

## MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS SEI Nº 25392170/2025 - SES.UOM.AOB

### 1-Objeto para a contratação:

Contratação de empresa especializada para construção da Unidade Básica de Saúde da Família Costa e Silva com Vila da Saúde

### 2-Dados gerais da obra:

**Obra:** UBSF Costa e Silva

**Local:** Rua Affonso Kieper esquina com Rua Comandante Irapuã, s/n - Costa e Silva - Joinville/SC, 89218-630.

**Área à construir** = 927,76 m<sup>2</sup>

**Área de intervenção** = 3.123,30 m<sup>2</sup>

A presente contratação é enquadrada como obra comum de engenharia.

### 3-Equipe técnica:

A empresa contratada deverá possuir no mínimo um responsável técnico com atribuição para esse tipo de obra (engenheiro civil ou arquiteto) devidamente registrado no respectivo conselho de classe profissional, além do mestre de obras. O profissional de engenharia ou arquitetura (ou mais se houver corresponsabilidade) será oficialmente o responsável técnico pela execução direta da obra, fornecendo o documento de responsabilidade técnica de execução pertinente. É obrigatório que o responsável técnico tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo, especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos.

Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o responsável técnico pela execução dos serviços e fiscais de obra, definidos pela contratante, para evitar o desencontro de informações e erros na execução.

## 4 - IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS (ESPECIFICAÇÃO), DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A INCORPORAR A OBRA, EM CONFORMIDADE COM A PLANILHA:

### 4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 4.1.1 Instalações Provisórias

Todas as áreas de vivência devem estar de acordo com o disposto na NR 18 e demais legislações vigentes. A CONTRATADA deverá fornecer e instalar todos os componentes necessários para execução de ligação provisória de água. Quando o logradouro for abastecido por rede distribuidora pública de água, a CONTRATADA deverá obedecer às prescrições e exigências da municipalidade. Os reservatórios de água para a obra deverão ser dotados de tampa e terão capacidade dimensionada para atender, sem interrupções de fornecimento, a todos os pontos previstos no canteiro de obras. Cuidado especial deverá ser tomado pela CONTRATADA quanto à previsão do consumo de água para confecção de concreto, alvenaria, pavimentação e revestimento da obra. O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que a CONTRATADA tenha que se valer de caminhão-pipa.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar todos os componentes necessários para execução de ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras. Se o logradouro possuir coletor público, caberá a CONTRATADA a ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras, de acordo com as exigências da municipalidade. Quando o logradouro não possuir coletor público de esgotos, a CONTRATADA deverá instalar fossa séptica e filtro, de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pelas normas e legislações vigentes. Em hipótese alguma se admitirá a ligação do efluente de fossa/sumidouro diretamente à galeria de águas pluviais.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar todos os componentes necessários para execução da ligação provisória de energia elétrica ao canteiro de obras. A ligação provisória de energia elétrica ao canteiro de obras obedecerá, rigorosamente, às prescrições da concessionária local. Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores isolados por camada termoplástica, corretamente dimensionados para atender às respectivas demandas dos pontos de utilização. Os condutores aéreos serão fixados em postes com isoladores de porcelana. As emendas de fios e cabos serão executadas com conectores apropriados e guarnecidos com fita isolante. Não serão admitidos fios desencapados. As descidas (prumadas) de condutores para alimentação de máquinas e equipamentos serão protegidas por eletrodutos.

Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos. Cada máquina e equipamento deve receber proteção individual de acordo com a respectiva potência por disjuntor termomagnético, fixado próximo ao local de operação do equipamento e abrigado em caixas de madeira com portinhola.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para a perfeita execução dos serviços acima discriminados.

#### 4.1.2 Instalação do Canteiro da Obra

O escritório da administração da obra e sanitários deverão ser configurados em chapa e madeira compensada e o almoxarifado e refeitório serão em chapa de madeira compensada e seu ambiente deverá ser dimensionado pelo responsável técnico pela execução da obra obedecendo a NR 18.

O local que a empresa destinará ao uso do escritório deverá manter o Diário de obra, o alvará de construção, uma via de cada RRT/ART (de execução e de cada projeto) da obra, matrícula da obra no INSS, um jogo completo de cada projeto aprovado e mais um jogo completo de cada projeto para atualização na obra.

Haverá ainda na obra disponível para uso, todo o equipamento de segurança dos trabalhadores, visitantes e inspetores.

Deverão ser atendidas as seguintes normas regulamentadoras de proteção e segurança do trabalho:

NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual;

NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;

NR 35 - Trabalho em Altura

#### **4.1.3 Tapumes**

A CONTRATADA deverá obedecer rigidamente e na íntegra todas as definições apresentadas nos projetos e orçamento fornecidos. Salvo se orientado ao contrário pela CONTRATANTE, a CONTRATADA deve disponibilizar o material a ser utilizado, e em estrita observação ao orçamento.

