CONTRATANTE**, no que se refere a documentos que comprovem a regularidade da Empresa e dos Empregados quanto às normas de Prevenção de Segurança e Medicina no Trabalho. Sendo assim, conforme Lei 6.514 de 22/12/1977, deverá a **CONTRATADA** encaminhar à Segurança do Trabalho da Prefeitura Municipal de Joinville, antes do início das atividades, os documentos abaixo indicados para comprovação de regularidade da empresa e de seus empregados quanto à observância das normas de prevenção de segurança e medicina do trabalho:

i) Dos Empregados:

- Documento de registro do funcionário;
- ASO (atestado de saúde ocupacional);
- Ficha de entrega dos equipamentos de segurança individual (EPI) adequado ao risco, conforme citados no LTCAT da Empresa;
- Certificado de Treinamentos:
- NR 06-Quanto ao uso adequado, guarda e conservação dos EPI's;
- NR 10 Instalações e serviços em eletricidade (Quando couber); NR 12 máquinas e equipamentos (Quando couber); NR 35 Trabalho em altura (Quando couber).
- NR 18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

---

FERCON ENGENHARIA LTDA  
Rua Presidente Getúlio Vargas, 260, sala 53 – Centro – Blumenau/SC Cep:89.010-140  
Telefone: (47) 3380-8976 – E-mail: fernando@ferconprojetos.com – CNPJ: 04.666.721/0001-96

ii) Do Empregador:

- Anotação de responsabilidade técnica do profissional (ART) que atuarão na execução da obra/serviço;
- Laudo de condições ambientais do trabalho (LTCAT);
- Programa de prevenção de riscos (PGR) do ano vigente da contratação;
- Programa de controle médico e saúde ocupacional (PCMSO); Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) - O dimensionamento varia com grau de risco e número de funcionários, podendo contratar empresa especializada para este fim.
- Documentação de constituição da CIPA (Comissão interna de prevenção de acidentes). Demais documentações referentes a Segurança do Trabalho que possam ser requeridas pela **CONTRATANTE**.

## 11. TRANSPORTES DE MATERIAIS

O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da **CONTRATADA**, sem custo adicional ao **CONTRATANTE**.

## 12. DESPESAS INICIAIS

A **CONTRATADA** deverá dispor na obra a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)/Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) para execução da obra.

## 13. SUBCONTRATAÇÃO

13.1. A **CONTRATADA** poderá subcontratar, com prévia anuência da **CONTRATANTE** e não devendo ultrapassar o montante de **30% (trinta por cento)** do valor total a ser contratado;

13.2. É vedado à empresa **CONTRATADA** qualquer outra subcontratação total ou parcial do Contrato com outrem, a cessão ou transferência total ou parcial, bem como a fusão, cisão ou incorporação, não admitidas neste **Memorial Descritivo**;

13.3. A subcontratação parcial não exime ou reduz as obrigações da **CONTRATADA**, remanescendo, assim, em relação à mesma, a responsabilidade pela total e perfeita prestação dos serviços.

## **14. DIÁRIO DE OBRAS**

14.1. A **CONTRATADA** deverá executar Diário de Obras, no qual deverá ser feita a anotação de todos os fatos que ocorrem na obra diariamente. Neste diário, deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- i) Data;
- ii) Informações da obra (nome da unidade e endereço);
- iii) Número de colaboradores do dia, separado por funções;
- iv) Horário de início e fim das atividades;
- v) Condição meteorológica do dia;
- vi) Descrição dos serviços realizados no dia.

14.2. Quaisquer outras informações poderão ser solicitadas pela **FISCALIZAÇÃO** e será responsabilidade da **CONTRATADA** atender.

14.3. O Diário de Obras deverá ser assinado pela **FISCALIZAÇÃO** e pelo responsável técnico da **CONTRATADA** e será utilizado para sanar dúvidas que venham a surgir quanto aos serviços executados;

14.4. Deverá ser feito registro fotográfico diário das atividades, utilizando aplicativo que informe a data e localização.

## 15. ESPECIFICAÇÕES

- 15.1. Caberá à **CONTRATADA**, o fornecimento, transporte e instalação dos equipamentos constantes neste Memorial Descritivo, no local de execução da obra;
- 15.2. Caberá ainda, à **CONTRATADA** o fornecimento de todos os materiais e serviços bem como o pagamento de todos os encargos sociais, trabalhistas, patronais, taxas, impostos e emolumentos, seguros, placas de obra e tudo o mais que se fizerem necessários ao cumprimento do acima disposto;
- 15.3. Caberá também à **CONTRATADA** atender todas as normas técnicas necessárias para garantir a qualidade, segurança e boa técnica construtiva.

### Estruturas e Geotecnia

- **NBR 8800:2024** – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
- **NBR 6120:2019** – Ações para o cálculo de estruturas de edificações.
- **NBR 6122:2019** – Projeto e execução de fundações.
- **NBR 6118:2023** – Projetos de estruturas de concreto
- **NBR 14762:2010** – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio.

### Desempenho, Acústica e Acessibilidade

- **NBR 15575-1:2021** – Edificações habitacionais — Desempenho (Parte 1: Requisitos gerais).
- **NBR 9050:2020** – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

- **NBR 10151:2019** – Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral.
- **NBR 10152:2017** – Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.

### **Instalações Elétricas e Iluminação**

- **NBR 5410:2004 (Errata 2008)** – Instalações elétricas de baixa tensão.
- **NBR 5419:2015** – Proteção contra descargas atmosféricas.
- **NBR ISO 8995-1:2013** – Iluminação de ambientes de trabalho.
- **NBR IEC 60529:2017** – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP).

### **Hidráulica e Saneamento**

- **NBR 8160:1999** – Sistemas prediais de esgoto sanitário — Projeto e execução.

### **Metalurgia e Soldagem**

- **NBR 14842:2015** – Critérios para a qualificação e certificação de inspetores de soldagem.
- **ISO 12944** ou **NBR 15156** – Pintura e proteção anticorrosiva.

### **Normas Regulamentadoras (Ministério do Trabalho)**

- **NR 10** – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- **NR 17** – Ergonomia.
- **NR 26** – Sinalização de Segurança.

## 16. CARACTERÍSTICAS GERAIS E MÉTODO CONSTRUTIVO

- 16.1. A **CONTRATADA** só poderá iniciar os serviços após autorização da **CONTRATANTE**;
- 16.2. A manutenção da limpeza do terreno durante a execução dos serviços é responsabilidade da **CONTRATADA**. Todos os passeios e ruas do entorno da obra deverão ser mantidos limpos e protegidos, a fim de garantir a segurança dos funcionários e terceiros;
- 16.3. Todos os materiais utilizados deverão ser novos e de primeira qualidade. Não serão aceitos materiais ou estruturas reformadas ou usadas.

## 17. DO RECEBIMENTO PROVISÓRIO E RECEBIMENTO DEFINITIVO

- 17.1. As obras serão recebidas provisoriamente pelo responsável pelo acompanhamento e fiscalização, mediante Termo Circunstanciado, assinado entre as partes em até **15 (quinze) dias corridos** da comunicação escrita de seu término pela **CONTRATADA** e após sanados todos os vícios apontados pela Fiscalização.
- i) Após a conclusão dos serviços de limpeza, a **CONTRATADA** se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários apontados pela Fiscalização;
- ii) Após o recebimento provisório das obras, e até o seu recebimento definitivo, a **CONTRATADA** deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas, bem como as surgidas neste período, independentemente de sua responsabilidade civil.
- 17.2. O recebimento definitivo está condicionado ao fato de as obras estarem completas;
- 17.3. O recebimento definitivo dar-se-á mediante Termo Circunstanciado assinado pelas partes após o decurso do prazo de observação, que comprove a inexistência de vícios aparentes, sejam aqueles apontados no Termo de Recebimento Provisório, sejam

quaisquer outros identificados durante o período de observação, no prazo máximo de **90 (noventa) dias corridos** contados a partir da data da assinatura do Termo de Recebimento Provisório;

17.4. A assinatura do Termo de Recebimento Definitivo indica que o objeto recebido está conforme o Contrato, permanecendo a **CONTRATADA** responsável nos termos da legislação Civil, Profissional e Penal aplicáveis.

## **18. PRAZOS**

O prazo para a execução da obra será de acordo com os cronogramas físicos financeiros das etapas, contados a partir do recebimento da ordem de serviço eletrônico. A entrega das etapas do projeto, deverão seguir conforme o cronograma físico-financeiro.

## **19. GARANTIAS E PRAZOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

19.1. O prazo de garantia da obra será de 05 (cinco) anos a contar da data de sua entrega definitiva, nos termos do disposto no Código Civil, sem prejuízo das garantias especiais estabelecidas em Lei;

19.2. A Garantia na Construção Civil para falhas aparentes e ou ocultas que envolvam solidez e segurança da edificação estão previstas:

- Pelo Código Civil Art 618 do Código Civil - “Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o Responsável da empresa de materiais e execução responderá, durante cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo.” Parágrafo único - Decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o responsável, nos 180 (cento e oitenta) dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito;
- Pelo Código de Defesa do Consumidor (Em Relações De Consumo) Art 26 - O direito de reclamar pelos vícios aparentes ou de fácil constatação caduca em: II - Para os vícios aparentes, tratando de fornecimento de serviço e de produtos não duráveis o prazo de

reclamação é de 90 (noventa) dias, a contar da efetiva entrega do produto ou do término da execução dos serviços. & 3º Tratando-se de vícios ocultos o prazo decadencial, inicia-se quando ficar evidenciado o defeito;

- Art.27 - Prescreve em 05 (cinco) anos a pretensão “à reparação” dos danos causados por fato do produto ou serviço previsto na seção II deste Capítulo, iniciando-se a contagem do prazo a partir do conhecimento do dano e de sua autoria.
- Art.12 – Determina que o fabricante, o produtor, o construtor e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação de danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre utilização e riscos.

## 20. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

- 20.1. Será exigido da empresa **CONTRATADA**, um período estabelecido pelo Código de Defesa do Consumidor para assistência técnica por todos os serviços executados e descritos nesta especificação ou constante em planilha de custos;
- 20.2. Dentro deste período, a **CONTRATADA**, deverá prestar toda a assistência técnica, quando solicitado pela **CONTRATANTE**, disponibilizando mão de obra especializada para eventuais reparos de construtivos, substituição de equipamentos de iluminação com defeito de fabricação ou instalação, lâmpadas que apresentarem defeitos dentro do prazo de garantia.

## 21. CRITÉRIOS E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos nas descrições dos objetos devem ser atendidos os seguintes requisitos conforme leis e decretos cabíveis:

- Decreto nº 7.746/2012 em seu art. 4º define as diretrizes de sustentabilidade:

“Art. 4º São diretrizes de sustentabilidade, entre outras:

- I. Menor impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- II. Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- III. Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- IV. Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- V. Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- VI. Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais; e
- VII. Origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras.”

- Seguir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei 12.305/2010 - art. 7º, inciso XI:

“XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

- a) produtos reciclados e recicláveis;
- b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;”

- Ser realizado a logística reversa citada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei 12.305/2010:

“XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;”

## 22. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EDIFICAÇÃO

O presente projeto destina-se à orientação para a execução da ampliação da E.M. Profª Rosângela Martinowsky Baptista a ser implantado na cidade de Joinville/SC, com área construída de **3.413,72 m²**.

A edificação é composta salas de aula, refeitório, área de convivência e sanitários, área administrativa, depósitos, área de logística, pátios e demais ambientes constantes no projeto.

## 23. CANTEIRO DE OBRA

Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços, a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis serão obrigatórias constando a identificação do projeto, assim como demais responsáveis pela execução dos trabalhos.

A placa deverá ser em chapa de aço galvanizado para que possua resistência a intempéries, ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ou voltada para a via que favoreça a melhor visualização e a dimensão e modelo desta será conforme os padrões da **PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

## 24. DEMOLIÇÕES

Caso antes do início dos serviços, sejam efetuadas atividades de demolições, deverão ser considerados aspectos importantes tais como as condições das construções de edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos entre outros.

Demolições porventura necessárias serão efetuadas dentro da técnica, tomando os devidos cuidados de forma a se evitem danos a terceiros.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes da demolição serão executados pela **CONTRATADA**, de acordo com as exigências da Municipalidade local e seguindo o plano de gerenciamento de resíduos.

O eventual aproveitamento de construções e instalações existentes para funcionamento do canteiro de obras, ficará a critério da fiscalização, desde que respeitadas às especificações estabelecidas em cada caso e verificando que ditas construções e instalações não interferem com o plano de construção, principalmente com relação à locação.

## **25. SERVIÇOS INICIAIS**

A **CONTRATADA** deve proceder à limpeza do terreno destinado à construção, removendo qualquer detrito nele existente e procedendo, inclusive, a remoção destes materiais.

O aterro que se fizer necessário será executado com material escolhido e/ou previamente definido, e adequadamente compactado. Para tanto, observar o constante em norma para execução deste serviço.

Os aterros e ou reaterros em geral, serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20cm em 20cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 95% do Proctor Normal.

A locação da obra, que deverá obedecer rigorosamente às indicações do projeto arquitetônico executivo e sua implantação.

A **CONTRATADA** deverá prever a utilização de equipamentos adequados à perfeita locação, execução da obra e ou serviços e seu respectivo acompanhamento, e de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

A construtora será responsável por qualquer erro de locação, alinhamento e/ou nivelamento.

A fiscalização fará a conferência, propondo os ajustes que forem necessários à liberação para a continuidade dos serviços.

Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os equipamentos de proteção coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como em qualquer outra norma vigente.

## 26. ESTRUTURAS

### 26.1. FUNDAÇÕES – ESTACAS – ESTRUTURA PRINCIPAL

#### *Normas Aplicáveis*

| NORMA                     | DESCRIÇÃO                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>NBR<br/>6118:2023</b>  | Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.   |
| <b>NBR<br/>6120:2019</b>  | Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. |
| <b>NBR<br/>6122:2019</b>  | Projeto e Execução de Fundações.                    |
| <b>NBR<br/>8681:2003</b>  | Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento.    |
| <b>NBR<br/>14931:2023</b> | Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento.  |

As fundações serão do tipo profundas (hélice contínua) de concreto armado moldadas in loco de acordo com projeto de estruturas de concreto armado e especificações constantes em projeto.

O  $f_{ck}$  do concreto a ser utilizado nas estacas será de 40 Mpa. E com abatimento (slump), suficiente para a boa execução das estacas.



(Perfuratriz de Solo)

O **ENGENHEIRO EXECUTOR** deverá acompanhar e verificar se:

- Atingiu a cota de assentamento especificada em projeto;
- Atingiu a resistência adequada;
- Estabilidade das paredes das valas escavadas;
- Presença de água;
- Se a locação dos furos estão conforme o projeto.

## **26.2. BLOCOS DE FUNDAÇÃO**



(Bloco de Fundação Convencional)

Os blocos de fundação serão moldados in loco, não será permitido a concretagem de elementos de fundação sem fôrmas, sob pena de demolição e não aceitação dos serviços.

A fôrma deverá ser em chapa de madeira resinada ou de tábuas de pinus. A emenda da forma deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados.

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento.

A armadura deverá estar muito bem posicionada para que o recobrimento mínimo da armadura seja obedecido. Deverá ser executado nivelamento e apiloamento do fundo das valas a fim de corrigir possíveis falhas.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão, evitando a segregação do mesmo e evitado o aparecimento de falhas de

concretagem.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural (MÍNIMO  $f_{ck}$  35 MPa).

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. Após escavadas e concretadas as fundações, as mesmas deverão ser aterradas, em camadas de 20 cm de espessura com apiloamento. Para a utilização no reaterro de solos provenientes das escavações, referidos materiais deverão estar isentos de substâncias orgânicas.

O aterro será executado em camadas com altura máxima de 20cm, material isento de substâncias orgânicas, adequadamente umedecidas e perfeitamente adensadas por meio de soquetes manuais ou mecânicos, com o fim de evitar posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas, até atingir a cota de nível.

A retirada das fôrmas obedecerá a NBR 6118, atentando se para os prazos recomendados:

- Faces laterais: *3 dias*;
- Faces inferiores: *14 dias*, com escoramentos, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- Faces inferiores sem escoramentos: *21 dias*.

### **26.3. ESTRUTURAS EM CONCRETO MOLDADO IN LOCO**

As estruturas de concreto moldado in-loco deverão observar as especificações contidas nos projetos.

Não será permitido a concretagem de elementos sem fôrmas, sob pena de demolição e não aceitação dos serviços.

A fôrma deverá ser em chapa de madeira resinada ou de tábuas de pinus. A emenda da forma deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados.

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento.

A armadura deverá estar muito bem posicionada para que o recobrimento mínimo da armadura seja obedecido.

Deverá ser executado nivelamento e apiloamento do fundo das valas a fim de corrigir possíveis falhas. O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão, evitando a segregação do mesmo e evitado o aparecimento de falhas de concretagem.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural (FcK 35 MPa).

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços.

Para a utilização no reaterro de solos provenientes das escavações, referidos materiais deverão estar isentos de substâncias orgânicas.

O aterro será executado em camadas com altura máxima de 20cm, material isento de substâncias orgânicas, adequadamente umedecidas e perfeitamente adensadas por meio de soquetes manuais ou mecânicos, com o fim de evitar posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas, até atingir a cota de nível.

A retirada das fôrmas obedecerá a NBR 6118, atentando se para os prazos recomendados:

- faces laterais: 3 dias;

- faces inferiores: 14 dias, com escoramentos, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- faces inferiores sem escoramentos: 21 dias

#### **26.4. CONCRETO ARMADO PARA VIGAS BALDRAME**

Para a execução de vigas de fundações (baldrame) deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- Na execução das formas estas deverão estar limpas para a concretagem, e colocadas no local de forma que haja facilidade na sua remoção.
- Não será admitida a utilização da lateral da escavação como delimitadora da concretagem.
- Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até à saturação.
- A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente.
- A cura deverá ser executada conforme norma para se evitar a fissuração da peça estrutural.
- A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural (**Fck 35 MPa**).
- O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de falhas de concretagem. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste na forma e na armadura.
- As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços.

#### **26.5. PILARES**

As formas dos pilares deverão ser aprumadas e escoradas apropriadamente, utilizando-

---

FERCON ENGENHARIA LTDA  
Rua Presidente Getúlio Vargas, 260, sala 53 – Centro – Blumenau/SC Cep:89.010-140  
Telefone: (47) 3380-8976 – E-mail: fernando@ferconprojetos.com – CNPJ: 04.666.721/0001-96

se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão.

Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada conforme norma pertinente para se evitar a fissuração da peça estrutural.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural (FcK 35 MPa). O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de falhas de concretagem. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste na forma e na armadura.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela **fiscalização**, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços.

#### **26.6. LAJES, PISOS E RAMPAS (MACIÇAS)**

A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais.

#### **26.7. PRECAUÇÕES ANTERIORES AO LANÇAMENTO DO CONCRETO**

Antes do lançamento do concreto, deverá ser conferido pelo **ENGENHEIRO EXECUTOR** as medidas e as posições das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao **Projeto Estrutural**, com tolerâncias previstas conforme NBR 14931:2023 e tabela abaixo.

A retirada dos escoramentos do fundo de vigas e lajes deverão obedecer a prazo de 28 dias.

#### **26.8. LIMPEZA E PREPARO DAS FORMAS**

Por ocasião do lançamento de concreto nas formas, as superfícies deverão estar isentas

de incrustações de argamassa, cimento ou qualquer material estranho que possa contaminar o concreto, ou interferir com o cumprimento das exigências da especificação relativa ao acabamento das superfícies.

As frestas deverão estar vedadas para que não se perca nata ou argamassa.

Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas até a saturação para evitar a perda de água do concreto, porém não se pode permitir a presença de água excedente na superfície.

## **26.9. ARMADURAS**

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento.

As armaduras dos pilares deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrão, na concretagem.

As armaduras das vigas deverão obedecer às medidas de projeto, amarradas fortemente umas às outras por meio de pontos de amarrão, evitando que as armaduras se soltem.

## **26.10. PROTEÇÃO**

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

## **27. ESTRUTURAS METÁLICAS**

O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nestas partes; as partes estruturais que sofrerem avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as solicitações da **FISCALIZAÇÃO**.

As coberturas deverão ser executadas em estrutura metálica, em perfis estruturais, obedecendo a espessura de chapas e perfis de acordo com o projeto de estrutura metálica, sendo toda a estrutura e seus componentes metálicos galvanizados a fogo na **espessura mínima de 80µm**.

Todo o conjunto de estrutura metálica deverá apresentar alinhamento em sua execução.

Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente às medidas lineares e angulares, alinhamentos, prumos e nivelamento.

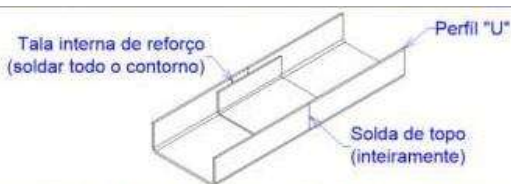
Deverão ser usados contraventamentos provisórios de montagem em quantidades suficientes sempre que necessário e estes deverão ser mantidos enquanto a segurança da estrutura o exigir.

As conexões provisórias de montagem deverão ser usadas onde necessárias e deverão ser suficientes para resistir aos esforços devidos ao peso próprio da estrutura, esforços de montagem, esforços decorrentes dos pesos e operação dos equipamentos de montagem e, ainda, esforços devidos ao vento.

"Conforme os requisitos da NBM 88000:2024, todos os componentes em aço ASTM A36 com espessura de parede ou mesa superior a 19 mm devem ser soldados obrigatoriamente com metais de adição de classificação E70XX (ou superior). Os consumíveis utilizados, como o eletrodo revestido E7018, devem garantir uma resistência mínima à tração de 70 ksi (485MPa), assegurando a compatibilidade de resistência e ductilidade exigida pela Tabela de Compatibilidade de Metais de Base e de Adição da norma vigente.

Quando os perfis (U, C etc.) necessitarem de emenda de prolongamento em função do comprimento da barra / estrutura, deve ser executada garantindo a estabilidade e resistência do conjunto como um todo. Para isso utiliza-se emenda de perfil (tala), com a mesma

espessura do perfil a unir, garantindo a resistência da peça emendada.



(Emenda de Perfis – Tala Cobre Junta)

|                  | Metal-base                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                      | Metal da solda compatível                                                                      |                                                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | ABNT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ASTM                                                                                                                 | Arco elétrico com eletrodo revestido (SMAW)                                                    | Arco submerso (SAW)                                                                                                  | Arco elétrico com proteção gasosa (GMAW)                                                               | Arco elétrico com fluxo no núcleo (FCAW)                                                                                                                                                               |
| <b>Grupo I</b>   | NBR 6648 (CG-26 - $t \leq 20$ mm)<br>NBR 6649 (CF-26)<br>NBR 6650 (CF-26)<br>NBR 7007 (MR 250 - $t \leq 19$ mm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | A36 ( $t \leq 19$ mm)<br>A500 Grau A<br>A500 Grau B                                                                  | AWS A5.1 - E60XX, E70XX<br><br>AWS A5.5 <sup>e</sup> - E70XX-X                                 | AWS A5.17 - F6XX-EXXX, F6XX-ECXXX, F7XX-EXXX, F7XX-ECXXX<br><br>AWS A5.23 <sup>e</sup> - F7XX-EXXX-XX, F7XX-ECXXX-XX | AWS A5.18 - ER70S-X, E70C-XC, E70C-XM (exceto -GS)<br><br>AWS A5.28 <sup>e</sup> - ER70S-XXX, E70C-XXX | AWS A5.20 - E6XT-X, E6XT-XM, E7XT-X, E7XT-XM (exceto -2, -2M, -3, -10, -13, -14 e -GS e exceto -11 com espessura superior a 12 mm)<br><br>AWS A5.29 <sup>e</sup> - E6XTX-X, E6XT-XM, E7XTX-X, E7XTX-XM |
| <b>Grupo II</b>  | NBR 5000 (G-30)<br>NBR 5000 (G-35)<br>NBR 5004 (F-32/Q-32)<br>NBR 5004 (F-35/Q-35)<br>NBR 5004 (Q-40)<br>NBR 5008 (CGR 400) <sup>d</sup><br>NBR 5008 (CGR 500) <sup>d</sup><br>NBR 5008 (CGR 500A) <sup>d</sup><br>NBR 5920 (CFR 500) <sup>d</sup><br>NBR 5921 (CFR 400) <sup>d</sup><br>NBR 5921 (CFR 500) <sup>d</sup><br>NBR 6648 (CG-26 - $t > 19$ mm)<br>NBR 6648 (CG-28)<br>NBR 6649 (CF-28)<br>NBR 6650 (CF-28)<br>NBR 6650 (CF-30)<br>NBR 7007 (MR 250 - $t > 19$ mm)<br>NBR 7007 (AR-350)<br>NBR 7007 (AR-350 COR)<br>NBR 8261 (Graus B e C) | A36 ( $t > 19$ mm)<br>A242 <sup>d</sup><br>A572 Grau 42<br>A572 Grau 50<br>A572 Grau 55<br>A992<br>A588 <sup>d</sup> | AWS A5.1 - E7015, E7016, E7018, E7028<br><br>AWS A5.5 <sup>e</sup> - E7015-X, E7016-X, E7018-X | AWS A5.17 - F7XX-EXXX, F7XX-ECXXX<br><br>AWS A5.23 <sup>e</sup> - F7XX-EXXX-XX, F7XX-ECXXX-XX                        | AWS A5.18 - ER70S-X, E70C-XC, E70C-XM (exceto -GS)<br><br>AWS A5.28 <sup>e</sup> - ER70S-XXX, E70C-XXX | AWS A5.20 - E7XT-X, E7XT-XM (exceto -2, -2M, -3, -10, -13, -14 e -GS e exceto -11 com espessura superior a 12 mm)<br><br>AWS A5.29 <sup>e</sup> - E7XTX-X, E7XTX-XM                                    |
| <b>Grupo III</b> | NBR 5000 (G-42)<br>NBR 5000 (G-45)<br>NBR 5004 (Q-42)<br>NBR 5004 (Q-45)<br>NBR 7007 (AR-415)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A572 Grau 60<br>A572 Grau 65<br>A913 <sup>c</sup>                                                                    | AWS A5.5 <sup>e</sup> - E8015-X, E8016-X, E8018-X                                              | AWS A5.23 <sup>e</sup> - F8XX-EXXX-XX, F8XX-ECXXX-XX                                                                 | AWS A5.28 <sup>e</sup> - ER80S-XXX, E80C-XXX                                                           | AWS A5.29 <sup>e</sup> - E8XTX-X, E8XTX-XM                                                                                                                                                             |

<sup>a</sup> Em juntas constituídas de metais-base de grupos diferentes, podem ser usados metais da solda compatíveis com o metal-base de maior resistência ou de menor resistência, devendo-se usar eletrodos de baixo hidrogênio para a segunda opção. O preaquecimento deve ser baseado no grupo de maior resistência.

<sup>b</sup> Quando for feito alívio de tensões nas soldas, o metal da solda não pode conter mais de 0,05 % de vanádio.

<sup>c</sup> As limitações da AWS D1.1 relativas à entrada de calor não se aplicam ao ASTM A913, graus 60 e 65.

<sup>d</sup> Podem ser necessários processos e materiais de soldagem especiais (por exemplo: eletrodos de baixa liga E80XX-X) para atender às características de resistência à corrosão atmosférica e de resistência ao choque do metal-base - ver AWS D1.1.

<sup>e</sup> Metais de solda dos grupos B3, B3L, B4, B4L, B5, B5L, B6, B6L, B7, B7L, B8, B8L, B9, ou qualquer grau BXH, na AWS A5.5, A5.23, A5.28 e A5.29, não são pré-qualificados.

No recebimento dos materiais, deverá ser procedida a inspeção de qualidade, adotando-se os critérios da FEM - Edição 1994 para sua aceitação. Nos casos de empenamento passíveis de recuperação, poderão ser feitas as correções limitando-se a temperatura de aquecimento a 550°C. As estruturas são construídas basicamente por perfis de chapa dobrada, conforme orientação em pranchas dos detalhamentos.

A recomendação para solda neste material (A36) deve seguir as indicações da NBR 8800/2024.

### **27.1. PROJETO ESTRUTURAL**

Os detalhamentos das pranchas apresentam a montagem geral com a disposição de todos os componentes metálicos do projeto e lista de materiais, além dos processos de proteção de superfície (pintura).

Os detalhamentos apresentam as vistas de projeção do projeto com os seus respectivos detalhes. Neste detalhamento são identificadas, as treliças, tesouras, terças, correntes e contraventamentos.

### **27.2. COMPONENTES PARAFUSADOS**

Ao instalar as estruturas metálicas as mesmas deverão ser unidas (uma à outra) através de solda em todas as partes, formando um elemento único. As porcas, arruelas e barras roscadas devem ser utilizadas conforme descrito em projeto (de alta resistência) ou conforme aplicação fornecidas por fabricantes idôneos, por exemplo, HARD, ÂNCORA etc.

Com relação às bitolas dos chumbadores / parafusos (quando não especificado em projeto) considerar bitolas compatíveis com a bitola dos furos, por exemplo, furação Ø14mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de ½”, furação Ø12mm deve ser utilizado chumbador / parafuso de 3/8” e etc.

Para a montagem pode-se utilizar a pré-montagem em fábrica com desmontagem parcial e remontagem in loco. A galvanização / pintura deve ser realizada nas peças totalmente

desmontadas, aplicando a proteção nas peças por inteiro. Para maiores informações devem ser consultadas a prancha de projeto específica.

Com relação ao aperto dos parafusos (torque de fixação), deve ser consultado os fabricantes dos elementos de fixação adquiridos, devendo ser necessário aplicar o torque orientado, utilizando desta forma, uma parafusadeira com regulagem de torque.

Os fixadores de alta resistência com protensão inicial devem ser apertados de forma a se obter uma força mínima de protensão (assentamento), adequada a cada diâmetro de parafuso utilizado. Essa força de protensão é indicada na norma ASTM A325, na Tabela 19 da norma NBR 8800:2024 e aqui reproduzida na tabela abaixo como exemplo do fabricante (HARD), equivalendo à aproximadamente 70% da força de ruptura.

| BITOLA        | FORÇA DE PROTENÇÃO MÍN. |        | FORÇA DE RUPTURA MÍN. |        |
|---------------|-------------------------|--------|-----------------------|--------|
|               | Kgf                     | Lbf    | Kgf                   | Lbf    |
| 1/2" - 13 UNC | 5.466                   | 12.050 | 7.734                 | 17.050 |
| 5/8" - 11 UNC | 8.709                   | 19.200 | 12.292                | 27.100 |
| 3/4" - 10 UNC | 12.882                  | 28.400 | 18.189                | 40.100 |
| 7/8" - 9 UNC  | 17.804                  | 39.250 | 25.152                | 55.450 |
| 1" - 8 UNC    | 23.360                  | 51.500 | 32.976                | 72.700 |

O controle do aperto dos parafusos pode ser feito mediante três métodos:

- Aperto pelo método da rotação da porca: Neste método, para aplicar a força de protensão mínima especificada, deve haver número suficiente de parafusos na condição de pré-torque, de forma a garantir que as partes estejam em pleno contato. Define-se condição de pré-torque como o aperto obtido após poucos impactos aplicados por uma chave de impacto ou pelo esforço máximo aplicado por uma pessoa usando uma chave mecânica comum. Após essa operação inicial, devem ser colocados parafusos nos furos restantes e em seguida também levados à condição de pré-torque. A seguir, todos os parafusos recebem um aperto adicional por meio da rotação aplicável da porca, como indicado na tabela que segue. Tanto o aperto adicional quanto o torque final devem iniciar-se pela parte mais rígida da ligação e prosseguir em direção às bordas livres. Durante essa operação, a parte oposta àquela em que se aplica

a rotação não pode girar.

- **Aperto por Chave com Torque Controlado (Chave de Impacto Calibrada ou Torquímetro)** "Não existe uma correlação direta e universal entre o torque aplicado e a força de protensão resultante no parafuso, devido à variabilidade do coeficiente de atrito nas superfícies em contato. Portanto, é vedada a utilização de tabelas de torque genéricas baseadas em literatura técnica ou experiências prévias sem a devida calibração em obra.

As chaves devem ser ajustadas para fornecer uma protensão de instalação que seja, no mínimo, **5% superior** à força de protensão mínima especificada para o tipo de parafuso.

A calibração dos equipamentos deve ser realizada obrigatoriamente:

Pelo menos **uma vez por turno** de trabalho;

| Comprimento do parafuso                                   | DISPOSIÇÃO DAS FACES EXTERNAS DAS PARTES PARAFUSADAS |                                                                                                            |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | Ambas as faces normais ao eixo do parafuso           | Uma das faces normal ao eixo do parafuso e a outra face inclinada não mais que 1:20 (sem arruela biselada) | Ambas as faces inclinadas em relação ao plano normal ao eixo do parafuso não mais que 1:20 (sem arruela biselada) |
| Inferior ou igual a 4 diâmetros                           | 1/3 de volta                                         | 1/2 de volta                                                                                               | 2/3 de volta                                                                                                      |
| Acima de 4 diâmetros até no máximo 8 diâmetros, inclusive | 1/2 de volta                                         | 2/3 de volta                                                                                               | 5/6 de volta                                                                                                      |
| Acima de 8 diâmetros até no máximo 12 diâmetros           | 2/3 de volta                                         | 5/6 de volta                                                                                               | 1 volta                                                                                                           |

Sempre que houver alteração no diâmetro do parafuso;

Caso ocorram mudanças significativas no equipamento ou nas condições superficiais (lubrificação ou oxidação) dos parafusos, porcas e arruelas.

Para os demais procedimentos e requisitos de execução, devem ser consultadas as prescrições detalhadas no item correspondente ao controle de aperto em ligações por contato e por atrito da **NBR 8800:2024**.

- **Aperto pelo uso de um indicador direto de tração:** É permitido apertar parafusos pelo uso de um indicador direto de tração, desde que fique demonstrado, por um método preciso de medida direta, que o parafuso ficou sujeito à força de protensão mínima

especificada. Com relação aos chumbadores, foi considerado no projeto o CBA com parafuso, barras roscadas ASTM A193 B7 e as porcas ASTM A194 2H, ambos (referência ÂNCORA). Abaixo pode ser visto a descrição referência do fornecedor ÂNCORA para o chumbador mecânico, juntamente com a metodologia de instalação correta dele, para garantir as características técnicas necessárias ao projeto em questão.

| Código | Diâmetro da rosca (pol) | Comprimentos     |              |               | Furo (1)         |               | Distância (3) (mm) |               | Espessura máxima à fixar (mm) | Chave (pol) | Torque de aperto (kgf.m) | Carga permissíveis (2) (kgf) |       |
|--------|-------------------------|------------------|--------------|---------------|------------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|-------|
|        |                         | Prisioneiro (mm) | Jaqueta (mm) | Prolong. (mm) | Diâm. (pol - mm) | Profund. (mm) | Fixador Fixador    | Fixador Borda |                               |             |                          | Tração                       | Corte |
| C14065 | 1/4"                    | 65               | 35           |               | 3/8"- 9,5        | 46            | 105                | 53            | 16                            | 7/16"       | 1,0                      | 271                          | 152   |
| C14090 |                         | 90               | 35           | 25            |                  | 71            | 180                | 90            | 20                            |             |                          | 271                          |       |
| C56075 |                         | 75               | 38           |               |                  | 49            | 114                | 57            | 22                            |             |                          | 413                          |       |
| C56100 | 5/16"                   | 100              | 38           | 28            | 1/2"- 13         | 78            | 198                | 99            | 25                            | 1/2"        | 2,5                      | 487                          | 251   |
| C38080 |                         | 80               | 40           |               |                  | 52            | 120                | 60            | 24                            |             |                          | 518                          |       |
| C38110 |                         | 110              | 40           | 30            |                  | 81            | 210                | 105           | 30                            |             |                          | 687                          |       |
| C12095 | 1/2" *                  | 95               | 50           |               | 3/4"- 19         | 65            | 150                | 75            | 26                            | 3/4"        | 8,0                      | 790                          | 690   |
| C12135 |                         | 135              | 50           | 40            |                  | 104           | 270                | 135           | 30                            |             |                          | 1.018                        |       |
| C58115 |                         | 115              | 60           |               |                  | 45            | 180                | 90            | 34                            |             |                          | 943                          |       |
| C58165 | 5/8"                    | 165              | 60           | 50            | 7/8"- 22         | 125           | 330                | 165           | 32                            | 15/16"      | 15                       | 1.405                        | 1.095 |
| C34145 |                         | 145              | 80           |               |                  | 97            | 240                | 120           | 32                            |             |                          | 1.070                        |       |
| C34220 |                         | 220              | 80           | 70            |                  | 167           | 450                | 225           | 50                            |             |                          | 1.573                        |       |
| C10175 | 1"                      | 175              | 100          |               | 1 1/4"- 32       | 123           | 300                | 150           | 35                            | 1 1/2"      | 50                       | 1.911                        | 2.933 |
| C10270 |                         | 270              | 100          | 87            |                  | 209           | 561                | 281           | 50                            |             |                          | 2.535                        |       |

\* 1/2" UNC - 13 fios.

(1) Profundidade mínima.

(2) Utilizado coeficiente de segurança 4 sobre as cargas últimas em concreto 30 MPa.

(3) Distância mínima recomendada, para menores consulte o departamento técnico.

#### MÉTODO DE APLICAÇÃO



#### (Método de Aplicação)

Também foi considerado no projeto o uso de chumbadores químicos, tipo ampola com hastes roscadas, porcas e arruelas. Abaixo pode ser visto a descrição referência do fornecedor para o chumbador químico, juntamente com a metodologia de instalação correta dele, para garantir as características técnicas necessárias ao projeto em questão.

#### MÉTODO DE APLICAÇÃO



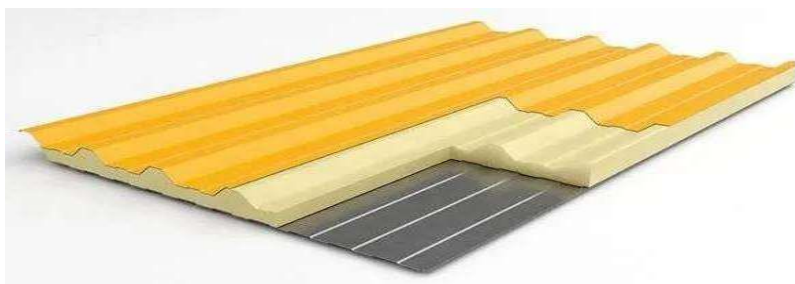
FERCON ENGENHARIA LTDA

Rua Presidente Getúlio Vargas, 260, sala 53 – Centro – Blumenau/SC Cep:89.010-140

Telefone: (47) 3380-8976 – E-mail: fernando@ferconprojetos.com – CNPJ: 04.666.721/0001-96

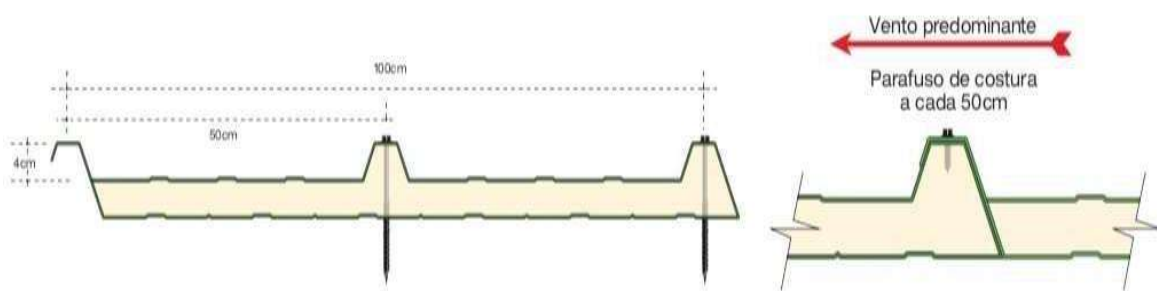
### 27.3. TELHAMENTO METÁLICO

As telhas de cobertura serão metálicas Trapezoidal esp 0,43mm Térmica Sanduíche Branco Neve em aço na face superior e plana na face inferior, – núcleo em PIR 30 mm.



(Telhas Trapezoidal)

A fixação das telhas deverá obedecer a especificações do fabricante, sendo recomendado conforme ilustração abaixo.



(Fixação de Telhas)

### 27.4. BRISES METÁLICOS

Os brises metálicos das fachadas serão galvanizados a fogo e pintados na cor conforme projeto.

Deverão ser instalados por empresa especializada, seguindo todas as suas recomendações, utilizando-se todos os materiais e acessórios indicados em projeto.

Deverá ter atenção especial no processo de transporte, armazenagem e montagem das peças dos brises, afim de preservar sua integridade e características originais. Uso de mão-de-

obra especializada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

## **27.5. CALHAS, RUFOS, ALGEROSAS E CUMEEIRAS**

A inclinação das calhas deve ser uniforme.

As emendas das calhas deverão ter no mínimo 150 mm de sobreposição e vedadas a fim de garantir sua estanqueidade.

Os cortes serão variáveis de acordo com a necessidade, acrescidos nas emendas de rebites e silicone para uma perfeita vedação e estanqueidade.

A inclinação prevista é de 1%. A cada metro deverá ser sustentada por suporte de alumínio para evitar deformação da calha.

Chapa deverá ter espessura 0,7mm uniforme, isenta de nódulos e pontos de ferrugem, sem apresentar fissuras nas bordas, com cortes variáveis de acordo com a necessidade. Serão fixados através de parafusos brocantes e suas emendas deverão ser feitas com rebite e silicone acético para uma perfeita vedação.

As emendas dos rufos deverão ter no mínimo 150 mm de sobreposição. Chapa deverá ter espessura 0,7mm uniforme, isenta de nódulos e pontos de ferrugem, sem apresentar fissuras nas bordas.

As pingadeiras serão de alumínio 0,7mm e serão executadas ao longo do perímetro das platibandas e suas emendas deverão ser feitas com rebite e silicone acético para uma perfeita vedação.

As calhas em alvenaria receberão reboco em ambas as faces e posterior aplicação de impermeabilização em todo o perímetro molhado, conforme plantas de impermeabilização.



(Calhas de Alvenaria Impermeabilizadas)

## 28. ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA (14X9X19)

### *Normas Aplicáveis*

| NORMA            | DESCRIÇÃO                                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NBR 5736</b>  | Cimento Portland Pozolânico                                                               |
| <b>NBR 7175</b>  | Cal hidratada para argamassas - Requisitos                                                |
| <b>NBR 15270</b> | Componentes cerâmicos                                                                     |
| <b>NBR 8545</b>  | Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos - Procedimentos |
| <b>NBR 13438</b> | Blocos de concreto celular autoclavado - Requisitos                                       |
| <b>NBR 15575</b> | Edificações Habitacionais - Desempenho                                                    |
| <b>NBR 15961</b> | Alvenaria Estrutural – Blocos de concreto                                                 |
| <b>NR 18</b>     | Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção                          |

FERCON ENGENHARIA LTDA  
Rua Presidente Getúlio Vargas, 260, sala 53 – Centro – Blumenau/SC Cep:89.010-140  
Telefone: (47) 3380-8976 – E-mail: fernando@ferconprojetos.com – CNPJ: 04.666.721/0001-96

*Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.*

| MATERIAL        | ESPECIFICAÇÃO                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------|
| TIJOLO CERÂMICO | Tijolo cerâmico furado                                |
| CIMENTO         | Cimento Portland Pozolânico IV, resistência de 32Mpa. |
| AREIA           | Areia media não peneirada                             |
| CAL             | Cal hidratada CH-III                                  |

As fiadas deverão estar bem alinhadas, aprumadas e niveladas, conforme especificam as normas técnicas para parede de vedação. A verticalidade das paredes deverá ser rigorosamente assegurada.

As alvenarias deverão ser executadas em conformidade com o projeto de arquitetura, obedecendo-o quanto às suas espessuras e pés direitos, utilizando mão-de-obra qualificada, e segundo as normas que forem aplicáveis.

As espessuras das alvenarias indicadas nos projetos referem-se às paredes depois de revestidas.

Quando de sua execução deverão ser deixados embutidos todos os elementos necessários à fixação de esquadrias e demais elementos que se fizerem necessários.

As alvenarias de tijolos comuns serão assentadas com traço volumétrico 1:2:8, de cimento, cal em pasta e areia média não peneirada. O traço deverá ser ajustado experimentalmente, observando-se as características da argamassa quanto a sua trabalhabilidade.

Os tijolos deverão ser umedecidos cuidadosamente molhados antes de ser iniciado o seu serviço de assentamento para correção da taxa de sucção inicial. Tal medida visa evitar a

perda exagerada de água de amassamento da argamassa, com posterior enfraquecimento da junta de assentamento.

As juntas deverão apresentar aspecto uniforme e terão espessura de 10 mm e serão rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

Para a aderência das alvenarias às superfícies de concreto a que devem se justapor, serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior (fundo) de vigas.

No caso da existência de materiais que impeçam o contato do chapisco nessas superfícies, as mesmas deverão receber limpeza e escovação para a completa remoção das impurezas.

Nas alvenarias deverão ser realizados rebaixos em suas juntas com a ponta da colher e, no caso de alvenaria aparente, deverá ser abaulada com ferramenta apropriada.

Efetuar a marcação de acordo com o projeto de arquitetura, através do assentamento de dois tijolos nas extremidades da parede, partindo do nível de referência. Os vãos das portas deverão ter folga de 5 cm (2,5cm de cada lado) em relação à medida externa do batente.

As argamassas preparadas deverão ser fornecidas com constância tal que permita a sua aplicação dentro de um prazo que impeça o início de pega.

Antes do início do assentamento, limpar com escova de aço, umedecer aspergindo água com uso de broxa, e aplicar chapisco nas regiões de contato da estrutura com a alvenaria. Esperar a cura do chapisco para início do assentamento.

O assentamento dos blocos terá como referencial os pilares de partida, e as linhas esticadas entre os mesmos nos diversos níveis de fiadas, marcadas com utilização de escantilhão (sarrafo graduado). As juntas verticais deverão ter amarração a meio-bloco somente nas paredes de alvenaria de tijolos cerâmicos.

Qualquer desaprumo ou falta de alinhamento entre as diversas fiadas de tijolos deverão

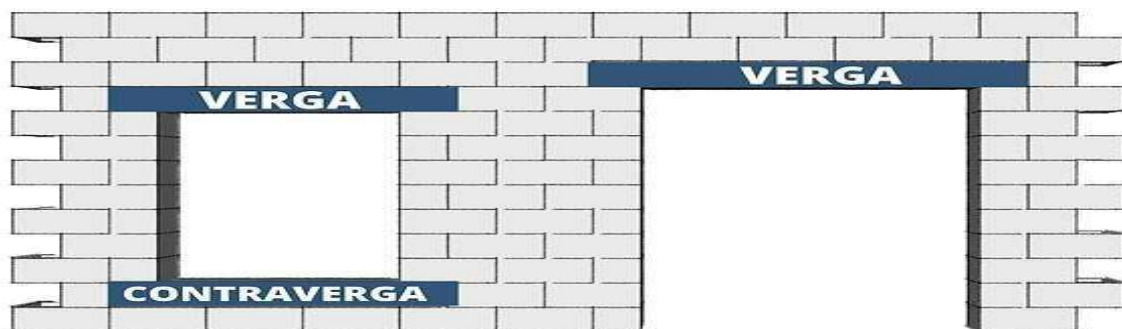
ser corrigidos. Caso não sejam corrigidos, a fiscalização, poderá determinar sua total, ou parcial demolição sem nenhum ônus para o contratante.

Os cortes na alvenaria para a colocação de tubulações, caixas e elementos de fixação em geral devem ser executados, preferencialmente com disco de corte para evitar danos e impactos que possam danificar a alvenaria.

Todas as aberturas feitas na parede para chumbamento de tubulação, caixas de passagens, tomadas, etc. deverão ser preenchidos posteriormente, com argamassa de assentamento, pressionando-a firmemente de modo a ocupar todos os vazios.

### 28.1. VERGAS E CONTRAVERGAS

Em todos os vãos de portas e janelas serão executadas vergas, e nos vãos de janelas deverão ser executados vergas e contra vergas em concreto com armação de aço de 6,3mm (duas barras).



(Verga e Contra verga)

### 28.2. IMPERMEABILIZAÇÃO

*Normas Aplicáveis*

| NORMA | DESCRIÇÃO |
|-------|-----------|
|-------|-----------|

|          |                                        |
|----------|----------------------------------------|
| NBR 9952 | Manta asfáltica para impermeabilização |
|----------|----------------------------------------|

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| NBR 9574 | Execução de Impermeabilização |
|----------|-------------------------------|

---

FERCON ENGENHARIA LTDA  
Rua Presidente Getúlio Vargas, 260, sala 53 – Centro – Blumenau/SC Cep:89.010-140  
Telefone: (47) 3380-8976 – E-mail: fernando@ferconprojetos.com – CNPJ: 04.666.721/0001-96

|                                                                                                                                                       |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NBR 9686</b>                                                                                                                                       | Solução e emulsão asfálticas empregadas como material de imprimação na impermeabilização             |
| <b>NBR 12624</b>                                                                                                                                      | Perfil de elastômero para vedação de junta de dilatação de estrutura de concreto ou aço - Requisitos |
| <i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i> |                                                                                                      |

### *Informações Preliminares*

As impermeabilizações, relacionadas serão aplicadas nas áreas molhadas tais como: banheiros, vestiários, lajes da central de gás, central de lixo e nas calhas de alvenaria.

### *Especificação de Material*

| MATERIAL | DESCRIÇÃO |
|----------|-----------|
|----------|-----------|

|                                                   |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TINTA ASFÁLTICA</b>                            | Semi Brilhante, cor branca, massa específica 1.300 kg/dm <sup>3</sup> , rendimento teórico aproximado 0,250L/m <sup>2</sup> /demão.                           |
| <b>IMPERMEABILIZANTE FLEXÍVEL A BASE ACRÍLICA</b> | Líquido preto viscoso, monocomponente a base de elastômeros sintéticos e betumes emulsionados, densidade ~0,9 kg/litro, viscosidade 5000 à 12000 cps.         |
| <b>ARGAMASSA POLIMÉRICA</b>                       | Areia grossa, cimento, aditivo adesivo líquido.                                                                                                               |
| <b>MANTA ASFÁLTICA</b>                            | Cor preto, asfalto modificado armado com estruturante de poliéster, 4mm de espessura, rolo de 10m <sup>2</sup> , consumo 1,15m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> . |

*Ainda que não citados, devem-se considerar todos os insumos necessários ao pleno funcionamento do sistema.*

### **28.3. IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE, COM IMPERMEABILIZANTE FLEXÍVEL A BASE ACRÍLICA**

Será aplicado o impermeabilizante com a superfície regularizada, limpa, livre de óleos, graxas e poeira, com a utilização de trinca, broxa e/ou vassourão de pêlo macio, em duas demãos cruzadas, com intervalo de seis horas à doze horas entre elas, de acordo com as condições do ambiente.

A estrutura a ser impermeabilizada deve estar limpa, sem partes soltas ou desagregadas. Também precisa estar úmida, para facilitar a aderência da argamassa polimérica. Eventuais trincas e fissuras devem ser tratadas antes da impermeabilização.

O véu poliéster é aplicado em todas as áreas, assim como em áreas críticas, como no entorno de ralos, para reforço.

O véu deve sempre ser colocado entre camadas de argamassa polimérica.

Para desempenho adequado, é fundamental que a tela seja completamente recoberta com o impermeabilizante.

Passado o período de cura, é recomendável a execução de uma camada de argamassa sobre a impermeabilização concluída para proteção mecânica. Antes da aplicação, os componentes da argamassa devem ser devidamente misturados e homogeneizados.

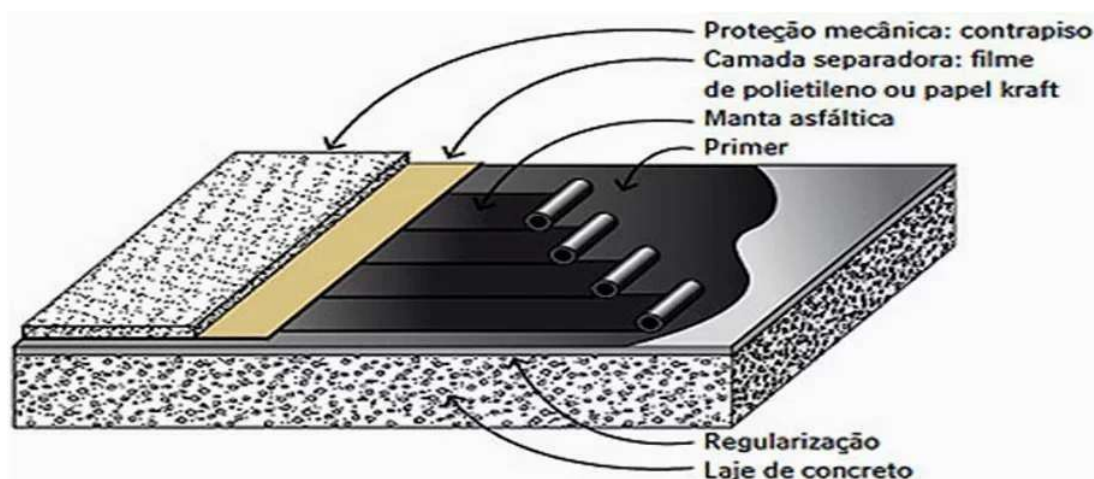


(Período de Cura)



(Impermeabilizadas com Manta Asfáltica 4mm)

As superfícies a serem impermeabilizadas com manta asfáltica 4mm deverão ser regularizadas e posteriormente aplicada camada de proteção mecânica.



(Camada de Proteção Mecânica)

## 29. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

### 29.1. RESERVATÓRIO E TANQUES DE RECALQUE

A origem da água será através de abastecimento pela concessionária local, que abastecerá os tanques de recalque com capacidade de 20mil litros cada, que fará a elevação até o reservatório superior, distribuindo para todas edificações. As instalações de água fria serão em PVC rígido soldável.



Tanque D'água de Polietileno  
Capacidade: 20.000L

(Reservatório de Recalque)

O bombeamento para o reservatório superior será através de bomba com as seguintes especificações:

Bomba de Recalque 1CV, BC-92 3  
1C, 220/380/V



(Bomba de Recalque)

O sistema de bombeamento será interligado ao quadro de comando de bombas, conforme projeto.



(Quadro de Comando de Bombas para Revezamento)

Os reservatórios inferior e superior da E.M. Profª Rosângela serão dotados de sensores de nível, que farão o controle da altura da água dentro dos tanques.



(Sensor de Nível)

Os reservatórios serão dotados de bóia mecânica simples.



(Boia Mecânica)

O reservatório superior será em dois tanques de polietileno com capacidade de 20.000L cada, de acordo com projeto.



Tanque de Polietileno  
Capacidade: 20.000L

(Tanque de Polietileno)

A contratada deverá executar todas as instalações hidrossanitárias em todos os seus detalhes, conforme indicações do presente memorial, atendendo às exigências impostas pelos fabricantes dos materiais e equipamentos e concessionárias locais.

Todos os serviços deverão obedecer rigorosamente às técnicas adotadas na engenharia e estarem em consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritos nas normas técnicas em vigor.

Qualquer omissão ou alteração sem prévia autorização da fiscalização poderá acarretar a não aceitação dos serviços por parte da mesma, correndo por conta da contratada as despesas de demolição ou desmontagem e reconstrução dos mesmos.

A contratada fornecerá mão-de-obra qualificada, com profissionais devidamente habilitados, de maneira que as instalações sejam realizadas de maneira técnica a fim de criar condições satisfatórias de utilização.

As instalações a serem executadas devem ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e mão-de-obra. A fiscalização dos serviços do sistema hidrossanitário em nada eximirá a contratada das responsabilidades assumidas.

Deverão ser empregados materiais para garantir o perfeito funcionamento da instalação, não sendo aceitos amassar ou esquentar tubulações, devendo a ajustagem ser feita por meio de peças próprias.