A CONTRATADA deverá instalar os tapumes, que terão 2,10 m de altura. Deverão ser construídos em folhas de ligas metálicas.

Os montantes e travessas serão constituídos por peças de madeira o qual serão espaçados entre si com eixo a eixo conforme o tamanho das ligas metálicas. Os tapumes incluem rodapés e chapins de tábuas.

#### **4.1.4 Placa de Obras**

Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços, a colocação e manutenção de placa visível e legível ao público serão obrigatórias, contendo o nome do autor e coautores do projeto, assim como os demais responsáveis pela execução dos trabalhos.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar placa indicativa de obra respeitando rigorosamente as referências cromáticas, escritas, proporções, medidas e demais orientações convencionais do CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá solicitar junto à FISCALIZAÇÃO o modelo da placa de obra referente ao serviço ou obra que será executada. A placa deverá ser confeccionada e fixada em material resistente a intempéries. A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ao empreendimento ou voltada para a via que favoreça a melhor visualização.

A CONTRATADA deverá seguir estritamente as legislações que regulam o exercício das profissões dos técnicos envolvidos na execução, no que tange e regula o tipo e uso de placas de identificação de exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia e Arquitetura.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários para a completa execução dos serviços acima discriminados.

#### **4.1.5 Regularização e limpeza do terreno**

A área do terreno onde será construída a UBSF e o estacionamento deverá ser regularizada de modo a respeitar os níveis previstos em projeto.

A limpeza do terreno consiste na remoção da camada vegetal com a raspagem de solo com matéria orgânica.

#### **4.1.6 Locação de Obra**

A locação topográfica consiste em demarcar, no terreno, alguns pontos definidos para que a mesma possa ser executada exatamente no local planejado. Durante um levantamento topográfico são medidas direções e distâncias entre pontos e a partir destas podem ser calculadas as coordenadas de interesse.

Definida as referências para locação do terreno, executar o gabarito deverá ser locado em tabua corrida pontalelada a cada 2m. Os pontaletes serão aprumados e concretados abaixo do nível do solo. Os gabaritos devem ser construídos, quando possível paralelo aos eixos principais da construção.

### **4.2 ESTRUTURAS DE CONCRETO**

*(As especificações a seguir devem ser lidas em conjunto com o disposto em memorial próprio, emitido pelo autor do projeto. Em caso de divergências prevalecerá sempre o emitido pelo autor do projeto)*

#### **4.2.1 generalidades**

As estruturas de concreto previstas no escopo desta contratação visam dar forma, volume e resistência a:

1. Estruturas das edificação da UBSF;
2. Depósito de resíduos;
3. Mureta Quadra de Areia;
4. Vigas para cerca e base dos postes;
5. Abrigo do compressor
6. Espaço coberto

7. Base do totem.

8. Base dos postes.

O Projeto Estrutural apresentado foi elaborado em obediência às seguintes normas:

- NBR 6118 Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 14859/1 Laje pré-fabricada, Lajes unidirecionais;
- NBR 8953 Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;
- NBR 6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 8681 Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 14931 Execução de estruturas de concreto;
- NBR 6122 Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123 Forças devidas ao vento em edificações .

#### **4.2.2 Condições gerais de execução**

Caberá a CONTRATADA informar com oportuna antecedência à FISCALIZAÇÃO o dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, do tempo previsto para a sua execução e dos elementos a serem concretados.

Todo o concreto a ser empregado deverá ser usinado. Situações especiais devem ser discutidas antecipadamente com a FISCALIZAÇÃO.

Os meios de transporte para o concreto fresco deverão ser tais que fique assegurado o mínimo tempo de transporte de modo a evitar a segregação apreciável dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura.

Deverão ser tomadas precauções necessárias para que não se altere a posição da armadura nas formas.

O concreto deverá ser protegido adequadamente contra a ação do sol, da chuva, da água em movimento e de outros fatores de caráter mecânico;

As superfícies de concreto fresco devem ser continuamente mantidas úmidas, borrifando-as com água ou cobrindo-as com uma conveniente camada de qualquer material saturado de água ou, utilizando-se pintura transitória apropriada, tipo anti-sol ou similar. A água usada para essa operação deverá ser doce e limpa, bem como atender ao prescrito na NBR-6118.

Para as fôrmas de superfícies de concreto aparente, será empregada madeira de boa qualidade, em compensado à prova d'água, de modo a garantir o grau de acabamento requerido. Nas arestas como também nas juntas de concretagem, verticais e horizontais, serão colocados listéis de madeira de seção trapezoidal com a finalidade de realizar os acabamentos previstos nos desenhos.

O intervalo máximo de tempo entre o término do amassamento e o seu lançamento não excederá 1 (uma) hora.