A contratada deverá entregar as instalações em perfeitas condições de funcionamento, cabendo também, todo o fornecimento de peças complementares, mesmo que não tenham sido objeto de especificações neste memorial ou omissos nos desenhos em projeto.

*Normas Aplicáveis:*

| NORMA            | DESCRIÇÃO                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NBR 5626</b>  | Instalação predial de água fria                                                                                                   |
| <b>NBR 5648</b>  | Tubos e conexões de PVC com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos                                       |
| <b>NBR 5680</b>  | Dimensões de tubos de PVC rígido                                                                                                  |
| <b>NBR 10355</b> | Reservatório de poliéster reforçado com fibra de vidro.<br>Capacidades nominais e diâmetros internos – Requisitos                 |
| <b>NBR 8160</b>  | Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução                                                                        |
| <b>NBR 12209</b> | Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários                                      |
| <b>NBR 14486</b> | Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário.<br>Projeto de redes coletoras com tubos de PVC                             |
| <b>NBR 5688</b>  | Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos.                     |
| <b>NBR 13969</b> | Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação |
| <b>NBR 10844</b> | Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento                                                                             |
| <b>NBR 15527</b> | Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos                                 |

*Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema,*

*bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.*

As instalações de esgoto sanitário serão em PVC rígido soldável, sendo a tubulação abaixo do piso do pavimento atendido. Todo o efluente gerado pela edificação está sendo direcionado ao sistema de tratamento, composto por tanque séptico e filtro anaeróbio.

*Especificações técnicas:*

| TIPO                              | DESCRIÇÃO                                                                                                                           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS</b>    | PVC – Cloreto de Polivinila, cor marrom, temperatura máxima de trabalho: 20°C, pressão de serviço: 7,5 kgf/cm <sup>2</sup> (75 mca) |
| <b>CONEXÕES ENTRE 20 E 50 MM</b>  | PVC – Cloreto de Polivinila, cor marrom, temperatura máxima de trabalho: 20°C, pressão de serviço: 7,5 kgf/cm <sup>2</sup> (75 mca) |
| <b>CONEXÕES ENTRE 60 E 110 MM</b> | PVC – Cloreto de Polivinila, cor marrom, temperatura máxima de trabalho: 20°C, pressão de serviço: 10 kgf/cm <sup>2</sup> (100 mca) |
| <b>REGISTROS DE GAVETA</b>        | Bruto, rosqueável de latão com acabamento e cano cromados.                                                                          |
| <b>REGISTROS DE PRESSÃO</b>       | Corpo fundido em liga de bronze                                                                                                     |
| <b>ADAPTADOR</b>                  | PVC soldável DN 25 a 60mm                                                                                                           |
| <b>BUCHA DE REDUÇÃO</b>           | PVC soldável, longa e curta.                                                                                                        |
| <b>CONEXÕES</b>                   | PVC soldável,                                                                                                                       |

|                                                              |                         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>CAIXAS DE INSPEÇÃO E GORDURA</b>                          | Em alvenaria            |
| <b>CAIXA SIFONADA</b>                                        | PVC com junta elástica  |
| <b>CAIXA DE AREIA</b>                                        | Em alvenaria            |
| <b>ENGATES FLEXÍVEIS</b>                                     | Aço inoxidável AISI 304 |
| <b>Tubos de concreto (tanque séptico e FILTRO ANAEROBIO)</b> | Pré-moldados armados.   |

*Ainda que não citados, devem-se considerar todos os insumos necessários ao pleno funcionamento do sistema.*

*Procedimentos de Execução:*

## **29.2. TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS | ÁGUA FRIA | ÁGUA PLUVIAIS**

Todos os subitens relacionados a este item Tubulações Hidráulicas, constantes no orçamento de referência fazem parte da descrição a seguir:

Deverão ser realizados os cortes na alvenaria de maneira uniforme e exatamente conforme detalhamento de projeto (isométricos e vistas) de maneira a possibilitar a futura localização e manutenção das instalações.

Deverão ser observados detalhes de rosqueamento, encaixe, dilatação, golpe de aríete e montagem, de maneira a obter-se qualidade e segurança, sem risco de vazamentos ou acidentes.

Executar passagem de tubulações pela estrutura sempre com tubo ou luva de pvc, uma bitola acima da projetada.

Fixar os ramais aparentes ou suspensos por meio de abraçadeiras ou fitas metálicas

perfuradas na estrutura.

As prumadas de água fria serão independentes umas das outras com registro próprio para cada ambiente.

Nas ligações de torneiras, lavatórios, caixas de descarga, registros e outros acessórios metálicos, foram previstas conexões azuis com bucha de latão.

A conexão dos tubos deverá ser efetuada conforme orientações técnicas dos fabricantes, utilizando solução limpadora e adesiva ou lubrificante.

Nos tubos não serão feitas curvas forçadas, mas serão usadas peças apropriadas do mesmo material a fim de conseguir ângulos perfeitos, para mudança de direção das canalizações.

Enquanto a obra estiver em andamento, todas as tubulações abertas deverão ser tampadas com buchas de vedação de madeira. Os registros e acessórios cromados também deverão ser devidamente protegidos.

No transporte, estocagem e manuseio das diversas tubulações deverão ser tomadas atenções especiais para evitar choques ou cargas que afetem a integridade do material, e respeitadas às normas recomendadas pelo fabricante.

As tubulações que apresentarem trincas ou quebras não poderão ser aproveitadas no sistema, mesmo após sua reparação sem a prévia autorização da fiscalização.

Os aparelhos e metais sanitários, equipamentos afins, cubas e bancadas, pertences e peças complementares deverão ser verificados quanto ao perfeito estado antes de seu assentamento, bem como obedecendo às especificações técnicas e orientações de seus fabricantes, além dos desenhos e detalhes do projeto arquitetônico.

As juntas soldadas dos tubos de PVC deverão ser executadas conforme o seguinte procedimento:

Antes de iniciar o trabalho, deve-se verificar se a ponta e a bolsa dos tubos e conexões se acham limpas, se não, utilizar solução limpadora adequada, capaz de eliminar

qualquer substância gordurosa;

Tirar o brilho das superfícies a serem soldadas, utilizando para isto a lixa. A lixa é importante, pois aumenta a área de ataque do adesivo facilitando a sua ação. Limpar a superfície lixada com solução limpadora, removendo as impurezas deixadas pela lixa e a gordura da mão, pois tais impurezas impedem a ação do adesivo;

Distribuir uniformemente o adesivo nas duas superfícies tratadas utilizando para isso um pincel ou a própria bisnaga. O excesso de adesivo deve ser retirado, pois o mesmo é um solvente que causa um processo de dissolução do material. Por essa razão não se presta para tapar furos;

Encaixar as extremidades, e retirar o excesso de adesivo. O encaixe deve ser bastante justo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;

Aguarde o tempo de soldagem de doze horas no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão) ou o tempo indicado pelo fabricante.

### **29.3. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTO**

Todos os subitens relacionados a este item Instalações Sanitárias, constantes no orçamento de referência fazem parte da descrição a seguir:

Deverão ser verificados e seguidos os detalhamentos de projeto, bem como angulações, posições de equipamentos, prumadas, conectores etc.

Os tubos devem ser fixados com sistema de suporte adequado, de modo a evitar o tensionamento da tubulação.

Deverão ser observados detalhes de encaixe, dilatação e montagem, de maneira a obter-se qualidade e segurança, sem risco de vazamentos ou acidentes.

A conexão dos tubos deverá ser efetuada conforme orientações técnicas dos fabricantes, utilizando solução limpadora e adesiva ou lubrificante.

Quanto aos cuidados com as juntas soldadas ou elásticas, ver procedimentos mencionados anteriormente.

É fundamental a execução de todas as caixas (inspeção e/ou gordura) nas medidas e locais previstos para uma ideal manutenção do sistema.

O reaterro das dos locais escavados para a execução das caixas e sistema de tratamento deverá ser efetuado com o mesmo material retirado, e o excedente transportado para a bota-fora.

Será utilizado uma estação elevatória de esgoto com capacidade de 1300 L, reservatório de Polietileno, com 2 bombas trituradoras monofásicas, funcionabilidade de 2mca e vazão 15m<sup>3</sup>/h, com o objetivo de elevar o esgoto bruto até a entrada do sistema de fossa e filtro.



(Estação Elevatória)

Será de responsabilidade da contratada o transporte de materiais e equipamentos no canteiro de obra, seu manuseio e sua total integridade, até a entrega final da instalação e aprovação por parte da fiscalização, a contratada tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais.

Somente poderão ser empregados na obra, materiais novos.

A aplicação dos materiais será rigorosamente supervisionada pela equipe de fiscalização, não sendo aceitas aquelas cuja qualidade seja inferior à especificada.

Reserva-se a fiscalização o direito de exigir da contratada, a qualquer tempo, testes ou ensaios que venham julgar pertinentes com a finalidade de assegurar absoluta qualidade dos elementos utilizados na instalação.

O material empregado que for recusado pela fiscalização deverá ser substituído por outro sem qualquer ônus para a contratante.

Todos os materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços fornecidos pela contratada.

Quaisquer alterações no projeto deverão ser repassadas para o projeto final “as built” ou como executado e repassado ao engenheiro de fiscalização da obra para aprovação da modificação.

#### **29.4. INSTALAÇÕES DE REDE COLETORA DE ÁGUAS PLUVIAIS**

As instalações de coleta pluvial serão em tubos de PVC série R, e tubos coletores lisos, sendo executadas de acordo com projeto de coleta de águas pluviais.

Deverão ser respeitados os caminhamentos, detalhes executivos, inclinação, profundidade e diâmetro das tubulações.

As caixas de passagem serão executadas de acordo com o projeto de drenagem pluvial e suas especificações. A conexão dos tubos deverá ser efetuada conforme orientações técnicas dos fabricantes, utilizando solução limpadora e adesiva ou lubrificante

. O material empregado que for recusado pela fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE deverá ser substituído por outro sem qualquer ônus para a contratante.

Quaisquer alterações no projeto deverão ser repassadas para o projeto final “as built” ou como executado e repassado ao engenheiro de fiscalização da obra para aprovação da modificação.



(Tubo de PVC)

### 29.5. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

O tratamento de esgoto sanitário será composto por fossa e filtro, de acordo com projetos e especificações em prancha específica.

A estrutura da fossa e filtro será de concreto armado *in-loco*

### 30. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

*Normas Aplicáveis:*

| NORMA                  | DESCRIÇÃO                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>NBR 5410/2008</b>   | Instalações Elétricas em B.T.                       |
| <b>NBR-IEC 60439-1</b> | Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão     |
| <b>NBR-IEC 60529</b>   | Graus de Proteção                                   |
| <b>NBR-IEC 60947.2</b> | Disjuntores Baixa Tensão                            |
| <b>NBR 8995-1</b>      | Iluminação de Ambientes                             |
| <b>NR10</b>            | Segurança em instalações e serviços em eletricidade |

*Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.*

#### *Informações Preliminares*

FERCON ENGENHARIA LTDA  
Rua Presidente Getúlio Vargas, 260, sala 53 – Centro – Blumenau/SC Cep:89.010-140  
Telefone: (47) 3380-8976 – E-mail: fernando@ferconprojetos.com – CNPJ: 04.666.721/0001-96

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução das instalações novas de teto, piso e de parede compreendidas em condutores, condutos, dispositivos de comando e proteção, iluminação, interruptores e tomadas elétricas.

O princípio básico deste projeto baseia-se nas normativas supracitadas, escolhendo-se materiais e equipamentos conforme as influências externas, proteção contra choques elétricos, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra sobretensões, visando também o seccionamento e comando, independência da instalação elétrica, acessibilidade aos componentes, condições de alimentação e condições de instalação.

A determinação da potência de alimentação, seja em termos de potência ativa, seja sob a forma de potência aparente, foi a etapa básica na concepção desta instalação elétrica.

O cálculo da potência de alimentação levou em conta as possibilidades de não simultaneidade no funcionamento das cargas de um dado conjunto de cargas, o que é feito através da adoção de um fator de demanda e um fator de diversidade adequado a este tipo de instalação.

O dimensionamento dos circuitos implica na determinação da seção nominal dos condutores e na escolha do dispositivo que os protegerá contra sobrecorrentes e curto circuitos. Foram utilizados os seguintes critérios:

- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão;
- Coordenação com a proteção contra correntes de sobrecarga;
- Coordenação com a proteção contra correntes de curto-circuito;
- Proteção contra contatos indiretos nos esquemas TN-S. Especificações técnicas dos materiais

### *Especificações Técnicas dos Materiais*

#### **MATERIAS**

#### **DESCRIÇÃO**

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELETRODUTOS LEVE E CORRUGADO</b>          | Fabricado de PVC Antichama de cor amarela de diâmetros (bitolas) - 16, 20, 25 e 32 mm e resistência diametral de carga de até 320N/5cm;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CONEXÕES E ELETRODUTOS DE PVC RÍGIDO.</b> | <p>Não propaga chamas (auto extingüível); Bom isolante térmico, elétrico e acústico; Resistente à maioria dos reagentes químicos; Sólido e resistente a choques térmicos;</p> <p>Reciclável e Leve (1,4 g/cm<sup>3</sup>), o que facilita o seu manuseio e aplicação; Entradas rosqueadas ou lisas para simples encaixe do eletroduto. Se for necessário uma melhor fixação ou vedação da peça, pode ser usado adesivo para PVC ou vedante silicone;</p> <p>Indicados para instalações elétricas internas e aparentes;</p> <p>Especificações do padrão da qualidade conforme a norma ABNT NBR 15465;</p> <p>Os produtos da Linha PVC são livres de metais pesados (processo ecologicamente correto);</p> <p>Cor aplicada no projeto: CINZA</p> |
| <b>DUTO ESPIRAL FLEXIVEL SINGELO PEAD.</b>   | Eletroduto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade (PEAD). Desenvolvido para resistir aos esforços mecânicos e ao ataque de substâncias químicas encontradas no subsolo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS</b>             | Eletrocalhas chapa #18 a #22, perfurada com furos oblongos 25x7mm e sem virola. Eletrocalha e acessórios pré-zincados a fogo e com acabamento galvanizado a fogo segundo NBR 6323.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Quadros de Distribuição.</b>              | Quadro de Distribuição Metálico RAL 7035 modular completo com porta, placa de montagem, trilhos, espelhos frontais e plaquetas de identificação. Modelo de sobrepor com kit Barramentos e modulações DIN de espaçamento. Grau de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | proteção IP40-IK07.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>CAIXAS DE PASSAGEM METÁLICAS.</b>       | Caixas com tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico(desengraxe e fosfatização a base de fosfato de ferro) garantindo a resistência do produto e acabamento galvanizado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>CONDUTORES ISOLADOS FLEXÍVEIS 750V.</b> | <p>Livre de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.</p> <p><i><b>Norma Aplicável</b></i></p> <p>ABNT NBR 13248 Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.</p> <p><i><b>Aplicação</b></i></p> <p>Condutor não-propagante de chama, livre de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Recomendado para instalações em redes de distribuição de energia de casas, prédios residenciais, comerciais, industriais, ligações de painéis, etc. Deve ser utilizado em locais com alta densidade de ocupação de pessoas e condições de fuga difíceis (teatros, cinemas, hospitais, escolas, shoppings, etc.).</p> <p><i><b>Construção</b></i></p> <p>Condutor: formado por fios de cobre nu, têmpera mole e encordoamento classe 4 ou 5 de acordo com a ABNT NBR NM 280.</p> |

Isolação: LSHF/A - composto poliolefinico termo- plástico não halogenado.

### ***Cores***

Seções 1,5 mm<sup>2</sup> a 6 mm<sup>2</sup>:

Amarelo, azul, branco, cinza, preto, verde, vermelho, verde-amarelo e azul escuro.

Seções 10 mm<sup>2</sup> a 300 mm<sup>2</sup>:

Preto, azul, branco, vermelho e verde. Temperaturas máximas do condutor

- 70°C em regime permanente;
- 100°C em regime de sobrecarga;
- 160°C em regime de curto-circuito.

### ***Métodos de instalação recomendados***

Em locais de grande afluência de público conforme definições e métodos descritos na NBR 5410 e NBR 13570.

Eletrodutos aparentes, embutidos em alvenaria, em espaço de construção, em canaleta fechada ou venti-lada e instalados diretamente sobre isoladores.

Cabo Flexível PVC  
70°C/90°C 0,6/1kV.

Livre de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos

### ***Norma Aplicável***

ABNT NBR 13248 Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

### ***Aplicação***

Condutor não-propagante de chama, livre de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Recomendado para instalações em redes de distribuição de energia de casas, prédios residenciais, comerciais, industriais, ligações de painéis, etc. Deve ser utilizado em locais com alta densidade de ocupação de pessoas e condições de fuga difíceis (teatros, cinemas, hospitais, escolas, shoppings, etc.).

### ***Construção***

Condutor: formado por fios de cobre nu, têmpera mole e encordoamento classe 4 ou 5 de acordo com a ABNT NBR NM 280.

Isolação: HEPR 90°C - composto termofixo extrudado a base de etilenopropileno de alto módulo.

Cobertura: SHF1 - composto poliolefinico termoplástico não halogenado.

### ***Cores***

Isolação: Branco

Cobertura: Preto, azul, branco, vermelho e verde. Temperaturas

máximas do condutor

- 90°C em regime permanente;
- 130°C em regime de sobrecarga;
- 250°C em regime de curto-circuito.

### ***Métodos de instalação recomendados***

Em locais de grande afluência de público conforme definições e métodos descritos na NBR 5410 e NBR 13570.

Eletrodutos aparentes, embutidos em alvenaria, em espaço de construção ou diretamente enterrados, em leitos, bandejas, suportes, além de canaletas ventila-das ou fechadas.

### **TERMINAIS E CONECTORES DE APERTO E PRESSÃO**

Terminação de condutores de cobre a barramentos.

Alta condutibilidade elétrica e conexão por aperto ou pressão destinados a barramentos, painéis elétricos, motores, quadro de distribuição elétrico, etc.

Material: Corpo: Fabricado em liga de cobre fundido

| Porca: Aço zincado eletrolítico. Norma:  
NBR-5370 / UL-486A 486B

Ferramenta de Aplicação: Chave Estrela ou Boca

Minidisjuntores Unipolares, Bipolares e Tripolares.

127/220 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA

230/400 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA

440 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 4,5 kA

Interruptores Diferenciais e Residuais.

Disponível nas versões bipolar 230Vac e tetrapolar

230/400Vac e 6kA de resistência de curto-circuito que contempla todos os esquemas de alimentação possíveis,

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p>monofásico, bifásico e trifásico, com ou sem neutro, atende a correntes de até 100 A e possui detecção de fuga a terra de 30 mA, para proteção de pessoas, ou 300 mA, para proteção de patrimônio. Modelos com trava-cadeado fornecido como acessório.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Dispositivos de Proteção Contra</p> <p><b>SURTOS</b></p> | <p>É um dispositivo de proteção contra surtos elétricos</p> <p>de tensão na rede Disponível na versão monopolar, plug-in, para classes de proteção I e II desenvolvido em versões com ou sem contato de sinalização remota e com sinalização visual para indicar o momento de substituição do módulo de proteção, e divide-se em 4 modelos de acordo com a corrente máxima de descarga presumida (onda 8/20 <math>\mu</math>s): 12, 20, 45 e 60 kA.</p> <p>Módulos de proteção extraíveis são fornecidos como acessórios de reposição para todos os modelos.</p> <p>Classe de Proteção</p> <p>Os DPS de Classe I são indicados para locais sujeitos a descargas diretas e de alta intensidade, característica típica de instalações e edifícios alimentados diretamente por rede de distribuição aérea, exposta a descarga atmosférica.</p> <p>Recomenda-se a instalação do DPS classe I no ponto de entrada da rede elétrica na edificação.</p> <p>Já para os locais onde a rede elétrica está sujeita a descargas atmosféricas indiretas, caso típico de instalações internas de residências e/ou edificações alimentadas por rede elétrica embutida/subterrânea, são indicados os DPS de Classe II.</p> |
| <p><b>BOTÃO PULSADOR ILUMINADO Ø22MM.</b></p>               | <p>Dispositivo para comando e sinalização fabricado com materiais que retardam chama e com aditivos para proteção contra raios ultravioletas. Grau de proteção IP40. Blocos de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|          |                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | contato e de iluminação deverão ser de fácil montagem sem a necessidade de ferramentais. Blocos de contato deverão ser autolimpantes e fabricados com ligas especiais de prata. |
| Contator | É um dispositivo eletromecânico que permite, a partir de um circuito de comando, efetuar o controle de cargas num circuito de potência.                                         |

### 30.1. INFRAESTRUTURA-CONDUTOS

Os condutos serão eletrodutos PVC rígidos e flexíveis corrugados que não propaguem chama e eletrocalhas e perfilados metálicos. Será aplicado nas áreas externas e internas.

Condutos embutidos correrão embutidos nas paredes e lajes que serão instalados antes da concretagem, assentando-se trechos horizontais sobre as armaduras das lajes.

Devem ser colocados de modo a evitar sua deformação durante a concretagem, devendo ainda ser fechadas as caixas e bocas dos eletrodutos com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassas ou nata de concreto.

Eletrocalhas quando próximas as paredes deverão ser instaladas através de mão francesa simples e quando afastadas da parede serão instaladas próximo ao teto e a fixação e sustentação será feita através de conjunto suporte horizontal, cantoneira e vergalhão. Ambos os casos, a instalação ocorrerá abaixo da laje e o vão máximo de suportes não deverá ultrapassar 1,5 metros ou quando ocorrer qualquer mudança de direção.

As eletrocalhas deverão ser confeccionadas em chapa #18 a #22 galvanizadas a fogo e pintadas na cor branco.



(Eletrocalha Galvanizada a Fogo Perfurada Pintada na Cor Branca)

As ligações dos eletrodutos com as caixas e quadros será através de arruelas apropriadas. A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.

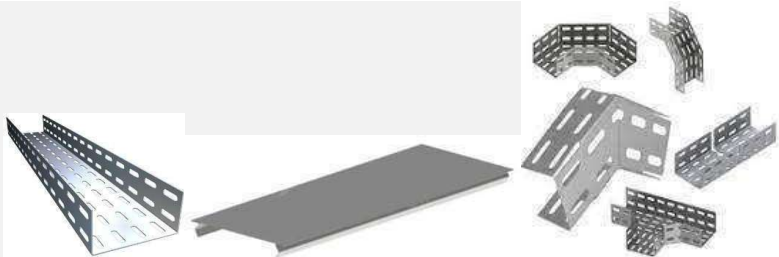
Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas rebarbas susceptíveis de danificar a isolação dos condutores e as emendas serão por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurarem continuidade da superfície interna da canalização.

Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas no máximo três curvas de 90° ou seu equivalente até no máximo 270°. Não devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90°.

### **30.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONDUTOS – ELETROCALHA E PERFILADOS**

| TIPO      | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrição | Eletrocalha perfurada em chapa de aço com dimensões variadas de 50x50 até 150x100mm, inclusive conexões (curvas verticais, horizontais, T, terminais e saídas para eletrodutos). |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Tampa para eletrocalha, suporte para eletrocalha e demais acessórios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unidade de medição | Metro/Unidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Aplicação          | Acomodação e proteção dos condutores, conforme projeto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Normas técnicas    | NBR 7008, NBR 7013 e NBR 6323                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Informações gerais | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo perfurada, com medidas conforme citado no projeto (Base x Altura). Tipo “U”, com tampa ou sem tampa de encaixe. O acabamento deverá ser zincado a fogo (“Galvanizado a Fogo”) quando instalada externamente. A espessura da chapa deverá ser de no mínimo 1mm.</li> <li>• As derivações, emendas, curvas e juntas deverão ser feitas com peças acessórias específicas para eletrocalhas. A fixação deverá ser realizada com suportes tipo mão francesa, suspensão vertical ou perfilados<br/><br/>suspensos por vergalhões roscados, fixados com parafusos e bucha de nylon nº 10 ou chumbadores tipo split bolt, conforme indicado no projeto.</li> <li>• A fixação deverá ser em 2 pontos e a distância máxima entre cada fixação da eletrocalha deverá ser de 1,5m.</li> <li>• Nas entradas de painéis deverá ser utilizado acoplamento para painel. Nas passagens através de paredes deverá ser utilizado o acoplamento para painel nas duas faces. Deverá ser realizado o acabamento interno no furo que for realizado na parede. Deverão ser instalados terminais no final das eletrocalhas.</li> <li>• As eletrocalhas deverão estar limpas antes e após a passagem dos cabos.</li> <li>• As eletrocalhas não devem ser sujeitas a corrosão e não propagar chama.</li> <li>• Não deverão existir cortes, quebras ou deformações na</li> </ul> |

|                    |                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | eletrocalha para que esta se adapte a curvas, passagens ou comporte mais cabos. Os cabos utilizados na rede de dados ou rede telefônica não devem coexistir no mesmo eletroduto/eletrocalha com a instalação elétrica. |
| Referência técnica | TIGRE ou equivalente técnico.                                                                                                                                                                                          |
| IMG.33             |                                                                                                                                      |

### 30.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONDUTOS – ELETRODUTOS RÍGIDOS E FLEXÍVEIS

| TIPO               | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DESCRIÇÃO          | Eletroduto flexível liso, PEAD, DN 40mm (1 1/4”), para circuitos terminais e Eletroduto flexível corrugado, PEAD, DN 63 (2”) e DN 90 (3”), para rede enterrada de distribuição de energia elétrica - Fornecimento e Instalação. |
| UNIDADE DE MEDIÇÃO | Metro                                                                                                                                                                                                                           |
| APLICAÇÃO          | Acomodação e proteção dos condutores, conforme projeto.                                                                                                                                                                         |
| NORMAS TÉCNICAS    | <p>NBR 15465:2008</p> <p>NBR 5410:2004 Versão corrigida:2008</p> <p>NBR 15715:2009</p> <p>NBR 13897:1997</p> <p>European Standard EN50086</p>                                                                                   |
| INFORMAÇÕES GERAIS | <ul style="list-style-type: none"> <li>Duto espiral flexível singelo PEAD, revestido com PVC,</li> </ul>                                                                                                                        |

com fio guia de aço galvanizado, lançado direto no solo, inclusive conexões.

- Duto espiral flexível na cor preta com corrugação helicoidal. Deve resistir aos esforços mecânicos e ao ataque de substâncias químicas encontradas no subsolo. Deve ser fornecido em rolo, atendendo a ANBT NBR 13897 e 13898.
- Sua corrugação interna e externa deverá conferir-lhe uma ótima flexibilidade, minimizando o seu raio de curvatura. Deverá ser fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), possuir baixo coeficiente de atrito.
- As derivações, emendas e juntas deverão ser feitas com peças e acessórios adequados de forma a garantir qualidade e robustez e devem ser do mesmo fabricante dos dutos. Não deverão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90°.
- As camadas intermediárias entre os dutos deverão ser compactadas através de processo manual com 3 cm de recobrimento de terra ou areia, tomando-se o cuidado para que todos os espaços vazios sejam preenchidos.
- Se a terra estiver excessivamente seca, umedecê-la o suficiente a fim de permitir uma compactação adequada. Este processo consiste no lançamento de água a cada camada de dutos e deverá ser efetuado com cuidados especiais, para não provocar o escoamento da terra e flutuação dos dutos.
- A compactação do solo acima da última camada de dutos, deverá ser executada através de compactador mecânico

do tipo “sapo”, “caneta” ou “placa vibratória” e em camadas de no máximo 20 cm de espessura.

- Quando da execução da última camada de compactação, a uma profundidade aproximada de 20 cm abaixo do nível do solo, colocar a fita de aviso sobre cada linha de duto.
- Na chegada de caixa, recomenda-se o recobrimento dos dutos em concreto, objetivando o paralelismo e perpendicularismo dos mesmos. Esta camada de concreto poderá ser substituída por terra ou areia devidamente compactada. Tal procedimento visa um perfeito alinhamento dos dutos, formando um ângulo de 90° em relação à parede da caixa.

IMG.34



#### 30.4. CONDUTORES

Todos os condutores empregados na instalação deverão ser certificados com a marca nacional de conformidade, conferida pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), garantindo assim um padrão mínimo de qualidade para a instalação com relação a fios/cabos elétricos.