Em nenhuma hipótese será permitido o uso do concreto após o início da pega.

Não será permitido o uso do concreto remisturado.

Nos lugares sujeitos à penetração de água deverão ser adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda, que quando fresco, não possa ser levado pela água de infiltração.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto distâncias muito grandes durante o espalhamento, para evitar a perda da argamassa por adesão.

As barras de aço ou as eventuais redes metálicas para armadura de concreto obedecerão à especificação EB-3 da ABNT, serão ensaiadas de acordo com os métodos MB-4 e MB-5 da ABNT e deverão estar de acordo com o projeto estrutural. As barras das armaduras deverão ser depositadas pela CONTRATADA em áreas adequadas, de modo a permitir a separação das diversas partidas e dos diversos diâmetros e tipos de aço. As barras da armadura de aço do tipo CA-50 e CA-60 deverão ser aplicadas rigorosamente nas posições indicadas nos desenhos de detalhamento do projeto estrutural, de modo a garantir a integridade das peças estruturais. As emendas das barras deverão estar de acordo com a NBR - 6118/2003. Devem ficar solidamente nas posições, por meio de distanciadores ou espaçadores e outras peças de sustentação de tipo aprovado, durante o lançamento do concreto. Salvo indicações em contrário dos desenhos e especificações, o número e a posição dos espaçadores deverá obedecer à norma NBR - 6118 da ABNT. As barras de aço não devem apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça sua perfeita ligação ao concreto. Barras de espera devem ser protegidas para evitar oxidação. Antes da concretagem devem estar limpas.

O dimensionamento das fôrmas será efetuado de forma a evitar possíveis deformações provocadas pelo concreto fresco.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa nos projetos e for totalmente inevitável, os furos necessários para a passagem de tubulações devem se situar na zona de tração das vigas.

Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2,0 m a fim de evitar segregação. Deverão ser utilizadas calhas apropriadas. No caso de peças estreitas e altas, o concreto deve ser lançado por janelas abertas na lateral das peças. O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento. Pontaletes com mais de 3,0 m devem ser contraventados.

Devem ser tomadas as precauções necessárias a fim de evitar recalques prejudiciais provocados no solo, ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.

Antes do início da concretagem as fôrmas devem estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais

fugas de pasta.No momento da concretagem as fôrmas devem estar molhadas até sua saturação. Durante o adensamento evitar a vibração das armaduras e das formas. A vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. Durante a vibração, ao mergulhar a agulha na massa do concreto, retirá-la lentamente para evitar a formação de vazios que se encham de pasta. O tempo da retirada pode estar compreendido entre 2 ou 3 segundos, ou até 10 segundos no caso de concretos com menor slump. As distâncias entre os pontos de aplicação da vibração serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha.

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções, previstas ou não, mas sempre que a retomada acontecer após o início da pega, a junta formada denominar-se-á de “junta fria” e deve-se evitar que estas coincidam com planos de cisalhamento (especialmente proibido juntas nas vigas próximas aos apoios). As peças recém-concretadas devem ser molhadas continuamente para promover uma cura adequada. É permitido também, para lajes, o uso de lonas plásticas (preferencialmente claras) com umedecimento constante. A retirada das fôrmas obedecerá os seguintes prazos:

faces laterais: 3 dias

faces inferiores: 14 dias

Evitar o uso de pés de cabra no processo de desforma, ou outro qualquer que possa agredir o concreto endurecido.

#### **4.2.3 Fundações**

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da CONTRATADA pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especificamente NBR-6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimento.

As escavações para execução das sapatas e/ou blocos de fundação serão efetuadas mediante o uso de escoramento e esgotamento de água conforme previsto em manuais de segurança, e de forma a permitir a execução a céu aberto dos elementos e respectivas impermeabilizações, sempre que necessário.

Os blocos serão executados no local, conforme projeto estrutural de fundação, respeitadas as composições na resistência indicada no projeto, devendo o concreto receber adensamento compatível.

Após a concretagem das fundações e sua desforma, as cavas deverão ser reaterradas com material de boa qualidade e devidamente apiloado.

#### **4.2.4 Baldrame**

As vigas de baldrame serão executadas no local, conforme projeto estrutural, devendo o concreto ser lançado em trechos de pouca altura e adensado. Após a concretagem dos baldrames e sua desforma, as cavas necessárias para sua implantação deverão ser re-aterradas com material de boa qualidade e adensadas.

Devem ser tomadas todas as precauções necessárias para que a umidade não suba por capilaridade ou outro mecanismo físico. As vigas de baldrame que deverão receber paredes devem, após desformadas, serem impermeabilizadas nas faces laterais e na face superior, com duas demãos de tinta asfáltica.

#### **4.2.5 Superestrutura**

A execução da superestrutura obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes respectivos, bem como as Normas Técnicas da ABNT que regem o assunto. Avaliar preliminarmente seu formato, alinhamento e nível. Dúvidas devem ser sanadas anteriormente com a FISCALIZAÇÃO.

### **4.3 COBERTURAS**

#### **4.3.1 Estrutura metálica - Edificação**

*(As especificações a seguir devem ser lidas em conjunto com o disposto em memorial próprio, emitido pelo autor do projeto. Em caso de divergências prevalecerá sempre o emitido pelo autor do projeto).*

As estruturas metálicas deve ser fornecida estritamente conforme projeto apresentado. Sem prejuízo das demais normas pertinentes, a execução das estruturas metálicas de cobertura compõem-se de acordo com o projeto arquitetônico e do sistema de coberturas projetado, com os tipos de telhas e demais componentes do sistema de cobertura especificadas nos projetos e neste memorial, com a estrutura em concreto armado, conferindo-se distâncias de apoios, terças, etc., fornecimento de todos os materiais necessários, fabricação de peças, acabamentos finais, carga, transporte até o local da obra, descarga, armazenamento e proteção até a entrega definitiva, incluindo-se todos os elementos para montagem que se fizerem necessários e toda mão de obra especializada para a sua perfeita montagem e execução, inclusive acabamentos e pinturas finais.

Toda a estrutura metálica, bem como todos os materiais utilizados, e acabamentos, como pinturas, etc., deverão ter garantia mínima de 05 anos, sendo substituídos à custa da CONTRATADA, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE se apresentarem defeitos ou deficiências, erros de execução, etc.

As normas específicas de estruturas metálicas, ligações soldadas e demais deverão ser seguidas na íntegra.

Todas as partes aparentes da estrutura metálica deverão ter pintura especial e tratamento para tal, ou seja: não possuir rebarbas de soldas e estarem protegidas.

As ligações por meio de solda devem ser acessíveis à inspeção até serem examinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as soldas deverão ser contínuas e nas dimensões especificadas nos projetos, e obedecer à AWS indicada em projeto e memorial específico de estrutura metálica, sendo executadas por mão de obra especializada de

boa qualidade em todas as fases, assegurando assim uma perfeita montagem das estruturas. Todos os cortes, furações e o dobramento deverão ser executados com precisão, sendo que não serão toleradas rebarbas, trincas e outros defeitos.

Poderão a critério da FISCALIZAÇÃO ser efetuado testes nos materiais e estruturas, e serão a custa da CONTRATADA.

Todos os serviços serão executados e acabados, de primeira qualidade, seguindo a melhor, mais moderna e adequada técnica de fabricação e montagem.

Todas as peças deverão ter aspecto estético agradável sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas nos furos, etc., não sendo aceitáveis peças que prejudiquem o conjunto. As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias. Não deverão existir nas peças respingos de solda. As juntas deverão ser perfeitas e sem folgas, empenamentos ou falhas.

Os parafusos de montagem no campo deverão entrar sem dificuldade na justaposição dos furos. Não será permitida em hipótese alguma a utilização de maçarico para acerto de furação. "Serão aceitas variações máximas nas distâncias entre os furos de 1/16", correspondente a folga dos parafusos.

Não serão aceitas peças deformadas, com avarias, empenamentos, etc. Os materiais depositados na obra deverão ser cobertos e protegidos contra possíveis ferrugens, sujeiras, abrasão de superfície, óleo, condições climáticas, ambientes corrosivos, etc. As chapas de aço deverão ser depositadas em local bem seco e ventilado para evitar condensação.

Todos os elementos deverão apresentar-se aos exames visuais limpos, lisos, com os cantos retos e alinhados. As superfícies não deverão apresentar ondulações ou amassados. Materiais e peças sujas deverão ser limpos antes da sua montagem. Deverão ser previstos, sendo os elementos fabricados e instalados de maneira a que não sejam distorcidos ou danificados, assim como também para que os elementos de fixação não fiquem muito solicitados por dilatação, contração ou outros movimentos.

Estes esforços poderão ser evitados na maior parte dos casos por meio de juntas de sobreposição de 2 cm, preenchidos com mastique elástico aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Todo material rejeitado pela FISCALIZAÇÃO deverá ser retirado do canteiro de obras imediatamente, e prontamente substituído. A estabilidade de montagem deve ser especialmente assegurada durante todo o processo, deverá ser feita com todo cuidado para não deformar os elementos esbeltos. Todas as espigas (de aço) ou ligações provisórias deverão ser mantidas enquanto necessário segurança dos trabalhos. Seguir sempre as recomendações de cada fabricante.

A FISCALIZAÇÃO poderá designar um representante para acompanhar na fábrica das estruturas, durante todo período de fabricação, com poderes para recusar peças defeituosas e sustar serviços inadequados.