Dentro dos quadros de distribuição e nas caixas de passagem deverá ser deixada uma folga de cabo de no mínimo 30 cm e no máximo de 60 cm. Deverá também ser obedecida a coloração dos condutores conforme o quadro abaixo para um melhor entendimento do sistema.

**IDENTIFICAÇÃO      COR**

|                |              |
|----------------|--------------|
| <b>FASE R</b>  | Branco       |
| <b>FASE S</b>  | Preto        |
| <b>FASE T</b>  | Vermelho     |
| <b>RETORNO</b> | Amarelo      |
| <b>NEUTRO</b>  | Azul claro   |
| <b>TERRA</b>   | Verde escuro |

Os condutores dos circuitos deverão ser identificados através de anilhas (nº do circuito) no terminal e no quadro.

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou a do revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para o seu tipo.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação. As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado e serão sempre efetuadas em caixas de passagens com dimensões apropriadas. Condutores emendados ou cuja isolação tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser enfiados em eletrodutos.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.

### **30.5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONDUTORES**

| <b>TIPO</b> | <b>DESCRIÇÃO</b> |
|-------------|------------------|
|-------------|------------------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DESCRIÇÃO</b>          | <p>Cabo de cobre flexível isolado anti-chama 0,6/1,0 kV 2,5mm<sup>2</sup> / 4mm<sup>2</sup> / 6 mm<sup>2</sup> / 16mm<sup>2</sup> / 35mm<sup>2</sup> / 50mm<sup>2</sup> / 95mm<sup>2</sup> / 150mm<sup>2</sup>, para circuitos terminais ou para rede enterrada de distribuição de energia elétrica – Fornecimento e instalação</p> <p>NOTA: AQUI, OS CABOS DEVERÃO SER DO TIPO NÃO HALOGENADOS (ATÓXICOS).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>UNIDADE DE MEDIÇÃO</b> | Metro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>APLICAÇÃO</b>          | Ramais alimentadores e circuitos terminais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>NORMAS TÉCNICAS</b>    | NBR NM 280 e NBR 7286                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>INFORMAÇÕES GERAIS</b> | <p>Condutores de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, flexível, com isolamento em composto termofixo de borracha EPR ou HEPR;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Deverão ser cabos resistentes a chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;</li> <li>•Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90°C em serviço contínuo 130°C para sobrecarga e 250°C para curto circuito.</li> <li>•Compostos de fios de cobre nú com têmpera mole;</li> <li>•Não propagação e auto extinção de fogo;</li> <li>•Deve apresentar na parte externa de seu isolamento as seguintes informações: marca, seção nominal e norma da ABNT a que atendem;</li> <li>•Cor preto, devendo a <b>CONTRATADA</b> identificar as extremidades com fita isolante colorida, conforme padrão de cores;</li> </ul> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>        | NOTA: AQUI, OS CABOS DEVERÃO SER DO TIPO NÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**TÉCNICA****HALOGENADOS (ATÓXICOS).****IMG. 35**

Os cabos isolados, de classe 450/750v deverão, analogamente, assim como os unipolares, serem do tipo não halogenados, conforme especificações anteriores.

### **30.6. CAIXAS DE PASSAGEM/DERIVAÇÃO**

Devem ser empregadas caixas de derivação em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser rematados com buchas.

Empregadas também em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores e para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15 m.

As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas. As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congênere devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos.

As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas à fixação desses equipamentos.

As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes e deverão estar centradas ou alinhadas nos respectivos cômodos.

Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento da alvenaria de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):

- Interruptores e tomadas médias: 1,20 m e 1,00m quando alturas acessíveis
- Tomadas baixas: 0,30 m
- Tomadas altas: 2,20 m

As caixas de interruptores, quando próximas de alizares, serão localizadas a, sempre que possível, no mínimo, 10cm desses alizares.

Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

### **30.7. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Devem dispor de espaço interno suficiente para facilitar a acomodação da fiação interna e suas conexões, e, para possibilitar fácil acesso e remoção dos equipamentos montados.

Todos os dispositivos deverão ter placas de identificação gravadas em lâminas de material sintético, na cor preta, com inscrições brancas e fixadas à chapa por parafusos ou rebites.

O cabeamento interno de medição e sinalização deverá ser convenientemente acondicionado em canaletas plásticas e executado com condutores flexíveis de seção adequada a cada caso, porém nunca inferior a # 1,5 mm<sup>2</sup>.

Todos os quadros de distribuição deverão ser fabricados em chapa de aço protegida por tratamento anti-ferruginoso, grau de proteção IP 40 e acabamento na cor cinza claro.



(Quadro de Distribuição Padrão TTA)

Os Quadros de Distribuição deverão garantir a segurança das pessoas e dos bens com uma continuidade de serviço onde a segurança na manobra dos disjuntores deverá ser proporcionada por dispositivo que impeça a inserção sob carga dos mesmos e os dispositivos de seccionamento e proteção deverão ter indicação de posição de estado.

### **30.8. SISTEMA DE ATERRAMENTO**

Para a correta operação dos sistemas elétricos, com continuidade do serviço adequado e desempenho seguro dos equipamentos de proteção e, além disso, de modo mais importante para garantir os níveis mínimos de segurança pessoal é necessário que se tenha especial atenção ao sistema de aterramento projetado.

É fundamental que o sistema de aterramento instalado tenha como objetivos garantidores atender os itens seguintes:

- Ter uma resistência de aterramento mais baixa possível,  $\approx 10\Omega$ ;
- Manter os potenciais produzidos por eventuais correntes de falta dentro de limites de segurança, nunca causando fibrilação no coração humano;
- Suportar a correta e seletiva sensibilização dos equipamentos de proteção;
- Proporcionar o correto escoamento das descargas atmosféricas;
- Escoar as cargas estáticas geradas nas carcaças.

Deverão ser interligados ao cabo terra da edificação além dos componentes relacionados na entrada de energia, os perfilados e eletrocalhas metálicas do sistema Elétrico e do sistema de

cabeamento estruturado deverão ser aterrados através de cabo de cobre isolado em PVC – 750V, #16,0 mm<sup>2</sup>, conectado as eletrocalhas e perfilados de 10 em 10m, através de conectores adequados.

As conexões dos cabos às hastes de aterramento deverão ser feitas por grampos e protegidas por massa para calafetar.

A equalização do potencial de terra está sendo previsto diretamente da malha de aterramento, onde será derivado um condutor terra para cada sistema em questão. Essa interligação entre todas as malhas de terra e sistemas deverá ser feita com cabo de cobre de seção mín. #16,0mm<sup>2</sup>.

### **30.9. PROTEÇÃO PASSIVA**

Interligado ao sistema de aterramento do neutro apenas em um ponto, como orientado pelas normas da concessionária, será deixado em cada ponto de força um condutor de proteção (PE). Este condutor fará parte dos circuitos de iluminação, tomadas de informática, tomadas dos ar condicionados e tomadas em geral, como elemento passivo de proteção. Sua padronização obedecerá a NBR 5410, ou seja, de coloração verde.

### **30.10. PROTEÇÃO ATIVA**

#### **30.10.1. PROTEÇÃO CONTRA CONTATOS INDIRETOS/INCÊNDIO**

Instalação de interruptores tipo “DR” (Diferencial Residual) em série com disjuntores termomagnéticos para os circuitos de tomadas de uso geral de todos os quadros terminais.

O uso destes dispositivos é importante para a proteção contra choques elétricos causados por contato com partes vivas da instalação. Neste caso fica eliminada a hipótese de alguma pessoa sofrer um choque elétrico com maiores danos do que um simples susto.

Estes interruptores “DR” devem ser dimensionados para uma corrente de fuga para a terra de 30mA a qual passando pelo coração humano, não chega a provocar fibrilação ventricular, que é o que provoca a parada cardíaca e em seguida a parada respiratória, levando a pessoa à morte.

É importante que se diga que estes interruptores protegem também contra incêndios causados por curto-circuito fase-terra, sendo uma proteção a mais, em se tratando de uma instalação para fins comerciais.

O inconveniente de se usar um dispositivo “DR” é o fato de que se a instalação estiver com corrente de fuga para a terra e este valor for maior que a sensibilidade de desarme do interruptor, este desarmará sempre, até que o problema de corrente de fuga seja solucionado.

A última revisão da NBR 5410 para instalações elétricas, exige a instalação destes dispositivos em instalações comercial-residencial-industriais.

### **30.11. SISTEMAS DE CONDICIONADORES DE AR**

Cada máquina de climatização um exclusivo circuito protegido por disjuntor termomagnético para a alimentação das unidades externas dos ambientes conforme locação e potências constantes no projeto de climatização, ficando a escolha do tipo de equipamento e a interligação elétrica das unidades internas e externas a cargo das instaladoras deste sistema e conforme orientações do projeto de climatização.

### **30.12. ILUMINAÇÃO**

Quanto à iluminação, a carga foi determinada a partir de cálculo luminotécnico (VER PROJETO ESPECÍFICO, INCLUSIVE MEMORIAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO E CARACTERÍSTICAS AO FINAL DESTES DOCUMENTO), tomando como base as iluminâncias por escritas na NBR 8995.

Todas as luminárias deverão ser fornecidas com suas respectivas lâmpadas, sendo testadas juntamente com a FISCALIZAÇÃO.

Modelo de luminárias utilizado:



(Refletor de Led, Tipo Holoforte, Instalado em Áreas Externas, Proteção IP67, Fluxo Luminoso Estimado Acima de 9000LM, IRC>70, UGR<22, Ângulo de Irradiação 90°)



(Luminária Tipo Tartaruga, com Sensor de Presença Incorporado, para Áreas Técnicas e Depósitos Abaixo de Escada)



(Luminária de Led Comercial, de Embutir, Potência Mínima 40W cor entre 4000k-6000k, Ângulo de Radiação 120°, IRC>80, UGR<19, Fluxo Luminoso>5000LM)



(Lâmpada de Led Comercial do tipo T8 de 240CM, de Sobrepor, Potência Mínima 40W, Cor entre 4000k-6000k, IRC>80, UGR<22, Instalada em uma Luminária Tipo Calha, Branca, de Corpo Metálico, Aterrada, Fluxo Luminoso $\geq$ 3800LM)



(Luminária Industrial para Lâmpada T8 de 240cm)



(Refletor 100w Fluxo Luminoso 13.000LM, IRC>70, UGR<25)

As luminárias instaladas em locais com passagem de infraestrutura de perfilados junto ao teto as mesmas deverão ser fixadas através de ganchos curtos e a ligação sendo feita com o uso de tomada, plugue e cabo multipolar de 3 vias.

Os circuitos elétricos de acionamento, denominados passantes, dos pontos de iluminação serão constituídos de cabos unipolares, com classe de isolamento para 0,6/1kV. Os circuitos de derivação para as luminárias serão instalados com cabos unipolares, com classe de isolamento para 0,6/1kV, com seção de 2,5mm<sup>2</sup> (fase e neutro).

Os condutores serão sempre inspecionados e manuseados cuidadosamente, conferindo-se as suas seções nominais e características construtivas, conforme especificados no projeto, e armazenados de maneira a evitarem-se danos e curvaturas menores que as recomendadas.

As pontas dos cabos, serão mantidas permanentemente seladas (tampadas), de maneira a evitar-se a penetração de umidade em seu interior. Todos os condutores que atravessam ou terminam nas caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retiradas de, no mínimo, 20 cm para fora da caixa.

O isolamento será sempre refeito com mantas termocontráteis, fitas de auto-fusão cobertas com fitas isolantes, restaurando a isolação nominal dos cabos de baixa tensão. Após a instalação, todos os cabos deverão ser inspecionados quanto à continuidade, identificação e aperto das conexões.

### **30.13. MEDIDA DE SEGURANÇA**

A Norma Regulamentadora N°10 estabelece procedimentos regulamentares relacionados à segurança, saúde e condições gerais para os trabalhadores que atuam com energia elétrica em todos os ambientes de trabalho, abrangendo desde a construção civil, atividades comerciais, industriais, rurais e até mesmo domésticas. A seguir, transcrevemos algumas das recomendações/exigências da Norma. Cabe ao gerenciador, instalador, proprietário e seus prepostos, que mantenham as condições aqui estabelecidas no decorrer da execução e da vida útil destas instalações, e se atenham a todos os itens estabelecidos na (NR-10).

As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 volts (em corrente alternada) ou superior a 120 volts (em corrente contínua), somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado, que tenha concluído curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino. As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

Nos trabalhos (de construção, montagem, operação, reforma, ampliação, reparação e inspeção) em instalações elétricas, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção contra Incêndios.

Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR 26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- a) identificação de circuitos elétricos;
- b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) restrições e impedimentos de acesso;
- d) delimitações de áreas;
- e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) sinalização de impedimento de energização;
- g) identificação de equipamento ou circuito impedido.

Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

Os sistemas de proteção coletiva (SPC) e os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados nos serviços com eletricidade são:

- a) isolamento físico, sinalização, aterramento provisório;
- b) vara de manobra, escadas, detectores de tensão, cintos de segurança, capacetes e luvas e ferramentas eletricamente isoladas. Todo profissional de eletricidade deve estar apto a prestar primeiros socorros a acidentados.

### **31. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Classificação da edificação: ESCOLAR

Nível de proteção: II

Todas as conexões do sistema de proteção deverão ser através de soldas exotérmicas ou conectores de compressão adequado, para garantir o perfeito funcionamento do sistema.

A resistência de aterramento deverá ser a menor possível, na casa de 10 Ohms ou inferior em qualquer época do ano. Caso a resistência seja maior que o valor referência, deverá ser realizado tratamento químico do solo.

Toda e qualquer alteração na execução deverá ser consultado o responsável técnico do projeto.

O dimensionamento do SPDA deste presente projeto, tem como referência a

---

FERCON ENGENHARIA LTDA  
Rua Presidente Getúlio Vargas, 260, sala 53 – Centro – Blumenau/SC Cep:89.010-140  
Telefone: (47) 3380-8976 – E-mail: fernando@ferconprojetos.com – CNPJ: 04.666.721/0001-96

normativa brasileira NBR 5419/2015. Nesta edificação, será utilizado o método conhecido como Gaiola de Faraday, com o fim de permitir uma melhor distribuição de proteção ao longo da estrutura, aumentando assim a eficiência do sistema. Será utilizado no sistema de captação, barra chata em alumínio 7/8"x1/8", o sistema de descida, será do tipo natural, com vergalhões ( Re-bar ou equivalente técnico) dentro da estrutura (pilares, vigas e demais partes estruturais).

O aterramento também será do tipo natural, sendo interligado às estacas presentes em todas as edificações.

O sistema de captação, será de forma em alvenaria, conectados com espaçadores plásticos ou cerâmicos, espaçados a 1.5m.



(Suporte Guia para Estruturas Convencionais)



(Clip de Conexão Entre Re-bars)



(Conector Estrutural Aterrinset (ou Equivalente Técnico) Disco M-12 até 10mm(3/8"))

Todo o sistema de aterramento, descida e captação deverão possuir as seguintes especificações técnicas:

- Haste de aterramento 5/8" com 3 metros, para SPDA;
- Minicaptor, em aço galvanizado a fogo, a fixação com rosca soberba ou mecânica;
- Caixa de equipotencialização em aço para sobrepor, com tampa, 9 terminais;
- Caixa enterrada elétrica retangular, em concreto pré-moldado, fundo com brita, dimensões internas: 0,3x0,3x0,3 m;
- Conector metálico tipo parafuso fendido (split bolt), com separador de cabos bimetálicos, para cabos até 50mm<sup>2</sup>;
- Barra chata em alumínio 7/8"x1/8";
- Cordoalha de cobre nu 50mm<sup>2</sup> enterrada;
- Solda exotérmica para SPDA;
- Terminal de compressão em cobre estanhado para cabo 50mm<sup>2</sup>;
- Re-Bar/ Barra Redonda de Aço Galvanizado a Fogo 3/8 X 3 Metros;
- CLIPS / GRAMPO GALVANIZADO – Ø 3/8" PESADO;
- CONECTOR ESTRUTURAL ATERRINSERT (OU EQUIVALENTE TÉCNICO) DISCO M-12 ATÉ 10MM (3/8").

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos e/ou detalhes a serem elaborados e/ou modificados pela **CONTRATADA**, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos e com as normas técnicas da ABNT.

## 32. GERENCIAMENTO DE RISCOS – BLOCO A

### 32.1. CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA:

#### Dados da Edificação:

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) |
|-----------------|-------------|------------|
| 47,00           | 44,00       | 16,00      |

#### Tipo de Estudo da Estrutura:

##### Estudo com formato prismático simples - quadrado ou retângulo

A área de exposição equivalente ( $A_d$ ) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_d = 18.042,23 \text{ m}^2$$

#### Influências Ambientais:

##### a) Localização da estrutura:

Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos

$$C_D = 0,50$$

##### b) Densidade e descargas atmosféricas para a terra ( $N_g$ ) **9,00**

(1/km<sup>2</sup>/ano):

**Medidas de Proteção da Estrutura:**

**a) Nível de Proteção do SPDA (NP):**

**Estrutura protegida por SPDA II**

$P_b = 0,05$

**b) Número de Pessoas em Toda Edificação:** 500 pessoas

**Atributos da Linha de ENERGIA Conectada:**

**Estrutura Principal:**

**a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

**b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$CI/p = 1$

**c) Comprimento da linha em metros:**

$LL/p = 50,00$

**d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou sinal

$CT/p = 1,00$

**e) Fator Ambiental:**

Urbano

$CE = 0,1$

**f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/p = -$$

**g) Condições de Blindagem, aterramento, isolação:**

Linha enterrada não blindada # Indefinida

$$CLD/p = 1,0$$

$$CLI/p = 1$$

**Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Contem Estrutura Adjacente a Linha

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) |
|-----------------|-------------|------------|
| 20,00           | 10,00       | 15,00      |

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura cercada por objetos mais altos

$$CDJ/p = 0,25$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/p = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/p = 0,30$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/p = 0,40$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/p = 1,00$$

#### **Atributos da Linha de SINAL Conectada:**

#### **Estrutura Principal:**

##### **a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

##### **b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$$CI/t = 1$$

##### **c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/t = 50,00$$

##### **d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou sinal

$$CT/t = 1,00$$

##### **e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

##### **f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/t = -$$

##### **g) Condições de Blindagem, aterramento, isolação:**

Linha enterrada não blindada # Indefinida

$$CLD/t = 1,0$$

$$CLI/t = 1,0$$

**Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Contem Estrutura Adjacente a Linha

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) |
|-----------------|-------------|------------|
| 20,00           | 10,00       | 15,00      |

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura cercada por objetos mais altos

$$CDJ/t = 0,25$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/t = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/t = 0,00$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/t = 0,00$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$PLD/t = 0,00$

**Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas na Edificação:**

| Estrutura:                                                                           |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Equação                                                                              | Resultado (m²) |
| $AD = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$ | 18.042,23      |
| $AM = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$                                | 876.398,00     |

| Linha de Energia:                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Equação                                                                                                | Resultado (m²) |
| $AL/P = 40 \times LL$                                                                                  | 2.000,00       |
| $AL/P = 4\,000 \times LL$                                                                              | 200.000,00     |
| $AD = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$ | 9.261,72       |

| Linha de Sinal:                                                                                        |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Equação                                                                                                | Resultado (m²) |
| $AL/T = 40 \times LL$                                                                                  | 2.000,00       |
| $AL/T = 4\,000 \times LL$                                                                              | 200.000,00     |
| $AD = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$ | 9.261,72       |

**Número esperado anual de eventos perigosos na Edificação:**

| Estrutura:                                   |                  |
|----------------------------------------------|------------------|
| Equação                                      | Resultado 1/ ano |
| $ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$ | 8,12E-02         |
| $NM = NG \times AM \times 10^{-6}$           | 7,89E+00         |

| Linha de Energia:                                                          |                  |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Equação                                                                    | Resultado 1/ ano |
| $NL/P = NG \times AL/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$ | 1,80E-03         |
| $NI/P = NG \times AI/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$ | 1,80E-01         |
| $NDJ/P = NG \times ADJ/P \times CDJ/P \times CT/P \times 10^{-6}$          | 2,08E-02         |

| Linha de Sinal: |                  |
|-----------------|------------------|
| Equação         | Resultado 1/ ano |

|                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| $NL/T = NG \times AL/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$ | 1,80E-03 |
| $NI/T = NG \times AI/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$ | 1,80E-01 |
| $NDJ/T = NG \times ADJ/T \times CDJ/T \times CT/T \times 10^{-6}$          | 2,08E-02 |

## Resumo das Proteções

### Características das Zonas

As medidas de proteção como SPDA, condutores de blindagem, blindagens magnéticas e DPS determinam as zonas de proteção contra descargas atmosféricas “raio” (ZPR).

Como regra geral de proteção, a estrutura a ser protegida deve estar em uma ZPR cujas características eletromagnéticas sejam compatíveis com sua capacidade de suportar solicitações que, de outra forma, causariam danos (dano físico ou falha de sistemas elétricos e eletrônicos devido a sobretensões).

#### a) Quantas Zonas estão sendo utilizadas:

1 zonas estão sendo avaliadas nesse Gerenciamento de Risco

As zonas foram especificadas e escolhidas para determinar a melhor solução em "custo-benefício", buscando escolher as Medidas de Proteção adequadas para cada necessidade.

#### b) Quais zonas estão sendo avaliadas?

Abaixo estão as zonas que foram escolhidas de acordo com análise técnica do local.

### Descrição das Zonas Avaliadas:

| Nº da Zona | Nº Pessoas na Zona | Nome da Zona      | Está sendo utilizada? |
|------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| Zona 01    | 500                | BLOCO A           | SIM                   |
| Zona 02    | 0                  | Zona não avaliada | NÃO                   |
| Zona 03    | 0                  | Zona não avaliada | NÃO                   |

|         |   |                   |     |
|---------|---|-------------------|-----|
| Zona 04 | 0 | Zona não avaliada | NÃO |
| Zona 05 | 0 | Zona não avaliada | NÃO |
| Zona 06 | 0 | Zona não avaliada | NÃO |

## **Análises das Componentes de Riscos**

### **Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura**

- a) RA: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3 m ao redor dos condutores de descidas. Perda de tipo L1 e, no caso de estruturas contendo animais vivos, as perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também aumentar;
- b) RB: componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem aumentar;
- c) RC: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura**

- a) RM: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura**

- a) RU: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura. Perda do tipo L1 e, no caso de propriedades agrícolas, perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também ocorrer;
- b) RV: componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem ocorrer;
- c) RW: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

#### **Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura**

- a) RZ: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

#### **Composição dos componentes de risco**

Os componentes de risco a serem considerados para cada tipo de perda na estrutura são listados a seguir:

**a) R1: Risco de perda de vida humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

**b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

**c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

**d) R4: Risco de perdas de valor econômico:**

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

**2.1 - Resultado das Componentes de Risco**

Abaixo é apresentado o resumo do Resultado Global dos Riscos de Perdas. Avaliados nesse Gerenciamento de Risco:

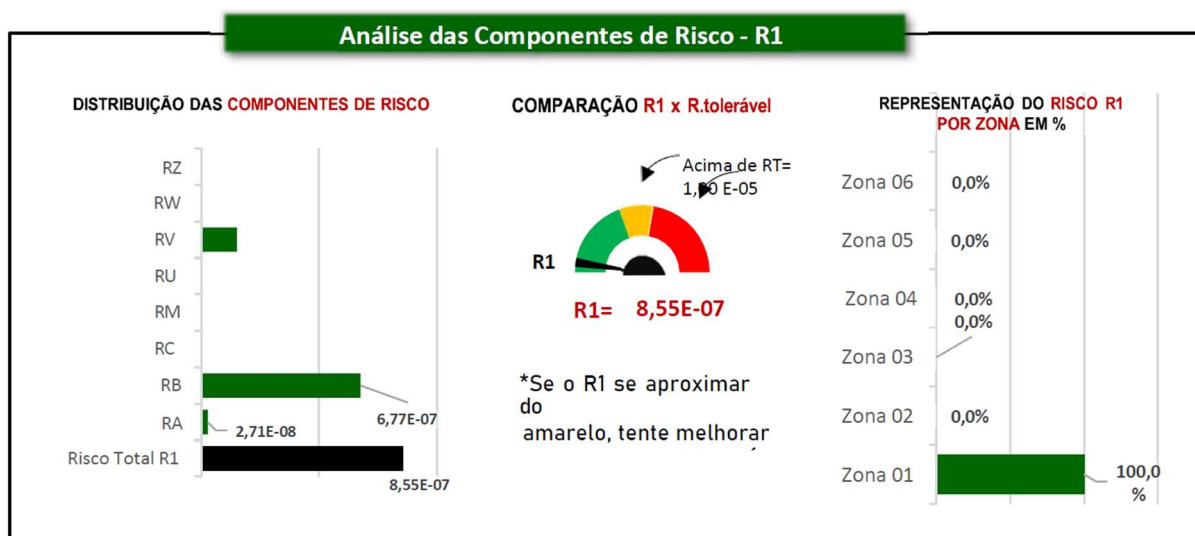
**RESULTADO GLOBAL FINAL**



**R1: Risco de perda de Vida Humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R1 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



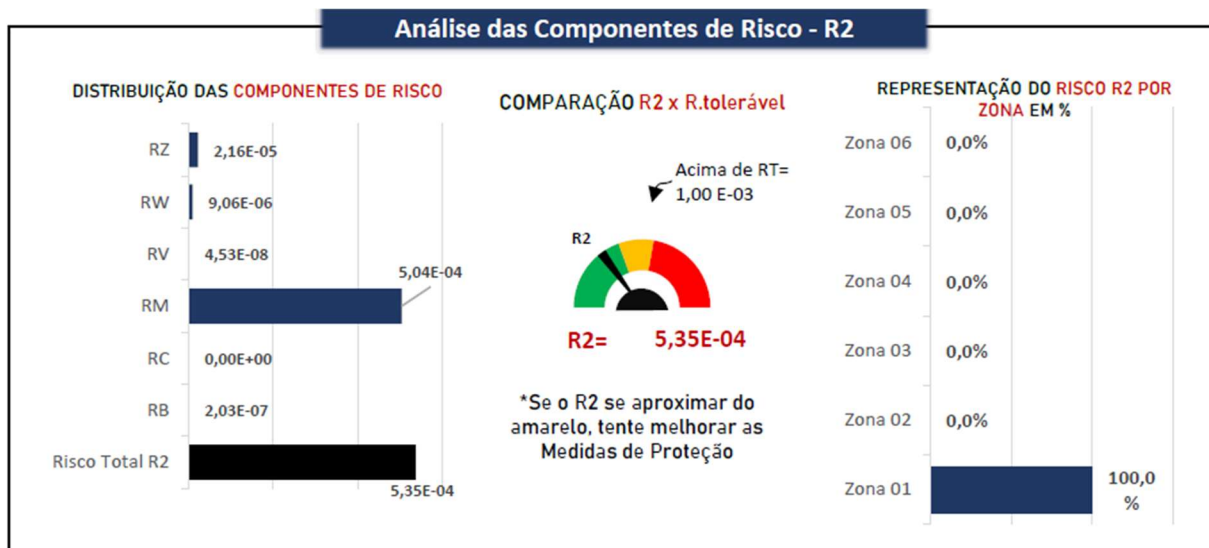
Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Vida Humano:

| R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1- Estruturas                           | RA         | 2,71E-08        |
|                                          | RB         | 6,77E-07        |
|                                          | RC         | 0,00E+00        |
| S2 -Perto da Estrutura                   | RM         | 0,00E+00        |
| S3 - Na Linha                            | RU         | 0,00E+00        |
|                                          | RV         | 1,51E-07        |
|                                          | RW         | 0,00E+00        |
| S4 -Perto da Linha                       | RZ         | 0,00E+00        |
| <b>R1 total:</b>                         | <b>R1t</b> | <b>8,55E-07</b> |