A CONTRATADA deverá programar antecipadamente todas as etapas previstas no projeto e fabricação das estruturas, tendo em vista o prazo do cronograma da obra. A cor da pintura final a ser utilizada para todas as estruturas metálicas será definida pelo projeto arquitetônico ou pela FISCALIZAÇÃO em três ou mais demãos, sendo feita inicialmente a limpeza adequada, tendo em vista a garantia requerida.

A movimentação das estruturas de aço na obra deverá ser feita de modo a obedecer aos seguintes requisitos gerais:

As tesouras e treliças devem ser transportadas, de preferência, na posição vertical, e suspensa por dispositivos colocados em posições tais que evitem a inversão de esforços a tração e compressão nos banzos inferior e superior, respectivamente.

Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devam ser devidamente contraventadas provisoriamente, para a movimentação.

A carga e descarga da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações que as inutilizem parcial ou totalmente e que resultem em custos adicionais. Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre madeiramento espesso disposto de forma a evitar que a peça sofra efeito de corrosão.

As peças deverão ser estocadas em locais que possuem drenagem de águas pluviais adequadas evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças.

#### **4.3.2 Cobertura em telha metálica trapezoidal**

A telha preconizada para o telhado da UBSF foi a telha de aço zincada, Modelo Trapezoidal TP40, Espessura  $e=0,50\text{mm}$ , cor natural. Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;

A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário ao vento predominante (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento);

Fixar as telhas em quatro pontos alinhados, sempre na onda alta da telha, utilizando parafuso haste reta com gancho em ferro galvanizado (terça em madeira); Na fixação com parafusos ou hastes com rosca não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar a telha metálica.

Atentar e evitar o início dos serviços em semanas com alta previsão pluviométrica. Antecipar a totalidade dos insumos necessários de forma a não interromper, sob nenhum pretexto, a sequência dos serviços de remoção de telhas/remoção de trama de madeira/substituição do telhado/calhas e rufos.

#### **4.3.3 Cobertura - Espaço coberto**

##### **4.3.3.1 Estrutura madeira - telhado**

As coberturas a serem construídas terão estruturas de madeira peroba, estrutura será de madeira

pontaletada e trama . As estruturas em madeira deverão obedecer à norma NBR 07190/97 – Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira – da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Onde necessários, as peças de madeira serão fixadas à estrutura através de peças metálicas galvanizadas e parafusos e porcas de modo a permitir a movimentação e dilatação das estruturas de forma independente. As peças serão previamente inspecionadas para evitar a utilização de peças com comprometimentos por ação de cupins, partes apodrecidas da madeira, rachaduras. Na execução de estruturas de madeira, deve-se observar que na madeira empregada não existam fungos, carunchos e cupins nem estilhaçamento longitudinal, ou falta de seção por corte errado de serraria.

#### **4.3.3.2 Cobertura em telha telha fibrocimento**

Deverá ser executada cobertura com telha de fibrocimento ondulada, espessura 8mm, incluso juntas de vedação e acessórios de fixação, na cobertura da edificação, conforme indicado em projeto. Telhas onduladas de Cimento Reforçado com Fio Sintético (CRFS), cor uniforme, cinza; isentas de trincas, cantos quebrados, fissuras, saliências e depressões; comprimentos diversos; h = 51mm, espessuras 8mm.

Peças complementares: cumeeiras, rufos, espigões, peça terminal, placa ventilação, cantoneira, aresta, telha ventilação e outras. Acessórios: parafusos, ganchos, pinos, fixador de abas, conjunto de vedação, massa de vedação, cordão de vedação e outros.

Devem ser obedecidas as instruções dos manuais técnicos dos fabricantes quanto à sobreposição lateral e longitudinal, número e distribuição de apoios, balanços livres, cortes, montagem, perfuração e fixação das telhas. Os apoios podem ser de madeira, de metal ou de concreto, com largura mínima de 40mm, sempre acompanhando o caimento das telhas.

Nunca deve-se apoiar em arestas ou cantos arredondados.

A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira (de baixo para cima), em faixas perpendiculares às terças de apoio e com fiadas alinhadas.

O sentido de montagem deve ser no sentido contrário ao dos ventos dominantes (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento). Águas opostas do telhado devem ser cobertas simultaneamente. Para evitar sobreposição de quatro espessuras, as telhas intermediárias devem ter os cantos cortados (evitando deformações nas peças, entrada de luz e água). Para tanto, deve-se utilizar serra elétrica, munida de disco esmeril apropriado (pode-se alternativamente utilizar serrote manual para corte de telhas em pequena quantidade), é indispensável o uso de máscara ao cortar ou perfurar as telhas. Não se deve pisar diretamente sobre as telhas e sim utilizar tábuas colocadas nos dois sentidos para movimentação dos montadores.

Não podem ser utilizados pregos para fixação; Fixar as telhas utilizando os dispositivos previstos no projeto da cobertura (ganchos chatos, ganchos ou parafusos galvanizados 8mm) nas posições previstas no projeto ou, na ausência destes, de acordo com prescrição do fabricante das telhas. Toda furação a ser executada não pode por percussão e sim por meio de brocas.

Na fixação com parafusos ou ganchos com rosca não deve ser dado aperto excessivo, que venha a fissurar a peça em fibrocimento; Telhas e peças complementares com fissuras, empenamentos e outros defeitos acima dos tolerados pela respectiva normalização não devem ser utilizadas. As perfurações para passagem de tubulação, se existirem, devem ter diâmetro < 250mm e situadas a mais de 10 cm das bordas devendo-se prever sistema de vedação com saia metálica e materiais vedantes. As telhas perfuradas deverão ter apoio suplementar, para garantir sua resistência. O transporte, descarga, manuseio e armazenamento das telhas devem seguir as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes. No recebimento, verificar as condições de projeto, fornecimento e execução. Tolerância máxima quanto à inclinação: 5% do valor especificado. Nas linhas dos beirais não podem ser admitidos desvios ou desnivelamentos entre peças contíguas. Esticada uma linha entre 2 pontos quaisquer da linha de beiral ou de cumeeira, não pode haver afastamentos superiores a 2cm.

#### **4.3.4 Calhas, rufos e pingadeiras**

Calhas em chapa de alumínio, esp.8mm, com desenvolvimento conforme projeto. Deverão ser fornecidas e instaladas.

Rufos e Pingadeira em chapa de alumínio, esp.8mm, com desenvolvimento conforme projetos apresentados.

Os rufos pingadeira deverão ser montados no sentido contrário ao dos ventos dominantes a fim de se evitar possíveis infiltrações por ação dos mesmos.

#### **4.3.5 Lajes impermeabilizadas**

As lajes de cobertura do abrigo de resíduos, abrigo dos compressores e subestação deverão ser impermeabilizadas com primer e manta asfáltica de e= 4 mm. Sobre a impermeabilização com manta asfáltica, deverá ser executada uma camada de proteção mecânica de e=5 cm para proteger a superfície impermeabilizada.

### **4.4 ALVENARIAS, DIVISÓRIAS E BANCADAS**

#### **4.4.1 Alvenarias de blocos cerâmicos**

A CONTRATADA deverá fornecer e executar parede de alvenaria de tijolo cerâmico furado, com dimensão conforme projeto arquitetônico, os tijolos deverão ser de primeira qualidade. Poderão ser utilizados tijolos com dimensões especiais para atender as espessuras indicadas nos projetos. O assentamento dos tijolos será com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia peneirada, traço de 1:2:8. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 15mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo.

Na execução das alvenarias atentar para a impermeabilização dos embasamentos. Os embasamentos de construções ao nível do solo e as paredes perimetrais e internas serão impermeabilizadas desde as fundações até as

alturas a seguir referidas, conforme o disposto na NBR 12190/92 (NB-279/90), Seleção da impermeabilização, e conforme Item 8.3.2 – Detalhes Construtivos.

A alvenaria de blocos ou de tijolos será executada com argamassa impermeável até a altura de 30cm acima do piso externo acabado. O revestimento impermeável nas superfícies externas das paredes perimetrais será executado até a altura de 60 cm acima do piso externo acabado. O revestimento impermeável nas superfícies internas das paredes perimetrais e/ou nas duas superfícies das paredes internas será executado até a altura de 15cm acima do piso interno acabado. Para evitar a umidade de alicerces e baldrames – capilaridade ascendente – será aplicada uma demão de emulsão, de características neutras, entre a cinta e/ou viga de fundação e a primeira fiada de tijolos.

Para fornecer suporte e estabilidade à ação de cargas na parede de alvenaria locadas sobre contrapisos, deverão ser executados elementos de fundação que atendam às condições exigidas em normas e legislações vigentes.

#### **4.4.2 Vergas**

Sobre o vão de portas e janelas, serão moldadas ou colocadas vergas. Sob o vão de janelas e/ou caixilhos, serão moldadas ou colocadas contra vergas. As vergas excederão a largura do vão conforme detalhes em projeto específico. Quando os vãos estiverem relativamente próximos e da mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos eles.

#### **4.4.3 Divisórias sanitárias**

Nos sanitários e banheiros serão utilizados painéis em granito cinza andorinha, polido em todas as faces, espessura de 3cm, altura de 1,90m, suspensas a 0,20m do piso acabado, sem emendas.