**R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R2 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



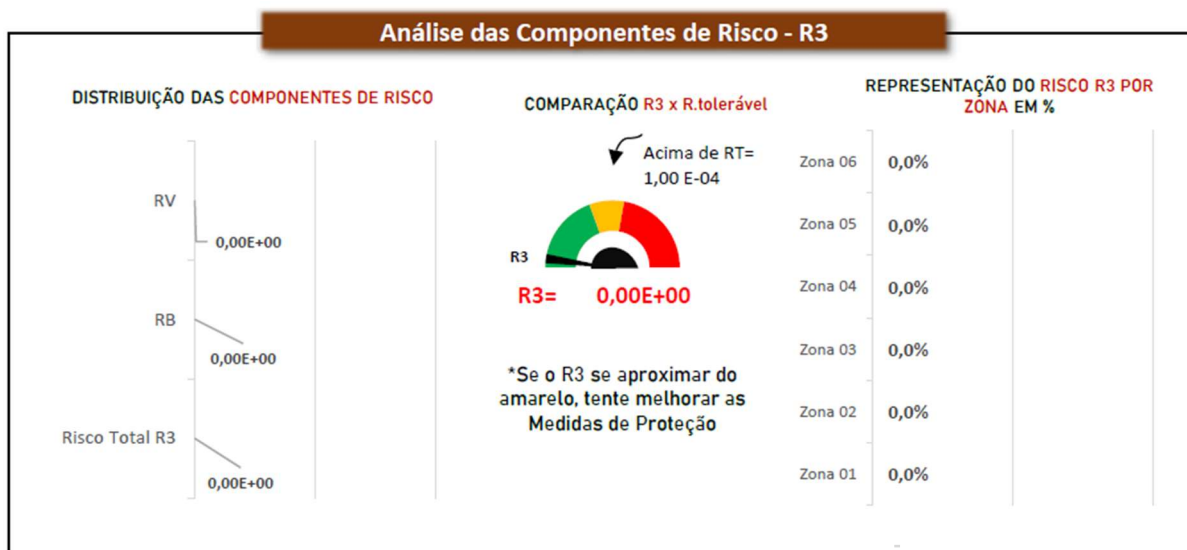
Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Serviço Público:

| R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1 -Estrutura                            | RB         | 2,03E-07        |
|                                          | RC         | 0,00E+00        |
| S2 - Perto da Estrutura                  | RM         | 5,04E-04        |
| S3 -Na Linha                             | RV         | 4,53E-08        |
|                                          | RW         | 9,06E-06        |
| S4 -Perto da Linha                       | RZ         | 2,16E-05        |
| <b>R2 total:</b>                         | <b>R2t</b> | <b>5,35E-04</b> |

### R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:

$$R3 = RB3 + RV3$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R3 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



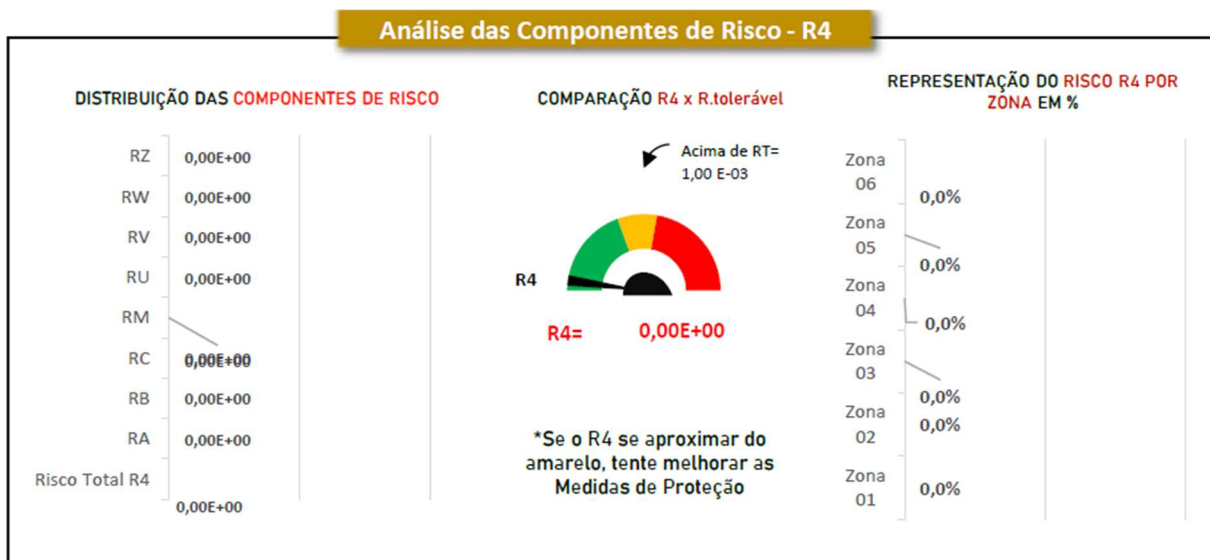
Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Patrimônio Cultural:

| R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1 -Estrutura                            | RB         | 0,00E+00        |
| S3 - Na linha                            | RV         | 0,00E+00        |
| <b>R3 total:</b>                         | <b>R3t</b> | <b>0,00E+00</b> |

#### R4: Risco de perdas de valor econômico:

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R4 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Valor Econômico

| R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1- Estruturas                           | RA         | 0,00E+00        |
|                                          | RB         | 0,00E+00        |
|                                          | RC         | 0,00E+00        |
| S2 -Perto da Estrutura                   | RM         | 0,00E+00        |
| S3 - Na Linha                            | RU         | 0,00E+00        |
|                                          | RV         | 0,00E+00        |
|                                          | RW         | 0,00E+00        |
| S4 -Perto da Linha                       | RZ         | 0,00E+00        |
| <b>R4 total:</b>                         | <b>R4t</b> | <b>0,00E+00</b> |

#### Resumo das Zonas

#### ZONA 01 : BLOCO A

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 01:

| <b>Condições da zona</b>                 |            |
|------------------------------------------|------------|
| ZONA está sendo Avaliada?                | <b>SIM</b> |
| Este projeto contém Risco de Explosão?   | <b>NÃO</b> |
| Existe atendimento ao público?           | <b>SIM</b> |
| Pode haver perda de patrimonio cultural? | <b>NÃO</b> |
| Este projeto contém Animais?             | <b>NÃO</b> |
| Hávera avaliação econômica?              | <b>NÃO</b> |

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| <b>Medidas Protetivas</b>                                         |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Blindagem Espacial Externa</b>                                 | SEM blindagem espacial                                                                                                                               |
| <b>Proteção contra choque<br/>(descarga atm. na estrutura)</b>    | Nenhuma medida de proteção                                                                                                                           |
| <b>Proteção contra choque<br/>(descarga atmosférica na linha)</b> | Restrições físicas                                                                                                                                   |
| <b>Proteção contra incêndio</b>                                   | extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes,<br><br>compartimentos à prova de fogo, rotas de escape |
| <b>Fiação interna</b>                                             |                                                                                                                                                      |
| <b>Energia (LINHA 01)</b>                                         | Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento                                                                                                    |

|                                |                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | no sentido de evitar laços (a)                                                          |
| <b>Sinal (LINHA 02)</b>        | Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento<br><br>no sentido de evitar laços (a) |
| <b>Sistema de DPS</b>          |                                                                                         |
| <b>Tipo de DPS</b>             | DPS - II                                                                                |
| <b>Tipo Coordenação de DPS</b> | Sistema de DPS coordenado - II                                                          |

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| <b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b> |            |                 |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>S1- Estruturas</b>                           | RA         | 2,71E-08        |
|                                                 | RB         | 6,77E-07        |
|                                                 | RC         | 0,00E+00        |
| <b>S2 -Perto da Estrutura</b>                   | RM         | 0,00E+00        |
| <b>S3 - Na Linha</b>                            | RU         | 0,00E+00        |
|                                                 | RV         | 1,51E-07        |
|                                                 | RW         | 0,00E+00        |
| <b>S4 -Perto da Linha</b>                       | RZ         | 0,00E+00        |
| <b>R1 total:</b>                                | <b>R1t</b> | <b>8,55E-07</b> |

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| <b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b> |            |                 |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>S1 -Estrutura</b>                            | RB         | 2,03E-07        |
|                                                 | RC         | 0,00E+00        |
| <b>S2 - Perto da Estrutura</b>                  | RM         | 5,04E-04        |
| <b>S3 -Na Linha</b>                             | RV         | 4,53E-08        |
|                                                 | RW         | 9,06E-06        |
| <b>S4 -Perto da Linha</b>                       | RZ         | 2,16E-05        |
| <b>R2 total:</b>                                | <b>R2t</b> | <b>5,35E-04</b> |

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| <b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b> |            |                 |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1 -Estrutura                                   | RB         | 0,00E+00        |
| S3 - Na linha                                   | RV         | 0,00E+00        |
| <b>R3 total:</b>                                | <b>R3t</b> | <b>0,00E+00</b> |

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| <b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b> |            |                 |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>S1- Estruturas</b>                           | RA         | 0,00E+00        |
|                                                 | RB         | 0,00E+00        |
|                                                 | RC         | 0,00E+00        |
| <b>S2 -Perto da Estrutura</b>                   | RM         | 0,00E+00        |
| <b>S3 - Na Linha</b>                            | RU         | 0,00E+00        |
|                                                 | RV         | 0,00E+00        |
|                                                 | RW         | 0,00E+00        |
| <b>S4 -Perto da Linha</b>                       | RZ         | 0,00E+00        |
| <b>R4 total:</b>                                | <b>R4t</b> | <b>0,00E+00</b> |

### 33. GERENCIAMENTO DE RISCO – BLOCO B

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA:

Dados da Edificação:

| <b>Comprimento (m)</b> | <b>Largura (m)</b> | <b>Altura (m)</b> |
|------------------------|--------------------|-------------------|
| 14,62                  | 25,00              | 4,00              |

Tipo de Estudo da Estrutura:

### **Estudo com formato prismático simples - quadrado ou retângulo**

A área de exposição equivalente ( $A_d$ ) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_d = 1.768,77 \text{ m}^2$$

#### **Influências Ambientais:**

##### **a) Localização da estrutura:**

Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos

$$C_D = 0,50$$

##### **b) Densidade e descargas atmosféricas para a terra ( $N_g$ ) (1/km<sup>2</sup>/ano):**

9,00

#### **Medidas de Proteção da Estrutura:**

##### **a) Nível de Proteção do SPDA (NP):**

##### **Estrutura protegida por SPDA II**

$$P_b = 0,05$$

##### **b) Número de Pessoas em Toda Edificação:**

150 pessoas

Atributos da Linha de ENERGIA Conectada:

#### **Estrutura Principal:**

##### **a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

**b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$$CI/p = 1$$

**c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/p = 50,00$$

**d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou sinal

$$CT/p = 1,00$$

**e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

**f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/p = -$$

**g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha enterrada não blindada # Indefinida

$$CLD/p = 1,0$$

$$CLI/p = 1$$

**Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Contem Estrutura Adjacente a Linha

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) |
|-----------------|-------------|------------|
| 20,00           | 10,00       | 15,00      |

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura cercada por objetos mais altos

$$CDJ/p = 0,25$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/p = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/p = 0,30$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/p = 0,40$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/p = 1,00$$

**Atributos da Linha de SINAL Conectada:**

**Estrutura Principal:**

**a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

**b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$$CI/t = 1$$

**c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/t = 50,00$$

**d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou  
sinal

$$CT/t = 1,00$$

**e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

**f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/t = -$$

**g) Condições de Blindagem, aterramento, isolação:**

Linha enterrada não blindada # Indefinida

$$CLD/t = 1,0$$

$$CLI/t = 1,0$$

**Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Contem Estrutura Adjacente a Linha

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

| Comprimento (m) | Largura (m) | Altura (m) |
|-----------------|-------------|------------|
| 20,00           | 10,00       | 15,00      |

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura cercada por objetos mais altos

$$CDJ/t = 0,25$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/t = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/t = 0,00$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/t = 0,00$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

PLD/t= 0,00

### Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas na Edificação:

| Estrutura:                                                                           |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Equação                                                                              | Resultado (m²) |
| $AD = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$ | 1.768,77       |
| $AM = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$                                | 825.018,00     |

| Linha de Energia:                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Equação                                                                                                | Resultado (m²) |
| $AL/P = 40 \times LL$                                                                                  | 2.000,00       |
| $AL/P = 4\,000 \times LL$                                                                              | 200.000,00     |
| $AD = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$ | 9.261,72       |

| Linha de Sinal:                                                                                        |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Equação                                                                                                | Resultado (m²) |
| $AL/T = 40 \times LL$                                                                                  | 2.000,00       |
| $AL/T = 4\,000 \times LL$                                                                              | 200.000,00     |
| $AD = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$ | 9.261,72       |

### Número esperado anual de eventos perigosos na Edificação

| Estrutura:                                   |                  |
|----------------------------------------------|------------------|
| Equação                                      | Resultado 1/ ano |
| $ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$ | 7,96E-03         |
| $NM = NG \times AM \times 10^{-6}$           | 7,43E+00         |

| Linha de Energia:                                                          |                  |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Equação                                                                    | Resultado 1/ ano |
| $NL/P = NG \times AL/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$ | 1,80E-03         |
| $NI/P = NG \times AI/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$ | 1,80E-01         |
| $NDJ/P = NG \times ADJ/P \times CDJ/P \times CT/P \times 10^{-6}$          | 2,08E-02         |

| Linha de Sinal:                                                            |                  |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Equação                                                                    | Resultado 1/ ano |
| $NL/T = NG \times AL/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$ | 1,80E-03         |
| $NI/T = NG \times AI/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$ | 1,80E-01         |
| $NDJ/T = NG \times ADJ/T \times CDJ/T \times CT/T \times 10^{-6}$          | 2,08E-02         |

## Resumo das Proteções

### Características das Zonas

As medidas de proteção como SPDA, condutores de blindagem, blindagens magnéticas e DPS determinam as zonas de proteção contra descargas atmosféricas “raio” (ZPR).

Como regra geral de proteção, a estrutura a ser protegida deve estar em uma ZPR cujas características eletromagnéticas sejam compatíveis com sua capacidade de suportar solicitações que, de outra forma, causariam danos (dano físico ou falha de sistemas elétricos e eletrônicos devido a sobretensões).

#### a) Quantas Zonas estão sendo utilizadas:

1 zonas estão sendo avaliadas nesse Gerenciamento de Risco

As zonas foram especificadas e escolhidas para determinar a melhor solução em "custo-benefício", buscando escolher as Medidas de Proteção adequadas para cada necessidade.

#### b) Quais zonas estão sendo avaliadas?

Abaixo estão as zonas que foram escolhidas de acordo com análise técnica do local.

**Descrição das Zonas Avaliadas:**

| Nº da Zona | Nº Pessoas na Zona | Nome da Zona      | Está sendo utilizada? |
|------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| Zona 01    | 150                | BLOCO B           | SIM                   |
| Zona 02    | 0                  | Zona não avaliada | NÃO                   |
| Zona 03    | 0                  | Zona não avaliada | NÃO                   |
| Zona 04    | 0                  | Zona não avaliada | NÃO                   |
| Zona 05    | 0                  | Zona não avaliada | NÃO                   |
| Zona 06    | 0                  | Zona não avaliada | NÃO                   |

**Análises das Componentes de Riscos****Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura**

- a) RA: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3 m ao redor dos condutores de descidas. Perda de tipo L1 e, no caso de estruturas contendo animais vivos, as perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também aumentar;
- b) RB: componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem aumentar;
- c) RC: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

**Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura**

a) RM: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

**Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura:**

a) RU: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura. Perda do tipo L1 e, no caso de propriedades agrícolas, perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também ocorrer;

b) RV: componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem ocorrer;

c) RW: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

**Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura:**

a) RZ: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### Composição dos componentes de risco

Os componentes de risco a serem considerados para cada tipo de perda na estrutura são listados a seguir:

**a) R1: Risco de perda de vida humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

**b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

**c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

**d) R4: Risco de perdas de valor econômico:**

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

### **Resultado das Componentes de Risco**

Abaixo é apresentado o resumo do Resultado Global dos Riscos de Perdas Avaliados nesse Gerenciamento de Risco:

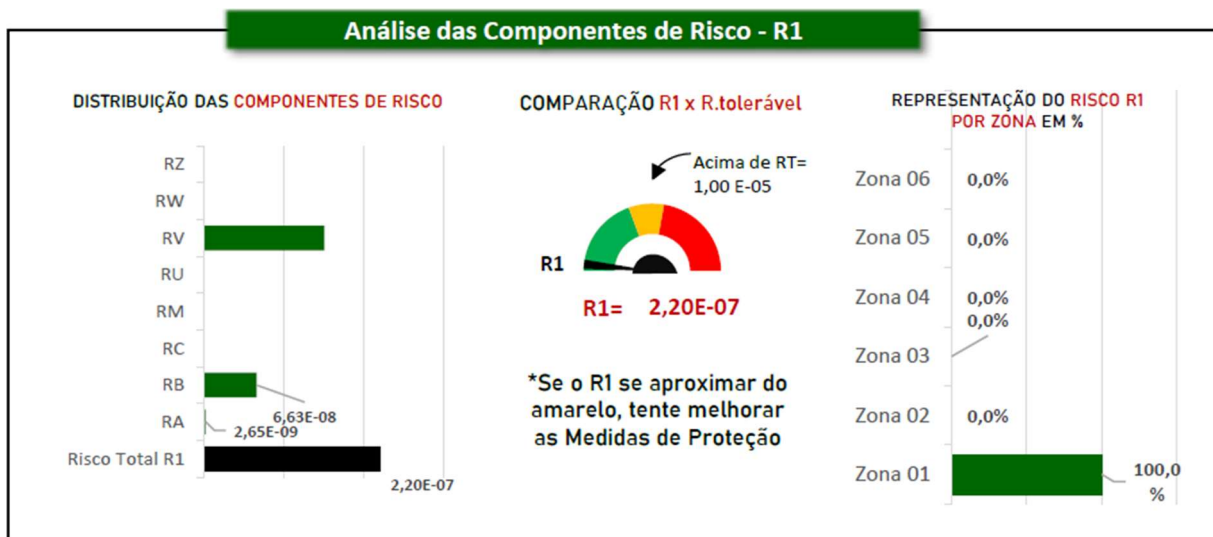
### RESULTADO GLOBAL FINAL

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>R1 = Risco de perda de vida humana</b></p>  <p><b>R1= 2,20E-07</b></p> <p><b>ATENDENDO! R1 global menor que R1 tolerável</b></p> | <p><b>R2 = Risco de perda de serviço ao público</b></p>  <p><b>R2= 5,05E-04</b></p> <p><b>ATENDENDO! R2 global menor que R2 tolerável</b></p> | <p><b>R3 = Risco de perda de patrimônio cultural</b></p>  <p><b>R3= 0,00E+00</b></p> <p><b>NÃO ESTÁ SENDO AVALIADA</b></p> | <p><b>R4 = Risco de perda de valores econômicos.</b></p>  <p><b>R4= 0,00E+00</b></p> <p><b>NÃO ESTÁ SENDO AVALIADA</b></p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**R1: Risco de perda de Vida Humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R1 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Vida Humano:

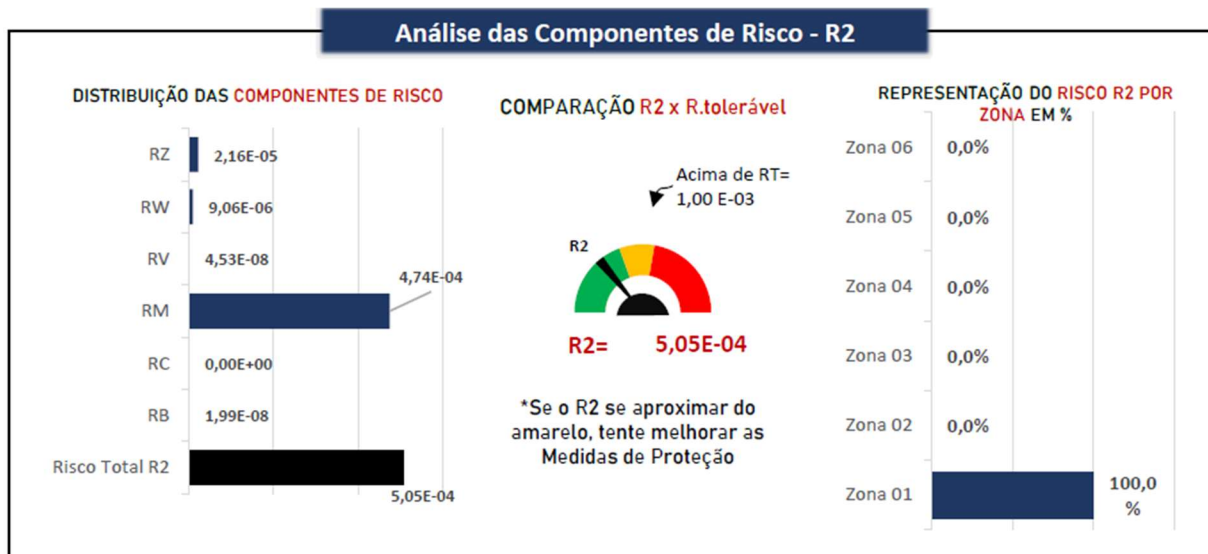
| R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |    |          |
|------------------------------------------|----|----------|
| S1- Estruturas                           | RA | 2,65E-09 |
|                                          | RB | 6,63E-08 |
|                                          | RC | 0,00E+00 |
| S2 -Perto da Estrutura                   | RM | 0,00E+00 |
| S3 - Na Linha                            | RU | 0,00E+00 |
|                                          | RV | 1,51E-07 |
|                                          | RW | 0,00E+00 |
| S4 -Perto da Linha                       | RZ | 0,00E+00 |

|                  |            |                 |
|------------------|------------|-----------------|
| <b>R1 total:</b> | <b>R1t</b> | <b>2,20E-07</b> |
|------------------|------------|-----------------|

## R2: Risco de perdas de serviço ao público:

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R2 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Serviço Público:

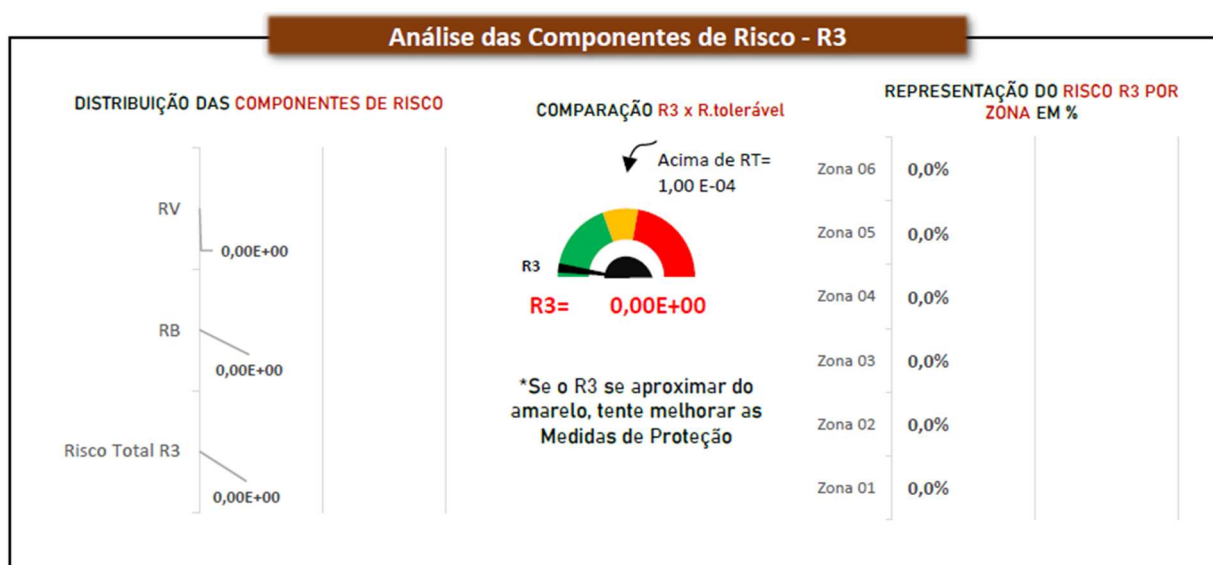
| R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |    |          |
|------------------------------------------|----|----------|
| S1 -Estrutura                            | RB | 1,99E-08 |
|                                          | RC | 0,00E+00 |
| S2 - Perto da Estrutura                  | RM | 4,74E-04 |
| S3 -Na Linha                             | RV | 4,53E-08 |
|                                          | RW | 9,06E-06 |

|                    |            |                 |
|--------------------|------------|-----------------|
| S4 -Perto da Linha | RZ         | 2,16E-05        |
| <b>R2 total:</b>   | <b>R2t</b> | <b>5,05E-04</b> |

### R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:

$$R3 = RB3 + RV3$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R3 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



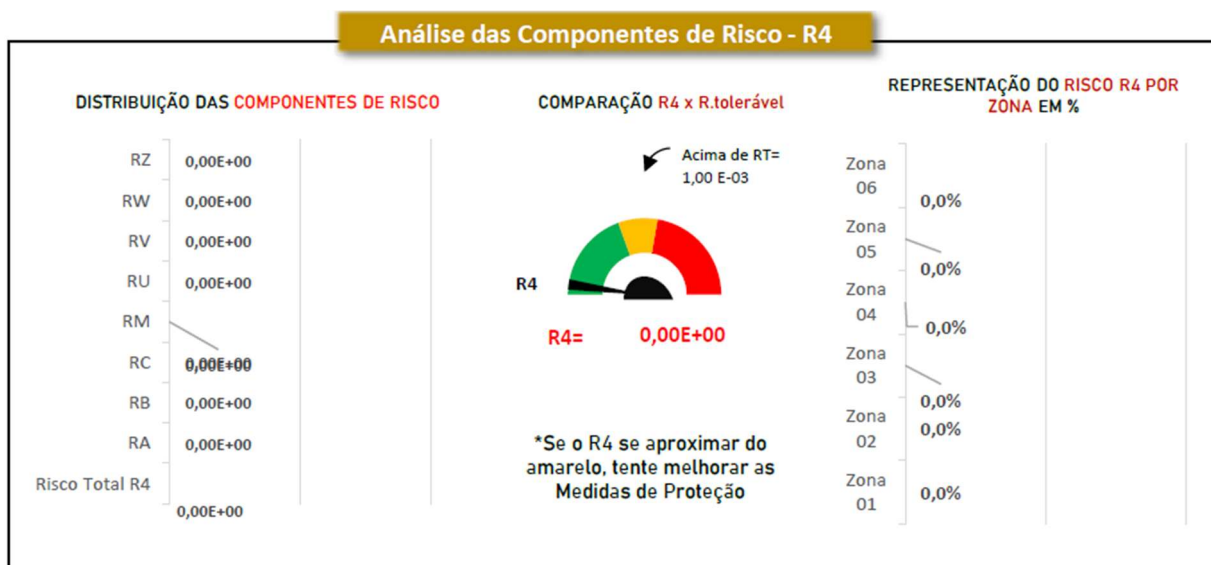
Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Patrimônio Cultural:

| R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1 -Estrutura                            | RB         | 0,00E+00        |
| S3 - Na linha                            | RV         | 0,00E+00        |
| <b>R3 total:</b>                         | <b>R3t</b> | <b>0,00E+00</b> |

### Risco de perdas de valor econômico:

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R4 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Valor Econômico

| R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1- Estruturas                           | RA         | 0,00E+00        |
|                                          | RB         | 0,00E+00        |
|                                          | RC         | 0,00E+00        |
| S2 -Perto da Estrutura                   | RM         | 0,00E+00        |
| S3 - Na Linha                            | RU         | 0,00E+00        |
|                                          | RV         | 0,00E+00        |
|                                          | RW         | 0,00E+00        |
| S4 -Perto da Linha                       | RZ         | 0,00E+00        |
| <b>R4 total:</b>                         | <b>R4t</b> | <b>0,00E+00</b> |

## Resumo das Zonas

## ZONA 01 : \_BLOCO B

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 01:

| Condições da zona                        |            |
|------------------------------------------|------------|
| ZONA está sendo Avaliada?                | <b>SIM</b> |
| Este projeto contém Risco de Explosão?   | <b>NÃO</b> |
| Existe atendimento ao público?           | <b>SIM</b> |
| Pode haver perda de patrimonio cultural? | <b>NÃO</b> |
| Este projeto contém Animais?             | <b>NÃO</b> |
| Hávera avaliação econômica?              | <b>NÃO</b> |

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| Medidas Protetivas                                                    |                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Blindagem Espacial Externa</b>                                     | SEM blindagem espacial                                                                                                                                 |
| <b>Proteção contra choque<br/>(descarga atm. na estrutura)</b>        | Nenhuma medida de proteção                                                                                                                             |
| <b>Proteção contra choque<br/>(descarga atmosférica na<br/>linha)</b> | Restrições físicas                                                                                                                                     |
| <b>Proteção contra incêndio</b>                                       | extintores, instalações fixas operadas<br>manualmente, instalações de alarme manuais,<br>hidrantes,<br>compartimentos à prova de fogo, rotas de escape |
| Fiação interna                                                        |                                                                                                                                                        |
| <b>Energia (LINHA 01)</b>                                             | Cabo não blindado – sem preocupação no<br>roteamento<br><br>no sentido de evitar laços (a)                                                             |

|                                |                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sinal (LINHA 02)</b>        | Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento<br>no sentido de evitar laços (a) |
| <b>Sistema de DPS</b>          |                                                                                     |
| <b>Tipo de DPS</b>             | DPS - II                                                                            |
| <b>Tipo Coordenação de DPS</b> | Sistema de DPS coordenado - II                                                      |

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| <b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b> |            |                 |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>S1- Estruturas</b>                           | RA         | 2,65E-09        |
|                                                 | RB         | 6,63E-08        |
|                                                 | RC         | 0,00E+00        |
| <b>S2 -Perto da Estrutura</b>                   | RM         | 0,00E+00        |
| <b>S3 - Na Linha</b>                            | RU         | 0,00E+00        |
|                                                 | RV         | 1,51E-07        |
|                                                 | RW         | 0,00E+00        |
| <b>S4 -Perto da Linha</b>                       | RZ         | 0,00E+00        |
| <b>R1 total:</b>                                | <b>R1t</b> | <b>2,20E-07</b> |

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| <b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b> |    |          |
|-------------------------------------------------|----|----------|
| <b>S1 -Estrutura</b>                            | RB | 1,99E-08 |
|                                                 | RC | 0,00E+00 |
| <b>S2 - Perto da</b>                            | RM | 4,74E-04 |

| Estrutura          |            |                 |
|--------------------|------------|-----------------|
| S3 -Na Linha       | RV         | 4,53E-08        |
|                    | RW         | 9,06E-06        |
| S4 -Perto da Linha | RZ         | 2,16E-05        |
| <b>R2 total:</b>   | <b>R2t</b> | <b>5,05E-04</b> |

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| S1 -Estrutura                            | RB         | 0,00E+00        |
| S3 - Na linha                            | RV         | 0,00E+00        |
| <b>R3 total:</b>                         | <b>R3t</b> | <b>0,00E+00</b> |

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

| R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas |            |                 |
|------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>S1- Estruturas</b>                    | RA         | 0,00E+00        |
|                                          | RB         | 0,00E+00        |
|                                          | RC         | 0,00E+00        |
| <b>S2 -Perto da Estrutura</b>            | RM         | 0,00E+00        |
| <b>S3 - Na Linha</b>                     | RU         | 0,00E+00        |
|                                          | RV         | 0,00E+00        |
|                                          | RW         | 0,00E+00        |
| <b>S4 -Perto da Linha</b>                | RZ         | 0,00E+00        |
| <b>R4 total:</b>                         | <b>R4t</b> | <b>0,00E+00</b> |

## 34. INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

*Normas Aplicáveis:*

**Oi – BRASIL  
TELECOM**

**INSTALAÇÃO DE REDE DE TELEFÔNICA PREDIAL**

|                                |                                                                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ABNT NBR<br/>14565/2019</b> | Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais                                 |
| <b>ISO/IEC 11801</b>           | Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais                                 |
| <b>ANSI/TIA-568</b>            | Padrões de Cabeamento de Telecomunicações                                        |
| <b>ANSI/TIA-569</b>            | Caminhos e Espaços para Cabeamento Estruturado                                   |
| <b>ABNT NBR<br/>16415:2021</b> | Caminhos e Espaços para Cabeamento Estruturado                                   |
| <b>NBR 9050/2021</b>           | Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos         |
| <b>NBR 13570/2021</b>          | Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público – Requisitos Específicos |
| <b>NR-10</b>                   | Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade                              |

### *Procedimentos de execução*

Todas as aquisições de switches 24 e/ou 48 pontos deverão seguir as especificações da **FISCALIZAÇÃO**, conforme Padrões de Especificações Técnicas (PET) 3147143 e/ou 3147175. A execução do projeto de cabeamento estruturado, toda a rede deverá ser certificada por meio de equipamentos devidamente calibrados, com seus respectivos certificados em dias, fornecidos pelo fabricante do equipamento. Se haver irregularidades acerca da certificação, a infraestrutura deverá ser revista, assim como refeita pela empresa contratante.

Generalidades:

- a) A rede de cabeamento estruturado deverá proporcionar aos respectivos usuários condições de operarem sistemas de comunicações de dados/voz/imagem de forma integrada. Essa rede será considerada implantada, quando tivermos uma integração perfeita entre os elementos ativos e passivos;
- b) Todo recurso de dados/voz/imagem tem que ser suprido por um ponto de rede Cat 5e com conector RJ45;
- c) Todos os cabos deverão ser instalados no interior de eletrocalhas, eletrodutos, canaletas, caixas de passagens ou perfilados metálicos não se admitindo cabos expostos;
- d) Acessórios tais como: curvas, derivações e cruzetas que serão utilizados, deverão ser confeccionadas de fábrica;
- e) Fica proibida a instalação de eletrodutos e acessórios com diâmetro inferior a 1”;
- f) Todos os cabos UTP do mesmo trecho de duto deverão ser lançados simultaneamente;
- g) É proibido a reutilização de cabos UTP, para qualquer finalidade, devendo os cabos que apresentarem problemas (danificados, muito curtos, etc.) serem integralmente substituídos;
- h) Os cabeamentos UTP e telefônicos não poderão ser encaminhados pelos mesmos dutos ou eletrocalhas dos cabeamentos das instalações elétricas;
- i) Os cabos não deverão estar sujeitos à pressão e a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores;
- j) Os cabos não poderão sofrer “estrangulamento”, devendo sempre que possível, utilizar fita do tipo velcro em vez de fitas de nylon para a organização dos mesmos;
- k) Será necessário disponibilizar no espaço físico onde serão instalados os Racks 01 (um) ponto de tomada elétrica independente, exclusivo para a energização dos

equipamentos a serem instalados.

### **35. ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E COMPONENTES**

Nestas especificações deve ficar perfeitamente entendido que, em todos os casos de caracterização de materiais, denominações ou fabricantes, fica subentendida a alternativa equivalente, rigorosamente similar e mesma qualidade, a qual será admitida a critério da Equipe Técnica de Fiscalização.

#### **35.1. RACK DE PAREDE**

- (a) Um equipamento com altura de 10 a 12 Us;
- (b) Largura: Padrão de 19";
- (c) Material da estrutura: aço;
- (d) Porta frontal com material translúcido com chaves;
- (e) Estruturas/Portas perfuradas para ventilação e removíveis;
- (f) Sistema de fixação que possibilita montagem e desmontagem através de parafusos;
- (g) Acabamento em pintura epóxi-pó ou eletrostática.

#### **35.2. CONECTOR RJ45 – MACHO E FÊMEA**

Devem ser utilizados para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso na área de trabalho para pontos de serviços em sistemas estruturados de cabeamento e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras. Especificações mínimas:

- a) Categoria 5e;
- b) Material termoplástico não propagante à chama;
- c) Contatos metálicos em bronze fósforo com 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro.

#### **35.3. PATCH PANEL**

Devem ser utilizados para uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações para distribuição de serviços em sistemas

horizontais e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras. Especificações mínimas:

- a) Categoria 5e;
- b) Altura: 1U;
- c) Largura padrão: 19";
- d) Quantidade de portas: 24;
- e) Possuir as partes plásticas revestidas em material termoplástico não propagante à chama;
- f) Compatível com padrão de pinagem T568B;
- g) Com parafusos e porcas para fixação.

#### 35.4. SWITCH

Equipamento que permite a interconexão dos dispositivos que compõem a rede estruturada de dados e voz. Especificações mínimas:

Conforme Padrões de Especificação Técnica 3147143 e 3147175.

#### 35.5. CABOS PARA TRANSMISSÃO DE DADOS

Devem ser utilizados para sistemas de cabeamento estruturado para tráfego de voz, dados e imagens. Especificações mínimas:

- a) Categoria 5e;
- b) Tipo: UTP;
- c) Cores: Azul e vermelho;
- d) Homologado pela Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel;

- e) Não halogenado e com baixa emissão de fumaça (LSZH).

### 35.6. CABO TELEFÔNICO INTERNO

Utilizado para a estruturação do sistema de telefonia. Especificações mínimas:

- a) Quantidade de pares trançados: 50;
- b) Os cabos condutores devem ser constituídos de cobre, isolados com material termoplástico não halogenado e com baixa emissão de fumaça (LSZH);
- c) Blindagem: revestido por capa de alumínio polietilenado (APL).

### 35.7. INFRAESTRUTURA – CONDUTOS

Quando se utilizar infraestruturas já existentes como caixas, eletrocalhas, eletrodutos, curvas, etc., estas deverão ser limpas e aspiradas para a adequação dos novos cabos, após autorização expressa emitida pela fiscalização. As terminações dos eletrodutos em caixas de passagem, caixas de derivação e nos painéis de telecomunicações deverão ser executadas através de buchas, reduções e arruelas apropriadas. A taxa de ocupação dos eletrodutos e eletrocalhas não deverá ultrapassar o valor de 40%, de acordo com a norma ABNT NBR 16415:2015. Entende-se como taxa de ocupação a relação entre a totalidade das áreas das seções transversais dos cabos a serem instalados e a área interna da seção transversal do caminho adotado. A Tabela 01 apresenta um exemplo da quantidade máxima de cabos admissível para as medidas mais usuais de eletrodutos e eletrocalhas.

#### 35.7.1. TABELA DE DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTOS E ELETROCALHAS

| Eletroduto                   |                       | Diâmetro externo aproximado do cabo (mm) |       |                |                |       |
|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|-------|----------------|----------------|-------|
| Diâmetro Nominal (Polegadas) | Diâmetro Nominal (mm) | CAT 5e                                   | CAT 6 | CAT 6A (U/UTP) | CAT 6A (F/UTP) | CAT 7 |
|                              |                       | 4,8                                      | 6     | 8,6            | 7,8            | 9,3   |
| 3/4                          | 19,0                  | 6                                        | 4     | 1              | 2              | 1     |
| 1                            | 25,4                  | 11                                       | 7     | 3              | 4              | 2     |
| 1 1/4                        | 31,7                  | 17                                       | 11    | 5              | 6              | 4     |
| 1 1/2                        | 38,1                  | 25                                       | 16    | 7              | 9              | 6     |
| 2                            | 50,8                  | 44                                       | 28    | 13             | 16             | 11    |

| <b>Eletrocalha</b>                                      | <b>Diâmetro externo aproximado do cabo (mm)</b> |       |                |                |       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|----------------|----------------|-------|
| <b>Dimensões da Eletrocalha Largura x Altura) mmxmm</b> | CAT 5e                                          | CAT 6 | CAT 6A (U/UTP) | CAT 6A (F/UTP) | CAT 7 |
|                                                         | 4,8                                             | 6     | 8,6            | 7,8            | 9,3   |
| <b>38 x 38</b>                                          | 31                                              | 20    | 9              | 12             | 8     |
| <b>50 x 50</b>                                          | 55                                              | 35    | 17             | 20             | 14    |
| <b>100 x 50</b>                                         | 110                                             | 70    | 34             | 41             | 29    |

### 35.8. DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL

Após a saída do armário de telecomunicação, toda a distribuição horizontal de cabeamento deverá ser realizada por meio de eletrocalhas galvanizadas perfuradas nas dimensões de 50 x 50 mm, conforme projeto, ambos fixados em laje ou paredes com suportes e vergalhão, com distância entre os suportes de fixação de 1,5 a 2 metros, no máximo. Além das eletrocalhas, há trechos em que serão utilizados eletrodutos e condutes aparentes, de PVC rígidos, conforme projeto, e nos pontos terminais, eletrodutos flexíveis com equipamentos embutidos.

### 35.9. DISTRIBUIÇÃO VERTICAL

Após a derivação das eletrocalhas, a distribuição vertical de cabeamento deverá ser executada com eletrodutos e condutes aparentes, de PVC rígidos, tipo rosca ou encaixe, antichama, de seção circular de Ø1" (UMA polegada no mínimo) de diâmetro e fixados nas paredes com abraçadeiras de PVC. Quando embutidos, os eletrodutos deverão ser de PVC flexível, corrugados, seção circular, antichama e de Ø1". Todos os eletrodutos, sejam aparentes ou embutidos, devem ter seção circular mínima de Ø1". As conexões dos eletrodutos com as caixas de passagem/derivação deverão ser feitas com buchas e arruelas apropriadas ou utilizando-se conexões do tipo "Box Reto".

### 35.10. CONCENTRADORES

Concentradores, ou Ponto de Consolidação, é o ponto de conexão no subsistema de cabeamento horizontal, situado entre o distribuidor de piso e o equipamento terminal da área de trabalho. São úteis em escritórios abertos onde a flexibilidade de realocação das áreas de trabalho é uma necessidade. O Concentrador deve:

- a) Ser composto por Patch Panels;
- b) Ser instalado de maneira que cada grupo de áreas de trabalho seja atendido por no mínimo um ponto de consolidação;
- c) Ser instalado na infraestrutura de distribuição do cabeamento horizontal, em locais que possibilitem o acesso para manutenção;

### 35.11. PADRONIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS E PONTOS

#### 35.11.1. PADRÃO DE CORES

Os cabos devem seguir a seguinte padronização:

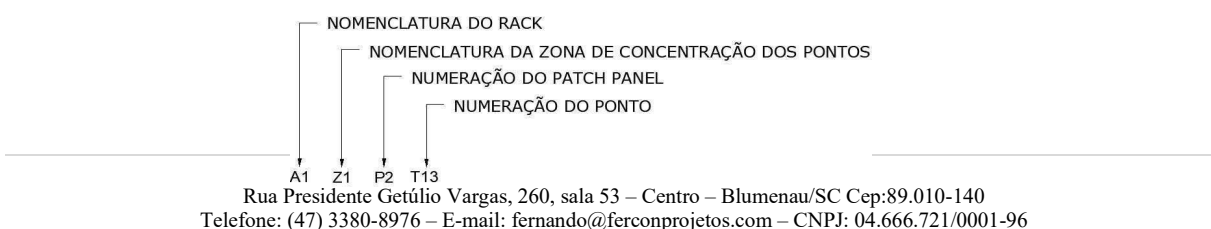
- a) Das Switches para os Patch Panels dos Racks – Utilizar patch cords na cor azul;
- b) Dos Patch Panels dos Racks aos Patch Panels dos Concentradores – Utilizar cabos na cor azul;
- c) Dos Patch Panels dos Racks ou dos Patch Panels dos Concentradores para as Estações de Trabalho – Utilizar cabos na cor azul;
- d) Cabos Trunk – Utilizar cabos na cor vermelha

#### 35.11.2. IDENTIFICAÇÃO DE CABOS E PONTOS

Todos os cabos do sistema de cabeamento estruturado deverão ter identificação nas duas extremidades do cabo, permitindo a rápida interpretação de utilização do ponto. Os pontos devem ter etiqueta de identificação, constituída de material plástico e impressão indelével. Devem ser identificados os seguintes locais:

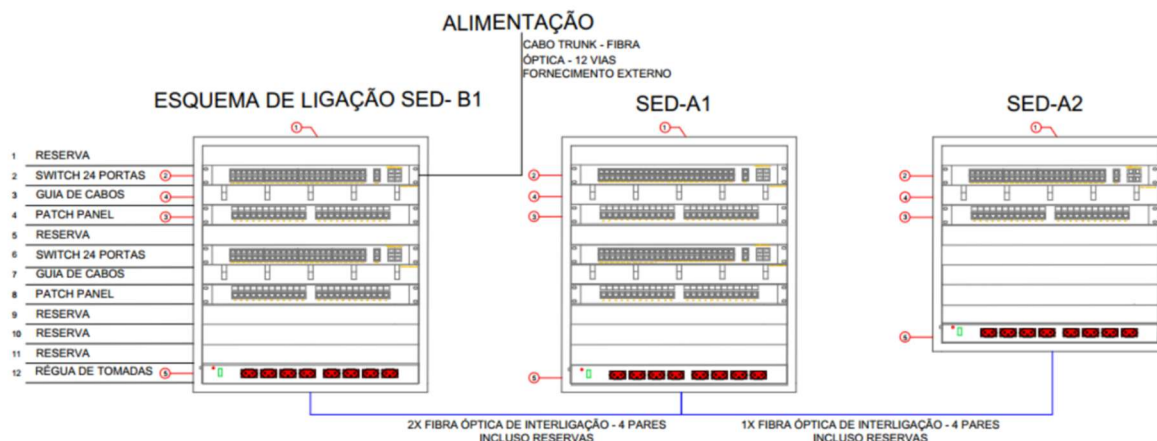
- e) As duas extremidades do cabo, próximo ao terminal RJ45;
- f) Nos patch panels.

Os pontos devem seguir a seguinte nomenclatura, conforme exemplos abaixo:



(Identificação de Cabos e Pontos)

### 35.11.3. CONFIGURAÇÃO DOS RACKS



(img.52 Esquema de Interligação entre os Racks)

### 35.12. CERTIFICAÇÃO DE DESEMPENHO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO

Toda a rede de cabeamento deverá ser certificada. A execução dos testes de certificação somente terá início após a finalização das instalações físicas (cabeamento, infraestrutura, elementos passivos). Os testes deverão ser realizados por um colaborador habilitado e capacitado para a utilização do equipamento de certificação. O equipamento deverá estar calibrado e com certificado de calibração com validade em dia fornecido por empresa autorizada pelo fabricante do equipamento. Para a Certificação do cabeamento UTP na Categoria 5e, os padrões de certificação descritos na Norma NBR 14565:2019 deverão ser integralmente obedecidos. Deverá ser emitido um relatório dos resultados obtidos ponto a ponto, de todos os pontos lógicos.

## 36. CONTRAPISO E ARGAMASSA

Todas as áreas de piso que receberão revestimento, deverão receber uma camada de contrapiso de 4,00 cm para a regularização.

## 37. REVESTIMENTO CERÂMICO

Especificações técnicas dos materiais

| NORMA                                                                                                                                                 | DESCRIÇÃO                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 15575                                                                                                                                             | Edificações Habitacionais – Desempenho                                                                            |
| NBR 13753                                                                                                                                             | Revestimento de Piso Interno ou Externo com Placas Cerâmicas e com Utilização de Argamassa Colante - Procedimento |
| NBR 9817                                                                                                                                              | Execução de Piso com Revestimento Cerâmico - Procedimento                                                         |
| ANVISA                                                                                                                                                | RDC 50                                                                                                            |
| NBR 8214                                                                                                                                              | Assentamento de Azulejos - Procedimento                                                                           |
| NBR 13281                                                                                                                                             | Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos                                        |
| NBR 15258                                                                                                                                             | Argamassa para Revestimento de Paredes e Tetos – Determinação da Resistência Potencial de Aderência à Tração.     |
| NBR 13749                                                                                                                                             | Revestimento de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas                                                         |
| <i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i> |                                                                                                                   |

## 38. REVESTIMENTOS PARA PAREDES E BANHEIROS

Serão utilizadas placas cerâmicas, com classe de resistência à abrasão e que atendam as normas, sendo de material liso, impermeável, lavável, devendo ser observadas as especificações e locais de aplicação no projeto executivo.

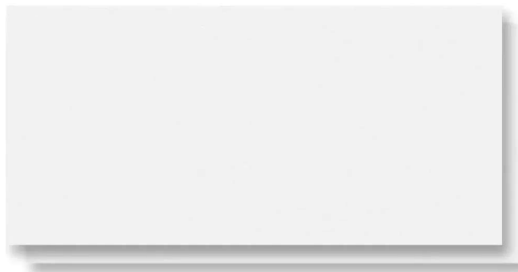
Os revestimentos cerâmicos de paredes serão de primeira linha, bem cozidos e perfeitamente planos.

Não será admitida a aplicação de revestimentos cerâmicos com pingos de argamassa. A argamassa a ser utilizada será a ACII

Antes da compra dos revestimentos cerâmicos deverá ser apresentado uma amostra de cada piso para aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, no qual será verificada a cor, textura, dimensões, qualidade das peças e demais aspectos, devendo-se apresentar, **OBRIGATORIAMENTE** a **FICHA TÉCNICA** do produto.

O revestimento terá as seguintes características:

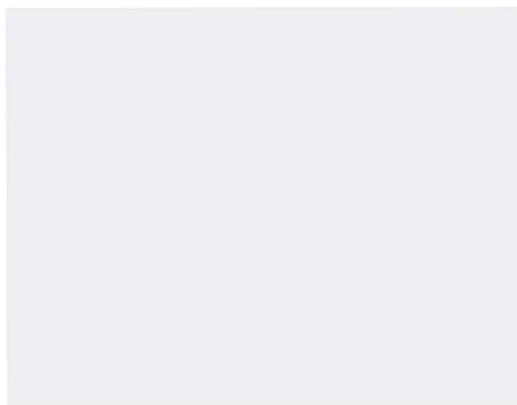
| especificações técnicas                                        | DESCRIÇÃO                                            |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| classe                                                         | Classe A                                             |
| Superfície                                                     | Acetinado ou Brilhante / a definir pela fiscalização |
| Formato                                                        | De acordo com projeto                                |
| Acabamento das Bordas                                          | Retificado                                           |
| Coefficiente de Atrito Dinâmico Seco e Molhado (mínimo)        | 0,4 (COF 2)                                          |
| Resistência à Abrasão / Classes de Uso / Local de Uso (mínimo) | PEI 4 / Classe de Uso 5 / LD                         |
| Absorção de Água                                               | Grupo Ia / BIa com absorção até 0,5%                 |
| Variação de Tonalidade (Máxima)                                | V2                                                   |
| Cor                                                            | De acordo com o especificado e indicado em projetos  |



(Revestimento Cerâmico para Paredes Internas com Dimensões 80x40cm)

### 38.1. REVESTIMENTOS DE PISO PORCELANATO

Serão utilizadas placas cerâmicas (PORCELANATO 80cmX80cm, com classe de resistência à abrasão e que atendam as normas, sendo impermeável, lavável, antiderrapante/polido, de cor clara/acetinado, devendo ser fornecido amostras para definição e aprovação pela fiscalização.



(Revestimento Cerâmico para Piso com Placas tipo Porcelanato com Dimensões)



(Revestimento Cerâmico para Piso com Placas tipo Porcelanato Antoderrapante com Dimensões)

Ao receber os produtos, deve-se conferir se os mesmos estão em conformidade com o especificado, observando a tonalidade e o calibre descritos na embalagem.

Conferir se os itens e as quantidades contidos na Nota Fiscal são os mesmos especificados no projeto. Ao receber os produtos, checar a quantidade, nome do produto, tonalidade, calibre, lote e data de validade (para argamassas colantes e de rejuntamento).

Deverão ter dimensões uniformes, arestas vivas e, quando esmaltados, a vitrificação e coloração deverão apresentar-se homogêneas sendo de uma mesma tonalidade e calibre. Não poderão apresentar deformações, gretagem, empenamentos, eflorescência e escamas.

As paredes dos ambientes indicadas no projeto receberão revestimentos cerâmicos de 1ª linha, tipo extra, lisos, em cor e dimensões conforme Projeto Arquitetônico.

As peças serão assentadas com argamassa colante, observando-se o alinhamento das fiadas.

O rejunte será a prumo, com 2 a 3 mm de espessura, cor branco e aplicação depois de

decorridos no mínimo 5 (cinco) dias da colocação. Quando houver necessidade de furar alguma cerâmica para passagem de tubulações, ou junto às caixas de interruptores ou tomadas, não serão admitidas peças quebradas ou trincadas.

Os furos de tubulações ou caixas de eletricidade devem ser justos, inteiramente recobertos pelo acabamento de canoplas ou placas.

Na aplicação, limpar o local utilizando uma vassoura de cerdas duras. Analisar e verificar se não há partes ocas (contrapiso fraco), ou se há áreas com esfarelamento na superfície do contrapiso através de uma raspagem com desempenadeira. Observar se o contrapiso está nivelado e se não possui irregularidades. Verificar também o prumo e o esquadro das paredes.

Checar o nível do contrapiso com auxílio de uma mangueira de nível ou nível alemão. O nível do acabamento final do revestimento cerâmico, dependerá do nível das portas e rebaixos previstos no projeto.

O assentamento das peças será feito sobre contrapiso com argamassa apropriadas para as condições de uso do piso, seguindo obrigatoriamente as recomendações de assentamento do fabricante do piso empregado, constituída de cimento Portland, areia e aditivos, obedecendo-se as especificações de seu fabricante, de forma a deixar juntas alinhadas e de espessura mínima recomendada.

As juntas serão preenchidas com rejunte pré-fabricado pigmentado, à base de cimento Portland, areia e polímeros, com cor a ser definida pela fiscalização.

Aplicar sobre contrapiso curados há 14 dias, ou seja, executados 14 dias antes de aplicar o revestimento. E o concreto deverá ter sido lançado há no mínimo 28 dias antes da execução do contrapiso.

As instalações elétricas e hidráulicas devem estar prontas quando executado o revestimento de piso, principalmente quando essa tubulação passa pela laje.

A argamassa de assentamento deverá ser a indicada pelo fabricante para cada tipo de piso.

Iniciar aplicando a argamassa na superfície com o lado liso da desempenadeira num ângulo de 30°, gerando uma espessura de 4mm a 5mm. Aplicar a argamassa em, no máximo, 2h30min.

Depois passar a desempenadeira com o lado dentado na argamassa num ângulo de 60°, formando sulcos paralelos.

Peças maiores que 30 cm x 30 cm: Passar argamassa no fundo da peça da mesma maneira.

Durante a aplicação, fazer o teste de verificação, levantando aleatoriamente algumas placas para confirmar se os cordões foram realmente esmagados sem deixar lacunas.

Retirar o excesso de argamassa que sobe pelas juntas das peças com uma espátula. Limpar a superfície das peças cerâmicas com um pano úmido ou estopa, ou então com uma esponja, até remover todo o resíduo de argamassa.

Libere o tráfego para as pessoas da obra após 72h, para o público e tráfego após 7 dias.

Recomenda-se, no encontro entre o piso e a parede, prever uma junta de dessolidarização.

Em locais onde não há assentamento de revestimento de parede, indica-se deixar a junta de dessolidarização livre, sem preenchimento algum. Para esconder esta junta será utilizado rodapés.

O rejunte deverá ser aplicado no mínimo 72 horas após o término do assentamento. A argamassa de rejunte a ser utilizada deverá ser compatível com o revestimento escolhido para o assentamento. Preparar o rejunte de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante, contidas na embalagem do produto.

Aplicar o rejunte com o uso de desempenadeira de borracha sempre na diagonal, friccionando para que o rejunte possa preencher o interior das juntas por completo. Não utilizar ferramentas metálicas para aplicar o rejunte, pois poderá riscar a cerâmica.

Caberá a CONTRATADA tomar os cuidados necessários para garantir que todos os pisos a

pavimentar tenham o caimento necessário para um perfeito e rápido escoamento das águas para os ralos.

#### *Locais de Aplicação*

Em todos os ambientes especificados no projeto.

### 38.2. PISO EMBORRACHADO - ACADEMIA

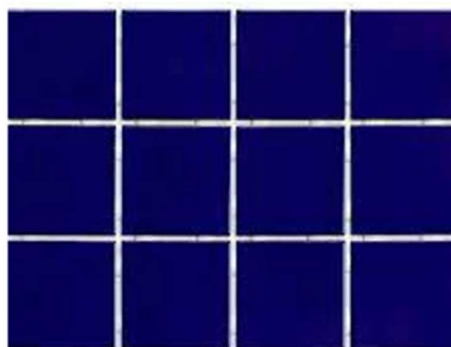
Os revestimentos em placas emborrachado para academia nas dimensões de 1,00m x 1,00m e espessura de 15mm.



(Piso Emborrachado em Placas de 1,00x1,00m e Espessura de 15mm)

### 39. PASTILHA PARA PAREDE

O revestimento da parede dos corredores será colocado placas de pastilhas na cor cobalto 10cmx10cm até a altura de 1,20m de acordo com o projeto.



(Placas de Pastilha 10x10)

#### **40. RODAPÉS**

Deverão ser instalados rodapés cerâmicos nas áreas de encontro do revestimento cerâmico com alvenaria. As tonalidades e formatos são os mesmos do respectivo piso cerâmico a ser utilizado com altura 7cm.

As peças devem ser específicas para uso em rodapés e serem do mesmo material do piso cerâmico. Os rodapés devem ter sua superfície aparente esmaltada e com acabamento arredondado, rejuntados conforme executado no piso.



(Rodapé Cerâmico, H = 7cm)

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços prontos e acabados em todos os seus detalhes.

#### **41. REVESTIMENTO DE PAREDES DE ALVENARIA (REBOCO)**

As superfícies destinadas a receber o chapisco serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes de receber a aplicação deste revestimento.

O chapisco será aplicado energeticamente sobre o substrato com a trolha, argamassa de cimento, areia traço 1:3, camada de até 20mm.

O emboço será executado depois da colocação dos peitoris e marcos e antes da colocação de pisos e rodapés. Será executado fortemente comprimido contra as superfícies e apresentará paramento com acabamento com desempenadeira, desempenado alisado e filtrado.

Quanto aos tipos de acabamento do emboço empregado, teremos com acabamento alisado à régua e desempenadeira, de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme.

O emboço de cada parede só poderá ser iniciado 14 dias após execução das alvenarias e 24 horas após execução do chapisco, e depois de embutidas as tubulações elétricas e hidráulicas.

Executar a colocação de taliscas (pedaços de madeira de 15 x 5 cm ou azulejo cortado), assentados com a mesma argamassa do reboco, distanciadas de 1,5 a 2,5 m, e aprumadas. Se o clima estiver excessivamente quente e seco, umedecer as superfícies de alvenaria antes de executar o revestimento imediatamente antes da aplicação da argamassa, executar as mestras (guias).

Aplicar a argamassa de modo sequencial em trechos contínuos delimitados por duas mestras. Esta aplicação deverá ser feita pela projeção enérgica do material contra a base, de modo a cobrir a área de maneira uniforme e com espessura superior a 30 mm, e compactada com a colher de pedreiro.

Em seguida sarrafeiar (após esperar atingir o ponto) e desempenar, aguardando-se os intervalos de tempo mínimo, de tal forma que a operação não seja feita com revestimento muito úmido, evitando-se que a evaporação posterior da água em excesso induza o aparecimento de fissuras.

O desempeno poderá ser feito com umedecimento através de respingos de brocha saturada em água, evitando-se excesso de pasta que pode ocasionar retração e fissuras.

Os revestimentos externos não poderão ser executados quando a superfície estiver sujeita à ação das chuvas e sem nenhuma proteção. Nas ocasiões de temperatura elevada, os revestimentos externos executados na jornada de trabalho deverão ter suas superfícies

molhadas ao término desta.

Após a execução da alvenaria, deverá ser efetuado o tamponamento dos orifícios existentes em sua superfície, utilizando-se para tanto, argamassa de cimento e areia média, no traço 1:3. Concluída a operação de tamponamento, será procedida rigorosa verificação do desempenho das superfícies, deixando-se “guias” para que se obtenha, após a conclusão do revestimento, superfícies desempenadas de acordo com a Normas.

As eflorescências visíveis decorrentes de sais solúveis em água (sulfatos, cloretos, nitratos, etc.) que impedem a aderência firme entre as camadas dos revestimentos deverão ser eliminadas através de escovação a seco, antes do início da aplicação do revestimento.

Para a execução do chapisco as superfícies deverão ser abundantemente molhadas com o antes da aplicação do chapisco.

Qualquer camada de revestimento só poderá se aplicar quando a anterior estiver suficientemente firme. A aplicação de cada nova camada de revestimento exigirá a umidificação da camada anterior.

Os cortes para a passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, não deverão apresentar rachaduras nem emendas.

## 42. FORROS

Os forros serão executados de acordo com projeto e suas especificações e a localização dos ambientes a serem revestidos.

|   |                                                      |
|---|------------------------------------------------------|
| ○ | FORROS                                               |
| 1 | FORRO DE GESSO ACARTONADO                            |
| 2 | FORRO DE GESSO ACARTONADO RESISTENTE A UMIDADE       |
| 3 | PINTURA ACRÍLICA EM LAJE NA COR BRANCO GELO          |
| 4 | FORRO GESSO ACARTONADO RESISTENTE A FOGO 120 MINUTOS |

(Forros)

Os forros de gesso acartonado serão rejuntados com fita específica para forro de gesso acartonado, bem como rejuntados com massa para dry-wall.

Após a execução todo o forro será emassado com massa acrílica.



(Forro Colocação)



(Forro Emassado)

Nas áreas molhas será instalado forro de gesso acartonado com placa resistente a umidade. (RU)



(Placa de Gesso Acartonado RU)

Na área técnica do reservatório será utilizado forro de gesso acartonado do tipo RF -

resistente ao fogo.

PLACA DE PVC MODULAR E= 10MM



(Placa de Gesso Acartonado do tipo RF -Resistênte ao Fogo)

### 43. ACABAMENTOS, APARELHOS E ACESSÓRIOS

*Normas aplicáveis*

| NORMA            | DESCRIÇÃO                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>NBR 15575</b> | Edificações Habitacionais – Desempenho                                   |
| <b>NBR 9050</b>  | Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos |
| <b>NBR 15097</b> | Aparelhos sanitários de material cerâmico                                |
| <b>NBR 14162</b> | Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio            |
| <b>NBR 10281</b> | Torneiras – Requisitos e métodos de ensaio                               |
| <b>NBR 12483</b> | Chuveiro elétricos - Requisitos gerais                                   |
| <b>NBR 9077</b>  | Saídas de emergência em edifícios                                        |

*Informações preliminares*

Os aparelhos como vasos sanitários, lavatórios e tanque deverão ser fornecidos completos, ou seja, todos os acessórios necessários a seu pleno funcionamento como assentos, registros, ligações, válvulas de saída, elementos de fixação, vedação, apoios, torneiras, bóias, flanges, conexões, sifões, etc.

#### **43.1. VASO SANITÁRIO – LOUÇA**

Fornecimento e instalação de vaso sanitário adulto em louça branca com válvula de descarga com duplo acionamento cromada, que deverão ser completos, incluindo parafusos de fixação e anéis de vedação. A CONTRATADA deverá ter o cuidado de fazer a aquisição do assento, relacionada ao tipo do vaso sanitário adquirido para perfeito encaixe.



(Vaso Sanitário Convencional)



(Vaso Sanitário Convencional PCD: H = Até 46cm)

Será necessário instalar anel de material maleável, vedando o mau cheiro do esgoto. As superfícies onde será aplicado o anel devem estar bem limpas e secas, para que possa haver uma boa aderência. A seguir, posicionar o vaso pressionando-a contra o piso (cano de esgoto). E prenda o vaso ao piso, com os parafusos de fixação para vaso sanitário.

No final para melhor acabamento rejunte em volta do pé do vaso com rejunte da mesma cor que foi usada no resto do piso de seu banheiro.

### **43.2. LOUÇAS E METAIS**

Todos os lavatórios deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.



(Lavatório de Canto de Louça Branca)



(Cuba de Embutir Redonda em Louça Branca, 36cm de Diâmetro Bancadas de Granito)



(Lavatório Louça Branco Suspenso com Coluna Suspensa Inclusa)



(Lavatório em Inox Coletivo – 2 m)



(Cubas de Embutir de Aço Inoxidável, com Dimensões 50x40x25, 60x40x20,5cm, 60x50x40 e 70x50x40)



(Coluna Suspensa e Lavatório de Acessibilidade)

### 43.3. TORNEIRAS E ACABAMENTOS – METAIS SANITÁRIOS

As torneiras e acabamento para registro deverão ser fornecidas em perfeito funcionamento e observar as especificações de cada ambiente.



(img.76 Torneira de Alavanca Lavatório PNE Cromada NBR 9050)



(Torneira de Parede Cromada para Tanque)



(img.78 Torneira Cromada Tubo Móvel, de Mesa, ½”, para Pia de Cozinha)



(Torneira Cromada de Mesa para Lavatório)



(Torneira Elétrica de Bancada Branca)



(Chuveiro Elétrico, 220v, 7500w)



(Acabamento para registro de gaveta e pressão monocomando)

Aplique massa de vedação quando for montando a torneira do lavatório. As torneiras de bancada deverão ser conectadas ao ponto de saída de água através de uma ligação flexível de 40cm. Ele fará a ligação entre o cano de saída de água que está na parede e a torneira.



(Engate Flexível 40cm)



(Engate Flexível Metal Cromado 40cm)

Todos os equipamentos deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.

#### **43.4. BARRAS DE APOIO PNE**

Os banheiros PNE contarão com barras de apoio de acordo com as especificações de projeto sendo em metal cromado de acordo com NBR 9050.



(Barra de Apoio em Inóx nas Dimensões de 40cm, 60cm, 70cm e 80cm NBR 9050, Conforme Projetos)



(Banco Articulado em Inóx para Banho NBR 9050)



(Barras de Apoio Inóx em L 80cmx80cm NBR 9050)

Todos os equipamentos deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.

#### **43.5. DISPENSER PARA SABONETE LÍQUIDO – ACESSÓRIOS**

Os dispensers de sabonete líquido deverão ser fornecidos e instalados nos ambientes especificados em projeto e seguir o padrão especificado.



(Saboneteira Plástica tipo Dispenser para Sabonete Líquido com Reservatório 800 a 1500ml ou Equivalente Técnico)

Todos os equipamentos deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.

#### **43.6. PAPELEIRAS E SECADORES – ACESSÓRIOS**

Todos os equipamentos deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.



(Papeleita Plástica tipo Dispenser para Papel Higiênico tipo Rolão)



(Toalheiro Plástico tipo Dispenser para Papel Toalha Interfolhado)



(Porta Toalha em Metal Cromado, Tipo Argola)



(Secador de mão automático com sensor infravermelho 220V, 1500W)

### 43.7. ESPELHOS – ACESSÓRIOS

Os espelhos deverão ser do tipo cristal na espessura de 4mm sendo fixados com parafusos de acordo com indicações dos projetos.

### 43.8. VÁLVULAS E SIFÕES

Todos os lavatórios e pias serão fornecidos e instalados com seus respectivos acessórios.

Todos os equipamentos deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.



(Sifão do tipo Garrafa/Copo em Metal Cromado)



(Sifão Sanfonado Extensivo Universal)



(Válvula em Plástico para Cuba, Tanque ou Lavatório, com Ladrão)

## 44. ESQUADRIAS

### *Normas Aplicáveis*

| NORMA                                                                                                                                                 | DESCRIÇÃO                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NBR 10821</b>                                                                                                                                      | Esquadrias externas para edificações                                                              |
| <b>NBR 13756</b>                                                                                                                                      | Esquadrias de alumínio – Guarnição elastomérica em EPDM para vedação - Especificação              |
| <b>NBR 7000</b>                                                                                                                                       | Alumínio e suas ligas — Produtos extrudados com ou sem trefilação —<br><br>Propriedades mecânicas |
| <b>NBR 6123</b>                                                                                                                                       | Forças devidas ao vento em edificações                                                            |
| <b>NBR 15575</b>                                                                                                                                      | Edificações Habitacionais – Desempenho                                                            |
| <b>NBR 15930</b>                                                                                                                                      | Portas de madeira para edificações                                                                |
| <b>NBR 10821</b>                                                                                                                                      | Esquadrias externas para edificações                                                              |
| <b>NBR 7203</b>                                                                                                                                       | Madeira serrada e beneficiada                                                                     |
| <b>NBR 14913</b>                                                                                                                                      | Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio                              |
| <b>NBR 14651</b>                                                                                                                                      | Fechaduras para portas de vidro - Requisitos                                                      |
| <i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i> |                                                                                                   |

### *Informações Preliminares*

As janelas da edificação serão do tipo de correr, maxim-ar, guilhotina e guichê, conforme detalhamento de projeto de esquadrias ambas em alumínio, com vidros comuns, laminados lisos e incolores de 6 mm, conforme especificado no projeto arquitetônico.

As ferragens e os acessórios são parte integrante das esquadrias de portas e de janelas.

A **FISCALIZAÇÃO** ou seus prepostos poderão inspecionar e verificar qualquer trabalho de construção e montagem, a qualquer tempo e, para isso, deverá ter livre acesso ao local dos trabalhos.

## 45. JANELAS

Todos os trabalhos de esquadrias deverão ser realizados com a maior perfeição, mediante o emprego de mão-de-obra especializada, e executados rigorosamente de acordo com os respectivos **PROJETOS E DETALHES**.

O alumínio das janelas será anodizado **BRANCO**.

O material a empregar deverá ser novo, limpo, desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Os serviços de serralheria serão executados por empresa especializada, de acordo com este memorial e os detalhamentos contidos no projeto arquitetônico. Antes da execução de todas as esquadrias, as dimensões deverão ser confirmadas *in loco*.

As soleiras de granito devem estar niveladas. A espessura usual do granito acabado é 2cm.

As faces das soleiras de janelas deverão ser polidas, sendo a face externa com borda arredondada.

O início dos trabalhos de montagem das esquadrias deverá ser precedido por uma inspeção conjunta com a **CONTRATADA**, visando verificar:

- Condições de dimensões, prumo, horizontalidade e angularidade das aberturas e vãos;
- Acabamentos perimetrais, lapidações especificadas, aplicações de calços, bem como folgas para dilatação, tolerância dimensionais, de planicidade e angularidade de vidros, quando montados na obra;
- Na ocorrência de deflexões nas vigas e lajes, devidas a cargas acidentais durante a construção, principalmente por material estocado e equipamentos de obra;
- Presença de vigas ou lajes ainda não descimbradas e que poderão gerar deflexões posteriores;
- Acabamentos perimetrais, peitoris, rejuntamento, quanto à forma, interface com o

alumínio e qualidade da impermeabilização;

Iniciada a montagem deverá ser verificada a compatibilidade e pré-limpeza das superfícies de aplicação, do silicone aplicado nos vidros e vedações próximos a paredes e soleiras, e sua limpeza no ato quando, eventualmente, atingir e manchar as superfícies de alumínio ou vidro.

- O vão onde será instalada a janela ou a porta deve ter uma folga de 1 cm a 2 cm acima da dimensão da peça. Também é necessário que a abertura esteja no esquadro, aprumada e nivelada;
- Durante a instalação, as superfícies expostas de alumínio devem ser protegidas com material plástico, que pode ser de espessura fina e transparente;

Preencha a área das grapas com argamassa. Durante a cura, mantenha as folhas móveis totalmente fechadas e imóveis. Se estiverem lacradas, retire a proteção apenas depois da cura da argamassa.

A empresa que executar as esquadrias deverá fazer sua colocação, e elas serão submetidas à aprovação da fiscalização que poderá rejeitá-las, mesmo que estejam já fixadas.

Os perfis, barras e chapas, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias deverão ser tomados cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atritos com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Os vidros devem ser de características adequadas com espessura de 6mm em vidro temperado incolor ao fim a que se destina, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas, espessura uniforme ou outros defeitos de fabricação.

A inspeção e a revisão das esquadrias após montagem, deverá ser efetuada em conjunto com a fiscalização, visando:

- Observar condições de aperto dos aparafusamentos e rebitegens aparentes das esquadrias e dos acessórios de movimentação e segurança;
- Observar em todos os contornos a aplicação e possível falta ou falhas de colocação de gaxetas de elastômeros, fitas vedantes ou escovas de polipropileno, conforme o caso;
- Observar a aplicação correta de silicone nas juntas e interfaces com as paredes ou outros elementos construtivos;
- Observar que as partes em alumínio não possuem mossas, manchas ou riscos e que as partes em alumínio ou vidro não tenham manchas de silicone;
- Observar que os cantos dos vidros não apresentem trincas ou defeitos, principalmente fissuras nascentes, trincas ou defeitos de borda;
- Nas janelas basculantes, verificar se a abertura e o fechamento se fazem com esforço normal, sem solavancos, atrito ou ruídos exagerados e, verificar na posição de abertura máxima a trava de segurança e a ausência de movimento ou vibração;

Nas janelas de correr, verificar se as folhas de correr se movimentam suavemente, sem atritos, ruídos exagerados ou solavancos; verificar na posição fechada o ajuste das folhas e o funcionamento do trinco ou da fechadura; verificar se foram instalados batedores de borracha nos montantes.

## **46. PORTAS**

As portas serão compostas por materiais diversos, tais como madeira, alumínio e vidro de acordo com projetos e detalhamentos.

A instalação da esquadria deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicado no projeto. Na colocação não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.

As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira.

O fornecimento da esquadria compreende todos os materiais e pertences a serem instalados e seu perfeito funcionamento, inclusive todas as ferragens necessárias, todos de qualidade extra e com acessórios e demais peças indicadas pelos fabricantes.

Os batentes e as guarnições das portas serão executados com acabamento pintado na cor especificada em projeto de esquadrias ou a ser definida pela fiscalização.

As medidas indicadas nos projetos deverão ser conferidas no local de assentamento da esquadria, depois de concluídas a estrutura, alvenaria, arremate e enchimentos diversos, e antes de iniciar a fabricação das esquadrias.

Todos os trabalhos de serralheria serão executados com precisão de cortes e ajustes e de acordo com os respectivos desenhos de arquitetura e de fabricação e com as normas da ABNT no que couber.

Na execução dos serviços de carpintaria e marcenaria será sempre empregada madeira de boa qualidade, que será sempre submetida à aprovação da fiscalização.

Toda madeira a ser empregada deverá ser seca, de coloração uniforme, e isenta de defeitos que comprometam sua finalidade, como: rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, carunchos, cupins etc.

Deverão ser de madeira de lei e bem seca.

A colagem de peças deverá ser à prova d'água, com emprego de adesivos de 1ª qualidade, aprovada pela fiscalização.

Além da colagem, as peças deverão ser tarugadas e parafusadas nos encaixes de modo a não permitir deslocamentos futuros.

A esquadria, quando fechada, deve garantir perfeita vedação, e quando abertas não deve apresentar folgas excessivas no seu sistema de movimentação ou deslizamento.

A porta de madeira, os montantes e travessas serão de madeira de lei, maciça, e em largura suficiente para permitir o embutimento de fechaduras e dobradiças.

As esquadrias de madeira deverão estar livres de imperfeições e lixadas para ser

aplicado o fundo sintético para madeira, após aplicar o fundo aguarde por 12 horas, lixe e remova o pó e aplique novamente outra camada.

Após secagem total, aplique a tinta de acordo com tipos de tintas e cores especificadas em projetos.

A tinta a ser usada deverá ser adquirida com prazo de validade vigente, de marca reconhecida.

O número de demãos deverá ser o suficiente para cobrir totalmente a superfície a pintar, de acordo com as especificações do fabricante e nunca inferior a duas.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver completamente seca, convindo observar um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

Observar as especificações contidas nos projetos de esquadrias.

Portas com visores e puxadores de acordo com especificado em projeto e detalhes de esquadrias.

#### **47. SOLEIRAS E PEITORIS**

As soleiras e peitoris deverão ser em granito cinza andorinha polido e com espessura mínima de 02 cm, nas dimensões compatíveis com os vãos.

As soleiras de janelas deverão ser acrescidas de pingadeira com 2 cm com friso na parte inferior e a face externa arredondada.

Acabamento superior polido.

As soleiras de portas deverão ser da largura da parede acabada.

Para o assentamento das soleiras deverá ser utilizado argamassa AC-III.



(Soleira)

#### 48. FINALIZAÇÃO DE OBRA

As instalações deverão ser executadas por profissionais habilitados em total conformidade com os detalhes e informações contidas no projeto específico.

Os equipamentos deverão obedecer às especificações de projeto:

Deverá ser instalada a Caixa de Passagem para Evaporadoras na altura conforme apresentado em projeto. Atrás de cada Condensadora, deverá ser instalado a Caixa de Passagem para Condensadoras.



(Caixa de Passagem Polar de Furo Central)



(Caixa de Passagem 2 em 1 Reversível)

As redes frigorígenas serão de Cobre Flexível, com Isolamento Térmico por Borracha Elastomérica Flexível, com os diâmetros de acordo com os especificados em projeto de climatização.



(Rede Frigorígena Isolada)

As tubulações dos drenos serão em PVC rígido soldável de 25mm e deverão ser protegidas contra movimentações mecânicas.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT, INMETRO, e deverão ser executadas de acordo com o desenho fornecido e padrões aprovados.

As evaporadoras e condensadoras deverão ser instaladas nos locais definidos em projeto de climatização.



(Máquinas do tipo Splith HI-Wall Quente/Frio (A Ser Definido pela Contratante))



(Máquinas do tipo Split Piso Teto Quente/Frio (A Ser Definido pela Contratante))

A capacidade em BTU's dos equipamentos de climatização estão especificados de acordo com os respectivos ambientes nos projetos e detalhamentos de climatização

Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem, deverão ser substituídos ou reparados às expensas da **CONTRATADA** e à satisfação da **FISCALIZAÇÃO**.

#### **49. EXAUSTÃO E RENOVAÇÃO DE AR**

As instalações deverão ser executadas por profissionais habilitados em total conformidade com os detalhes e informações contidas no projeto específico.

Os equipamentos deverão obedecer às especificações de projeto.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT, INMETRO, e deverão ser executadas de acordo com o desenho fornecido e padrões aprovados.

Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem, deverão ser substituídos ou reparados às expensas da **CONTRATADA** e à satisfação da **FISCALIZAÇÃO**.

Todos os equipamentos deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.

#### **50. COIFA DE EXAUSTÃO – COZINHA**

A coifa de exaustão da cozinha será em aço inox chapa #18, de acordo com projeto, seguindo as seguintes especificações:

Coifa em chapa de aço inox, tipo industrial, 310x170x60 cm, inclusive calha coletora de gordura e dreno, fixação com tirantes.



(Coifa de Exaustão)

## DUTOS DE EXAUSTÃO

Os dutos de exaustão da coifa da cozinha serão em chapa de aço galvanizado (chapa 24)



(Dutos de Exaustão Redondo D = 30cm)

## EXAUSTOR ELÉTRICO

O exaustor (motor) será do tipo industrial bivolt diâmetro de 20cm, conforme vazão especificada em projeto.



(Exaustor Industrial)



(Chapéu chinês)



(Saída de Duto de Exaustão Aço In)

## 51. INSUFLADOR PARA RENOVAÇÃO DE AR

A renovação de ar dos ambientes especificados em projeto será por meio de insufladores, de acordo com projeto.



(Insuflador 90 M<sup>3</sup>/H a 340M<sup>3</sup>/H)

## 52. BEBEDOURO

Será instalado purificadores de pressão que atendem grande fluxo de de pessoas, sendo acessível à pessoas com necessidades especiais, adequado a norma ABNT-NBR 9050:2020 e ao decreto 5296/2004.



(Bebedouro/Purificador de pressão Suspenso)

## 53. PINTURA

### *Normas Aplicáveis*

| NORMAS                                                                                                                                                | DESCRIÇÃO                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NBR 13245</b>                                                                                                                                      | Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais – preparação de superfície |
| <i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i> |                                                                                                               |

### *Informações Preliminares*

Todos os ambientes internos e externos receberão pintura conforme cores especificadas em projeto, exceto nos ambientes com azulejo ou cerâmica.

Todas as portas de madeira deverão receber fundo sintético e pintura esmalte fosco na cor branca, ou cor a ser definida pela fiscalização.

### Procedimentos de execução

#### 50.1 PAREDES E TETOS (INTERNOS E EXTERNOS)

Todas as paredes existentes, interno ou externo, deverão ser lixadas para receber massa corrida acrílica com posterior pintura, ou somente pintura, de acordo com projeto arquitetônico.

Nas fissuras, devem ser preenchidas com massa tapa trinca, aplicando de 2 a 3 demãos se for necessário.

As fissuras e, principalmente, trincas e rachaduras devem ser devidamente tratadas antes de receber a pintura ou revestimento.

Após aplicar a primeira mão em toda a parede, aguardar entre 12 e 24 horas para que a massa seque por completo. Após secar, passar uma lixa um pouco mais grossa para tirar as

imperfeições e preparar melhor a parede para receber a segunda demão de massa.

Aplicar a segunda demão da massa e depois de secar lixar novamente, só que desta vez com uma lixa fina de gramatura 220 e com o auxílio de uma lâmpada. Isto é necessário para garantir que pequenas imperfeições na parede possam ser vistas e corrigidas.

Após aplicar selador e pintura, sendo a pintura com no mínimo duas demãos ou até o perfeito cobrimento.

## 50.2 FUNDO SELADOR

A preparação das superfícies terá por objetivo melhorar as condições para o recebimento da tinta. A superfície preparada deverá ser limpa, seca, lisa e plana, isenta de graxas, óleos, ceras, resinas, sais solúveis e ferrugem. A porosidade, quando exagerada, deverá ser corrigida.

A eliminação de poeiras deverá ser completa, tomando-se precauções específicas contra o levantamento de pó durante os trabalhos de pintura, até que as tintas sequem completamente.

Os padrões de preparo das superfícies deverão ser adequados aos graus de intemperismo apresentados pelas superfícies.

Para reduzir a porosidade e uniformizar as superfícies, melhorar sua textura e facilitar a adesão da tinta de acabamento deverá ser executada a aplicação de fundo selador acrílico no mínimo, uma demão.

## 50.3 PINTURA

A tinta a ser usada deverá ser a acrílica e ser adquirida com prazo de validade vigente. As paredes externas receberão revestimento de pintura acrílica para fachadas.

Sobre reboco desempenado fino e acabamento fosco (Modelo de Referência: tinta Suvinil Fachada Acrílico contra Microfissuras OU equivalente técnico) na cor branco e azul, ou cor a ser definida pela fiscalização.

Deverá ser aplicado duas demãos ou até o cobrimento total das superfícies a se pintar, e

nunca inferior a duas.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver completamente seca, convindo observar um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

#### **54. DIVISÓRIAS PARA SANITÁRIOS**

As divisórias dos sanitários deverão ser de granito com estrutura em alumínio, incluso ferragens e fechos. As placas deverão ser do tipo cinza andorinhas com espessura de 3cm.

A empresa contratada deverá fornecer amostra do granito para aprovação da fiscalização.

Deverão possuir tratamento fungicida e bactericida e serem laváveis. Acabamento polido.

O conjunto deverá ser completo, incluso portas, ferragens, batentes e demais acabamentos.

As portas serão de alumínio com veneziana perfurada e serão fornecidas completas, incluso fechaduras, batentes, puxadores e acabamentos.

As portas com veneziana perfurada serão nas cores especificadas em projeto.



(Divisórias Sanitários Divisória de Granito Cinza Andorinha, Portas com Veneziana Ventilada)

## **55. BANCADAS**

### **55.1. BANCADAS EM GRANITO**

As bancadas em granito deverão seguir as especificações do projeto, sendo em granito cinza andorinhas, incluso bancadas, testeiras e rodapia.

### **55.2. BANCADAS EM AÇO INOX**

As bancadas em aço inox AISI304 com cuba e sem cuba, receberão testeira de 12cm e roda banca de 10cm ambas, em inox.

Acabamento superior polido.

A empresa contratada deverá fornecer amostra do granito para aprovação da fiscalização.

## **56. SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**

Serão instalados dispositivos de combate a incêndio, bem como sinalizações de abandono e de emergência de acordo com projeto preventivo de incêndio.

Os extintores serão do tipo PQS 4KG classe ABC, e de CO2 4KG, fornecidos com suporte e placas de indicação de proibido depositar materiais.



(Extintor PQS 4KG Classe ABC)



(Extintor CO2 4kg)

#### 56.1. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA – PLACAS DE INDICAÇÃO

As placas de sinalização de abandono serão do tipo autônomas 4 leds, face única e dupla face, instaladas nos locais indicados no projeto de prevenção e combate a incêndio. E do tipo fotoluminescente, com ou sem seta, e com dimensões conforme indicado no projeto.



(Placa de Indicação de Saída)



(Placa Fotoluminescente)

#### 56.2. PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

As Placa de sinalização de segurança contra incêndio e pânico fabricada em PVC rígido (plástico de alta performance) não inflamável e auto-extinguível, com espessura de aproximadamente 2mm, formato quadrado com dimensões aproximadas de 20 x 20 cm.

Impressão serigrafada em tinta fotoluminescente. Cores, símbolos, pictogramas e mensagens de acordo com a NBR 13434. Utilizada nas sinalizações de orientação e salvamento (rotas de fuga, saídas de emergência) e sinalização de equipamentos de combate a incêndio. Com furos para fixação com parafuso ou por meio de adesivos de alta resistência do tipo dupla face.



(Placa de Sinalização de Segurança)

### 56.3. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As luminárias de emergência serão do tipo autônomas 30 leds, Bivolts com autonomia de 6 horas, instaladas nos locais indicados no projeto de prevenção e combate a incêndio.



(Bloco Autônomo Luz Emergência 30 Leds Bivolt Autonomia 6H)

### 56.4. REDE DE HIDRANTES

Serão instalados conjuntos de hidrantes de acordo com a indicação do projeto de prevenção e combate a incêndio.

Os hidrantes serão instalados em abrigo metálico e fornecidos com mangueiras. O conjunto de hidrantes possuem medidas de 30m (2x15) e 60m (4x15). Cada conjunto deverá

ser fornecido com adaptador storz, chave storz, esguichos, registros e placas de sinalização.



(Conjunto de Hidrantes)

As tubulações dos hidrantes e o alçapão de acesso ao reservatório principal deverão ser pintados com tinta intumescente com resistência ao fogo de 120 minutos.

#### 56.5. CENTRAL DE ALARME

A central de alarme de incêndio deverá ser conforme projeto aprovado, sendo do tipo endereçável de acordo com projeto de prevenção e combate a incêndio.



(Central de Alarme de Incêndio Endereçável)

#### 56.6. ACIONADOR MANUAL CONVENCIONAL

Os acionadores de alarme de incêndio serão do tipo botoeira para acionamento de alarme tipo Quebra-Vidro, produzida em alumínio fundido a prova de tempo em pintura eletrostática na cor vermelha sem sirene incorporada. Acionamento através de botão push-button.



(Acionador Manual Convencional sem Sirene)



(Sinalizador Audiovisual)



(Acionador de Emergência Rearmável)

## 56.7. DETECTORES DE FUMAÇA

Detector de Fumaça Universal Convencional Óptico Intelbras ou equivalente técnico

para uso em ambientes internos com tensão de operação 12/24vdc compatível com entrada NA/NF e LED indicativo de situações de alarme.

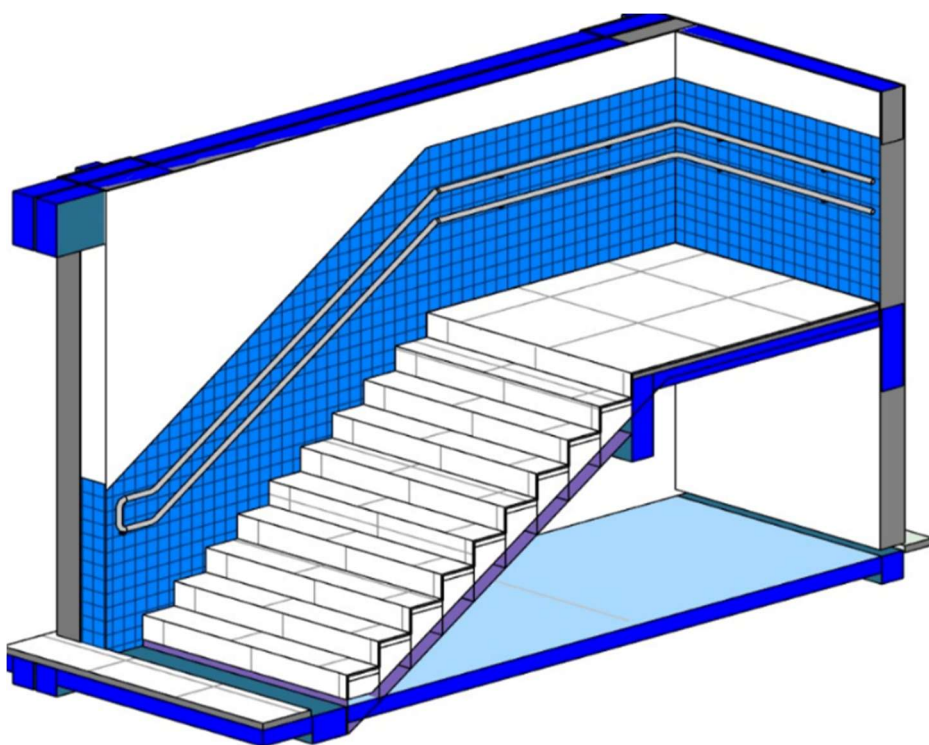


(Detector de Fumaça)

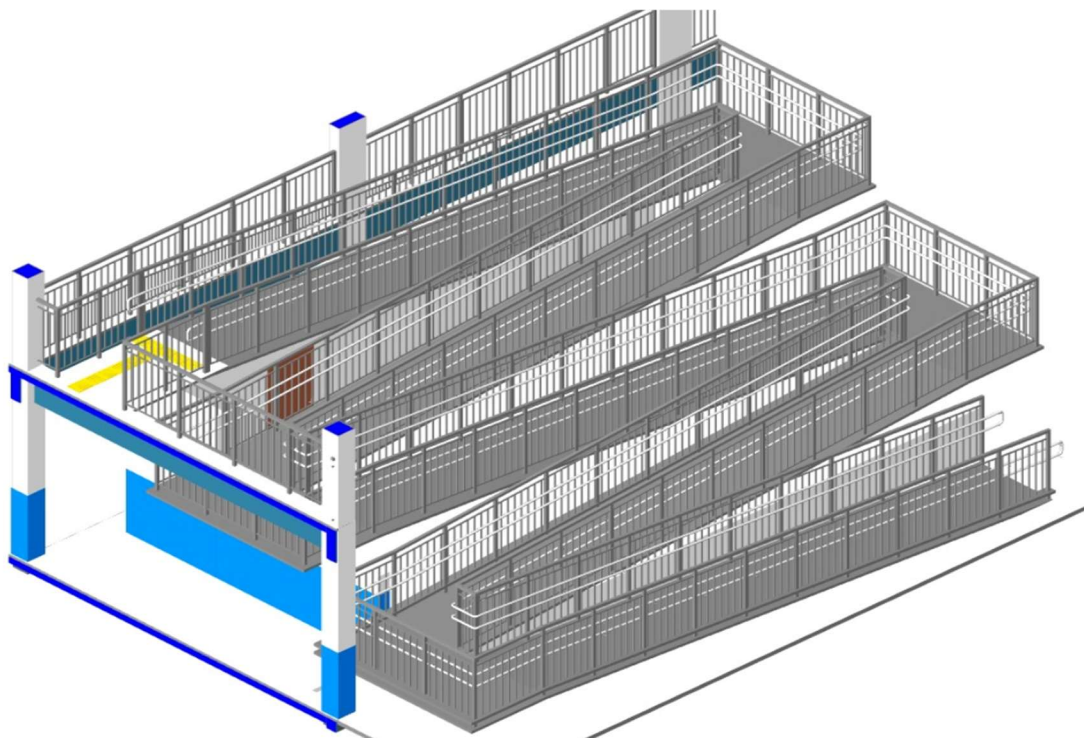
Todos os equipamentos deverão ser apresentados para a aprovação da fiscalização.

#### 56.8. GUARDA CORPO E CORRIMÃO

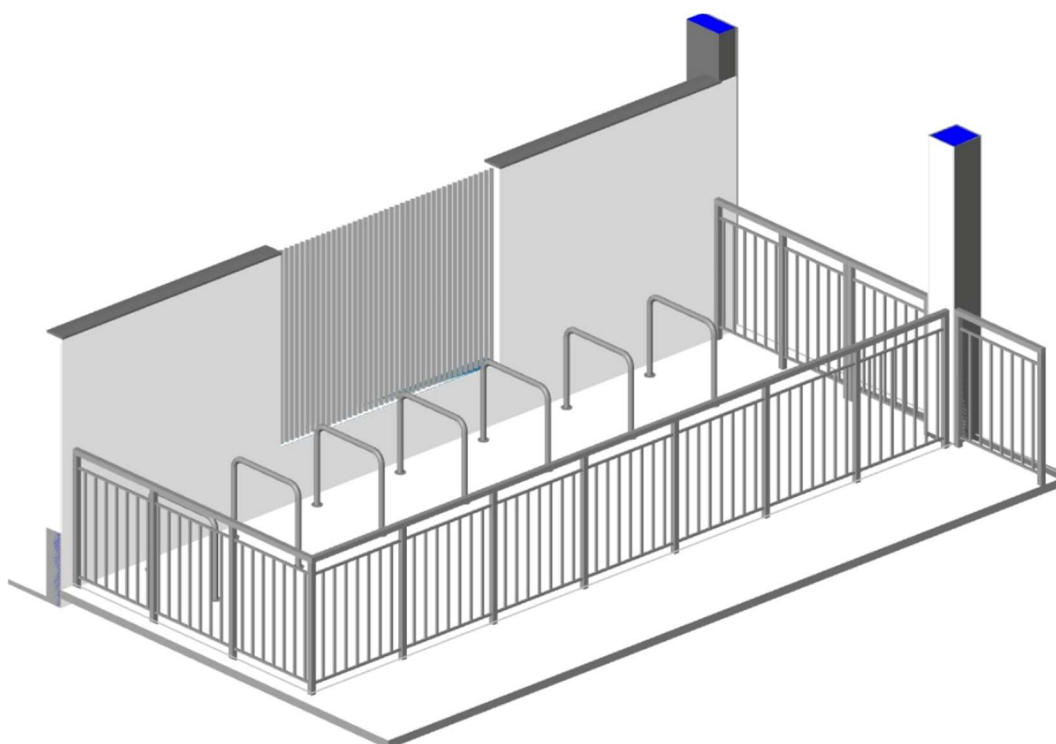
Guarda corpo e corrimãos em aço galvanizado de acordo com projeto, pinturas de proteção e acabamento.



(Corrimão da escada)



(Guarda Corpo da Rampa)



(Guarda Corpo do Bicicletário)

## **57. PAISAGISMO**

### **57.1. PLANTIO DE GRAMADO**

O solo onde receberão novos gramados deverá ser escarificado e recoberto por camada de terra fértil.

O terreno deverá ser nivelado e em sequência colocado as placas de grama dispostas no solo do jeito que fiquem justapostas.

Após o plantio, o gramado deverá ser irrigado abundantemente.

### **57.2. PÓS PLANTIO**

Após o plantio, todo o jardim deve ser abundantemente regado. A rega, apesar de imediata, não deve ser feita nas horas de maior insolação e sim nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde.

### **57.3. MANUTENÇÃO**

A manutenção de um jardim consiste nas seguintes operações: Irrigações iniciais diárias e abundantes (durante o primeiro mês), sempre nos períodos do dia de menor insolação (horários mais frescos do dia).

O solo deverá manter-se úmido durante todo o dia, evitando-se que haja acúmulo de água. Realizar o manejo e o controle de plantas invasoras, pragas e doenças de acordo com a necessidade.

Essas práticas apresentam demandas diferenciadas ao longo do ano de acordo com cada espécie. Por isso, a visita de equipe de jardineiros é recomendada quinzenalmente.

O corte de grama deve ser repetido aproximadamente 8 vezes ao ano, ou sempre que o gramado atingir altura de 5 cm.

A manutenção do jardim é de responsabilidade da contratante.

### **57.4. DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS**

Plantio de grama Esmeralda, São Carlos ou Curitiba, em placas.



(Grama Esmeralda)

Deverá ser removida a terra existente e substituída por terra adubada, própria para o plantio das espécies.

## **58. PAVIMENTAÇÃO**

### **58.1. PAVIMENTAÇÃO – PÁTIOS**

As calçadas e passeios serão em paver e = 8 cm.



(Paver)

A base do solo deverá ser compactada mecanicamente anteriormente a execução da pavimentação.

### **58.2. PAVIMENTAÇÃO – ACESSO DE VEÍCULOS**

O acesso de veículos receberá pavimentação em piso intertravado 10cmx20cm e

espessura de 8cm, com resistência adequada e assentados sobre colchão de areia.

A base do solo deverá ser compactada mecanicamente e anteriormente a execução da pavimentação.



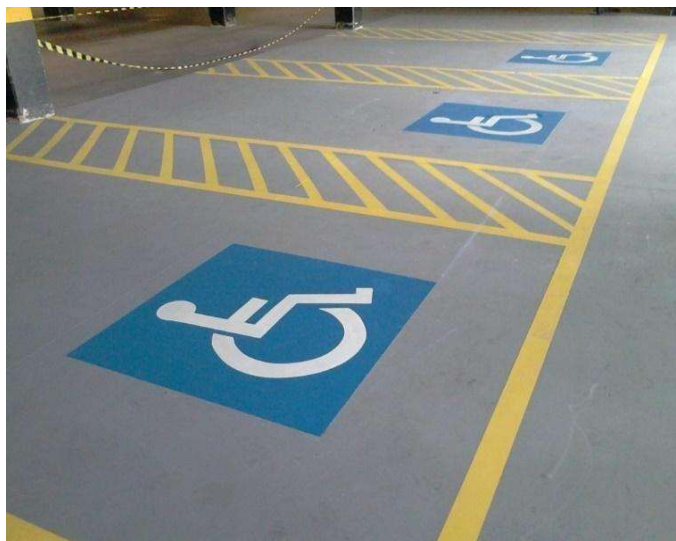
(Paver)

A empresa contratada deverá fornecer amostra do material para aprovação da fiscalização.

## 59. PINTURAS DEMARCATÓRIAS

Deverão ser executadas as pinturas demarcatórias de vagas de estacionamento, bem como as demarcações das vagas IDOSO e PNE de acordo com NBR 9050.

A tinta será epóxi e respeitando as especificações e detalhes dos projetos.



(Vaga PNE)



(Vaga Idoso)

## 60. COMUNICAÇÃO VISUAL

As placas de identificação serão em acrílico com letras gravadas em laser e cores.



(Exemplo de Placas – Imagens Ilustrativas)

## 61. INSTALAÇÕES DE GÁS

A edificação fará uso de 2 botijão P45. Conterá com rede em tubos de aço galvanizado com diâmetro de 15 mm e 20mm sendo que a instalação do regulador de segundo estágio será junto com o equipamento de consumo de acordo com as demandas do mesmo. Junto a central de gás contando com centro de controle e manobra junto a central, regulador de pressão de primeiro estágio e o de segundo estágio e registro de corte rápido próximo da edificação.

Na cozinha, junto ao ponto de consumo onde será instalado o fogão, também contará com registro de fecho rápido.

A rede de distribuição não deve ser embutida em tijolos vazados ou outros materiais que permitam a formação de vazios no interior da parede. Quando embutida deverá ser ficar envelopada em camada de concreto.

A rede ficará enterrada a uma profundidade de 60 cm e deverá ser protegida com envelopamento de concreto 10x10cm para promover proteção mecânica na parte enterrada. As tubulações devem possuir afastamento mínimo de 30 cm de tubulações de outra natureza e dutos de cabo de eletricidade.

O abrigo está locado externamente a edificação, em paredes construídas em alvenaria de blocos vazados tendo suas faces rebocadas e pintadas, com espessura de 18 cm, com cota igual ao piso circundante, tendo a porta ventilada.

O ambiente onde está locado o aparelho de queima contará com duas aberturas na parte superior e inferior com tamanho de 20x20cm cada, com tela de ventilação inferior e superior.

Equipamentos utilizados no sistema de gás:



(Regulador 5KG/H Segundo Estágio)



(Regulador de Gás Industrial Alta Pressão c/ Manômetro 9kg/h)



(Abrigo em Caixa Alumínio – Centro de Controle e Manobras e Registro de Baixa Pressão)



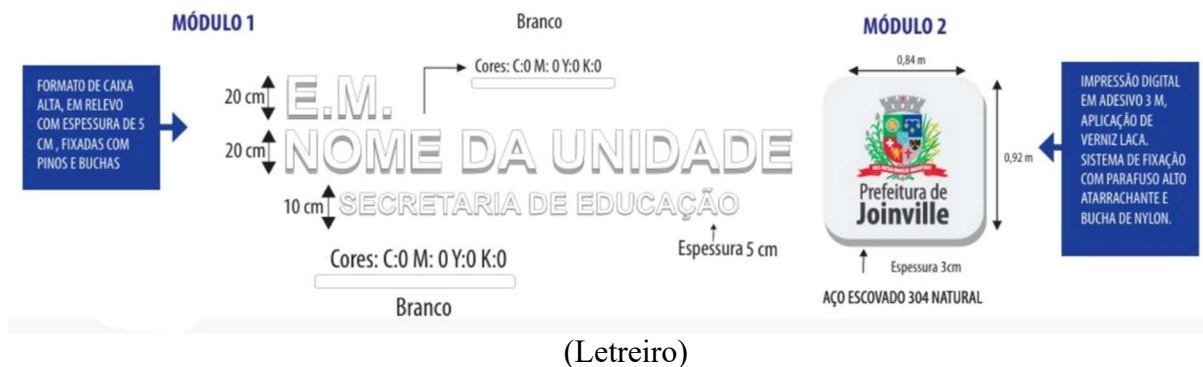
(Tubo de Aço Galvanizado para Distribuição de Gás)



(Tela de Ventilação 20x20 Superior e Inferior)

## 62. LETREIRO COM NOME DA ESCOLA

Letreiro em aço inox fixado com chumbador conforme projeto arquitetônico. As letras devem ser executadas em chapas de inox, com profundidade de 5 cm, o acabamento deverá ser livre de cortes e desníveis, seguindo os padrões de layout de fachada da unidade escolar do município.



## 63. MOBILIÁRIO – PLAYGROUND - LIXEIRAS

No terraço será implantado um playground de polietileno, com piso monolítico de 10mm pigmentado, com amortecimento.



(Playground de Polietileno, nas dimensões 555cm x 270 cm x 290 cm)



(Piso Monolítico Pigmentado de 10mm, com amortecimento)

A empresa contratada deverá fornecer amostra do material do piso para aprovação da fiscalização da **PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

#### **64. LIXEIRAS PARA COLETA SELETIVA**

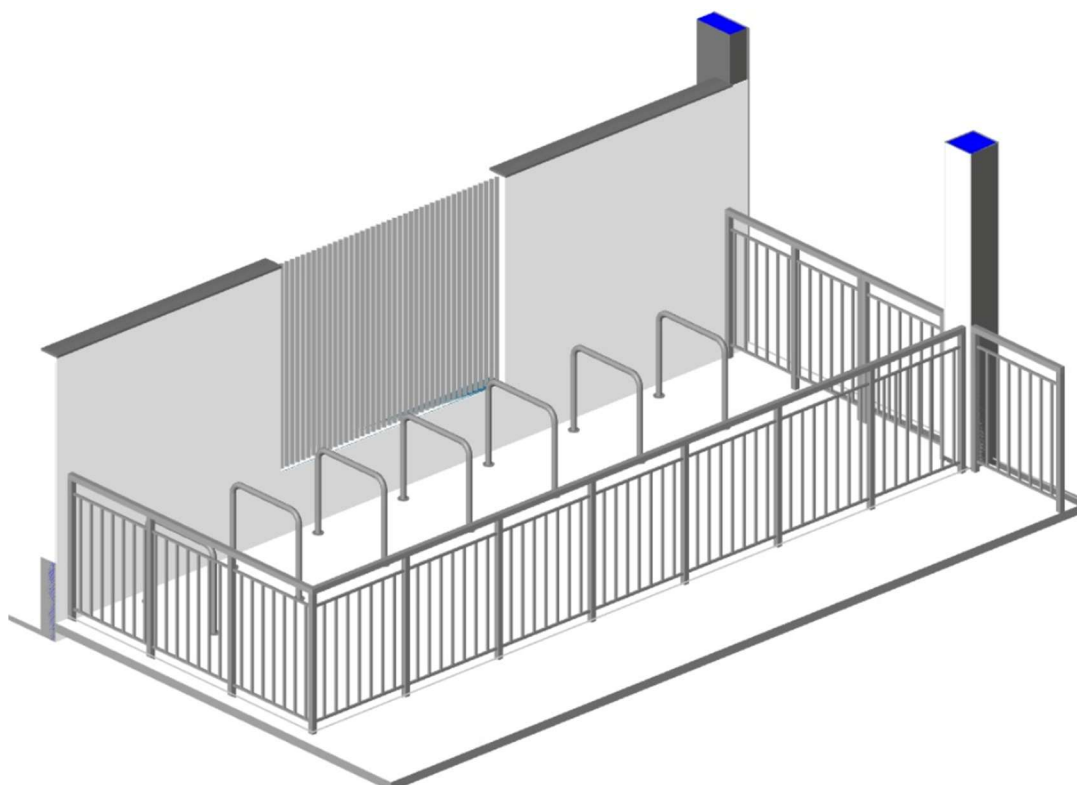
As lixeiras a serem instaladas serão do tipo conjunto, com tampa basculante, capacidade 60 litros e sistema multiencaixe.



(Conjunto de lixeira de coleta seletiva)

## 65. BICICLETÁRIO

Junto ao bicicletário serão instalados suportes para bicicletas e aço galvanizado no formato “U” invertido e fixos no piso de concreto conforme locais definidos em projeto.



(Bicicletário em aço)

## **66. ACESSIBILIDADE**

### **Normas Técnicas**

- ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT 16537, Acessibilidade – sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

### **66.1. SINALIZAÇÃO VISUAL**

#### **66.1.1. PISO PODO TÁTIL**

Em todo o percurso de circulação horizontal nas áreas externas e internas da escola, deverão ser instalados pisos táteis de alerta e direcionais.

Na área interna, colado ao chão, em cor contrastante ao piso existente obedecendo a normatização e em compatibilidade ao projeto.

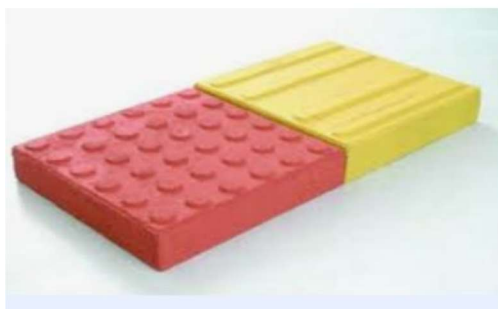
Na área externa em concreto pré-moldado, assentado com argamassa. A cor vermelha é especificada para os modelos direcional e alerta. A cor amarela é apenas para o modelo de alerta. - Dimensões: placas de dimensões 25x25 cm, espessura 2,0 cm ou 2,5 cm.

As placas pré-moldadas de concreto, devem ser assentadas diretamente no contrapiso. Nivelar a superfície das placas com o piso adjacente, tendo como referência a parte baixa do piso tátil, não devendo haver desnível com relação ao piso adjacente.

Na sinalização da circulação, indicando o caminho a ser percorrido, desde o hall de entrada até portas e/ou linhas guias que servirão apoio ao deslocamento por toda a escola, conforme projeto. O projeto de paginação de piso foi desenvolvido em conformidade com as normas técnicas de acessibilidade



(Piso Podo Tátil Interno)



(Piso Podo Tátil Externo)

### 66.1.2. MAPA TÁTIL

Deverá ser instalado conforme indicação em projeto.



(Mapa Tátil)

### 66.1.3. PLACAS DE SINALIZAÇÃO VISUAL

As Placas de Sinalização de acessibilidade possuem relevo tátil em seus textos e pictogramas, irigidos às pessoas com baixa visão e para pessoas que ficaram cegas recentemente. Essas informações são traduzidas para o texto em Braille, com dizeres esculpidos de forma proeminente direcionados a pessoas alfabetizadas nesta linguagem.

As placas táteis atendem a requisitos como: contraste visual, altura dos caracteres, tipo de fonte, distância entre caracteres, altura do relevo, entre outros.

Locais de instalação:

- Instalação de placas tátil nas laterais das portas, em acrílico, com indicação em braille do nome do ambiente.



(Exemplos de Placas (Imagens Ilustrativas))

- Instalação de placas tátil, acrílico, sinalização tátil de pavimento em escadas e rampas.



(Placa de Sinalização Tátil de Pavimentos em Escadas e Rampas)

#### 66.1.4. SINALIZAÇÃO DE DEGRAUS DE ESCADA

Nas escadas deverá ser instalada em cada degrau a faixa de sinalização visual para degraus de escada, sendo que a cor da faixa é opcional, mas deve ter um contraste mínimo (de 30 pontos), com o piso do degrau, alcançando um valor mínimo de diferença de LRV, ou seja, com contraste entre claro e escuro, mesmo que sejam sobretons, sugere-se o uso da cor vermelha, acompanhando as demais sinalizações visuais de piso.

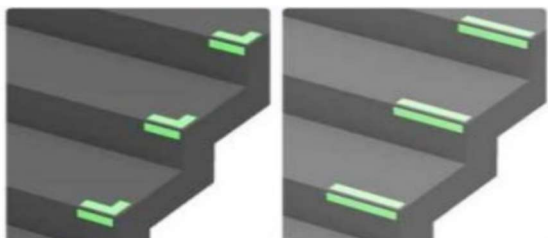
Para instalação nos degraus, sugere-se o uso de uma das duas formas apresentadas abaixo.

Sinalização Visual De Degraus Fonte: NBR 9050.

Os corrimãos de escadas e rampas devem possuir sinalização tátil identificando o pavimento, início e final do corrimão, instalada na parte superior do prolongamento horizontal do corrimão, tal identificação deverá ser em aço inoxidável.



(Placa Braille para Corrimão)



(Sinalização Visual de Degraus)



(Placa de estacionamento “Vaga Exclusiva Idoso – Obrigatório uso do cartão”, Placa Metálica)



(Placa de estacionamento “Vaga Exclusiva – Deficiente Físico - Obrigatório uso do cartão”, Placa Metálica)

#### **66.1.5. SINALIZAÇÃO SONORA**

Deverá ser realizada a instalação de alerta sonoro nos banheiros acessíveis, próximo ao vaso sanitário e no chuveiro.

### **67. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos e/ou detalhes a serem elaborados e/ou modificados pela **CONTRATADA**, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos e com as normas técnicas da ABNT.

A contratada deverá apresentar plano de gerenciamento de resíduos para a obra e cumpri-lo durante todo o período de execução dos trabalhos.

Deverá ser mantido junto à obra o livro diário de obra composto por três vias para as anotações e observações diárias da obra, sendo o seu fornecimento responsabilidade do contratado.

A contratada deverá fornecer à fiscalização os resultados dos ensaios de resistência à compressão de todo o concreto utilizado na execução dos serviços de estruturas de concreto e afins com a finalidade de atestar e comprovar a qualidade e a resistência dos concretos aplicados.

Os revestimentos de argamassa deverão passar pelos ensaios de arrancamento em todas as etapas dos serviços e os resultados deverão ser apresentados para a fiscalização para que seja comprovado a qualidade das argamassas e serviços.

As medidas e dimensões deverão ser sempre conferidas para posteriormente execução, principalmente de itens de portas, esquadrias e pele de vidro.

A obra deverá ser entregue limpa e em perfeitas condições de utilização.

Toda e qualquer alteração de projeto, materiais e equipamentos e insumos deverá ser comunicada à fiscalização, e estará sujeita a aceitação por parte da mesma.

FERNANDO  
STROISCH:84134518920

Assinado de forma digital por FERNANDO  
STROISCH:84134518920  
Dados: 2026.04.08 13:39:58 -03'00'

---

Fernando Stroisch  
Engenheiro Civil – CREA 062522-0  
**FERCON ENGENHARIA LTDA**