As peças de granito não terão emendas em comprimento (serão portanto em peças contínuas e quando necessário as juntas estarão especificadas no projeto). O granito não poderá ter manchas, cordões ou diferenças de tonalidade ou cor; da mesma forma serão refugadas peças empenadas e/ou manchadas que não permitam um perfeito acabamento na aplicação, inclusive com relação às outras peças de granito. Toda face/borda lateral da chapa exposta deverá também ser polida; portanto todos os lados aparentes das peças deverão receber polimento idêntico à superfície da pedra. Rejuntes de massa plástica deverão ser da cor cinza escuro.

#### **4.4.4 Divisórias Drywall**

Nos locais indicados em projeto as paredes serão executadas em sistema dry wall, constituído de placas de gesso acartonado.

A espessura da placa será de 12,5 mm e a espessura total da parede conforme indicado nos desenhos do projeto de arquitetura. As placas serão fixadas em montantes de aço galvanizado de 70 mm a cada 600 mm, nas paredes em geral, e a cada 400 mm quando houver a necessidade de fixação de equipamentos sanitários. Nas divisórias onde houver fixação de equipamentos sanitários deve-se prever reforço de madeira para sustentação de cargas pesadas. Montada a estrutura principal e os montantes de aço podem-se colocar as placas.

Tomar cuidado no parafusamento para que as cabeças dos parafusos não perfurem totalmente o cartão e para que não fiquem salientes em relação à face da placa. As paredes serão simples, quando alguma face estiver voltada para parede ou sem acesso nem visual. E duplas quando acessadas pelos dois lados. Consultar projeto arquitetônico locais de instalações das mesmas.

### **4.5 BANCADAS**

#### **4.5.1 Bancadas de granito**

Nos locais indicados em projeto e conforme detalhamento, serão instaladas bancadas de granito de 2,5 (dois centímetros e meio) de espessura, do tipo de material “cinza andorinha”, com furação para receber torneira de bancada e cuba de inox. Nas laterais onde houverem paredes e/ou divisórias, haverá abas de granito verticais do mesmo padrão, na forma de “roda-pia”, com altura mínima de 07 (sete) centímetros, coladas ao tampo bancada com massa plástica pigmentada na cor cinza e vedadas nas faces de encontro vertical com silicone incolor. As bancadas do tipo balcão/passador terão todas as bordas polidas e a bancada da copa terá pingadeira (os tampos encontram-se detalhados em projeto). Onde indicado em projeto, haverá testeiras.

As peças de granito não terão emendas em comprimento (serão portanto em peças contínuas e quando necessário as juntas estarão especificadas no projeto). O granito não poderá ter manchas, cordões ou diferenças de tonalidade ou cor; da mesma forma serão refugadas peças empenadas e/ou manchadas que não permitam um perfeito acabamento na aplicação, inclusive com relação às outras peças de granito. Toda face/borda lateral da chapa exposta deverá também ser polida; portanto todos os lados aparentes das peças deverão receber polimento idêntico à superfície da pedra. Rejuntes de massa plástica deverão ser da cor cinza escuro.

As bancadas serão fixadas com no mínimo 02 (duas) mãos-francesas de suporte por tampo, ou a cada 2,00 (dois) metros em caso de comprimentos superiores a este; constituídas em perfis metálicos galvanizados a fogo, acabamento em fundo para galvanizados e pintura esmalte sintético na cor branca; fixadas através de parafusos de aço galvanizados e buchas de nylon; em espessura de perfis adequadas ao peso a ser sustentado.

#### **4.5.2 Bancada de inox**

Nos locais indicados em projeto e conforme detalhamento das dimensões, serão instaladas bancadas de aço inox AISI 304 com espessura de 1,20 mm da chapa, estruturadas em mão francesa, acabamento escovado.

### **4.6 ESQUADRIAS**

#### **4.6.1 Portas de alumínio**

As portas de alumínio serão na cor natural, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com o contramarco. A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os

seguintes pontos: Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1). Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento.

No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos. O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem. A instalação dos contra-marcos e ancoragens servirá de referência para toda caixilharia e acabamentos de alvenaria. Portanto, deverão ser colocados rigorosamente no prumo, nível e alinhamentos, conforme necessidades da obra, não sendo aceitos desvios maiores que 2 mm. As peças também deverão estar perfeitamente no esquadro e sem empenamentos, mesmo depois de chumbadas.

Normas Técnicas relacionadas: \_ ABNT NBR 10821-1: Esquadrias externas para edificações - Parte 1: Terminologia; \_ ABNT NBR 10821-2: Esquadrias externas para edificações - Parte 2: Requisitos e classificação.

#### **4.6.2 Portas de madeira**

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, núcleo semi-sólido (sarrafeado). Os marcos e alizares deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco, ou alternativamente com espuma de poliuretano expandido, fixando o batente provisoriamente com calços e injetar a espuma nas laterais na extensão de 20 cm na altura das dobradiças, cortando o excesso meia hora após a aplicação e retirando os calços.

As ferragens deverão ser de latão ou em liga de alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar, com folga, o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. Para as portas externas, para obtenção de mais segurança, deverão ser utilizados cilindros reforçados. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns.

Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte, estes deverão ser lixados e receber no mínimo duas demãos de selante, intercaladas com lixamento e polimento, até possuírem as superfícies lisas e isentas de asperezas. As portas de madeira e suas guarnições deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, às indicações do projeto arquitetônico e seus respectivos desenhos e detalhes construtivos. Na sua colocação e fixação, serão tomados cuidados para que os rebordos e os encaixes nas esquadrias tenham a forma exata, não sendo permitido esforços nas ferragens para seu ajuste. Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, taliscas de madeira ou outros artificios.

#### **4.6.3 Janelas em alumínio**

Todas as janelas se encontram detalhadas no projeto arquitetônico; quanto ao tipo, vãos, aberturas e divisões. As janelas em perfis de alumínio anodizado serão Linha 32 e deverão seguir as NBRs 10821 (esquadrias internas para edificações); NBR 10821 (caixilho para edificação - janelas); NBR 13756 esquadrias alumínio guarnição em EPDM para vedação. NBR 15.575 Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. As esquadrias deverão atender às exigências das NBRs quanto a Insolação térmica; vedação acústica; estanqueidade à água; resistência ao vento; resistência estrutural e segurança.

As esquadrias serão de alumínio na cor natural, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com o contramarco.

A colocação das peças deve garantir completo nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos.

Observar também os seguintes pontos: Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1).

Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos. O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

A instalação dos contra-marcos e ancoragens servirá de referência para toda caixilharia e acabamentos de alvenaria. Portanto, deverão ser colocados rigorosamente no prumo, nível e alinhamentos, conforme necessidades da obra, não sendo aceitos desvios maiores que 2 mm. As peças também deverão estar completamente no esquadro e sem empenamentos, mesmo depois de chumbadas.

As aberturas, os vidros, fechos, trincos e detalhes estão especificados em projeto e relacionados na planilha orçamentária. Os perfis adotados deverão assegurar a rigidez necessária às aberturas. Baguetes e alumínio natural serão usados para fixação de vidros conjuntamente com massa de vidraceiro. Os perfis serão obrigatoriamente do tipo tubular, cujas dimensões mínimas estão especificadas em projeto.

Deverão ser assegurados na confecção das janelas que o funcionamento das partes móveis ocorram com sua vida de baixo esforço físico por parte dos futuros usuários, assim como que após o fechamento das mesmas haja completa estanqueidade às águas pluviais, ação de ventos e segurança.

#### **4.6.4 Peitoris de granito**

Todas as janelas receberão peitoris em granito cinza andorinha, espessura de 2cm assentados com argamassa. Os caixilhos de alumínio serão alinhados em 1/3 da espessura da parede internamente e terão peitoril em



granito externamente com queda para área externa e pingadeira na face inferior.

#### **4.6.5 Películas para controle solar**

Todos os vidros das janelas e portas receberão película para controle solar, semi-refletivas, cor prata, proteção UV de 99% e luz visível transmitida de 35%.

#### **4.6.6 Tela de nylon**

Nos locais especificados no projeto arquitetônico, algumas janelas precisarão ser equipadas com proteção em tela de nylon para garantir segurança e evitar a entrada de insetos ou detritos. A instalação dessas telas deve ser realizada de acordo com as normas técnicas e estéticas do projeto.

#### **4.6.7 Ferragens**

Todas as ferragens para as esquadrias deverão ser inteiramente novas e em plena condições de funcionamento e acabamento. Serão, em geral, de aço galvanizado ou alumínio.

As fechaduras serão de linha reforçada, padrão ABNT ou superior, com distância de broca mínima de 55 (cinquenta e cinco) mm, trinco reversível, testa e contra testa em latão, trinco, lingueta e cilindro reforçado em latão. Acabamento do espelho ou roseta de latão e maçaneta de alavanca, cromadas. As portas receberão um conjunto de 3 (três) dobradiças de latão cromada. O posicionamento das ferragens deverá obedecer às indicações dos desenhos, e quando não houver, em concordância entre a CONSTRUTORA e a FISCALIZAÇÃO, devendo o eixo das maçanetas das portas se situar a 1,00 (um) m do piso,

As portas devem ter condições de serem abertas com um único movimento e suas maçanetas devem ser do tipo alavanca, estando de acordo com o especificado, da NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021.

Se for julgada necessária, por falta de meios de proteção, a ferragem será retirada para a execução da pintura.

Durante a execução da obra, todas as chaves deverão ser guardadas pela CONTRATADA em caixa específica e devidamente identificadas. No momento em que a FISCALIZAÇÃO solicitar a entrega, esta deve ser documentada, ordenada, identificada e acontecer em sua totalidade.

### **4.7 REVESTIMENTOS**

#### **4.7.1 Generalidades**

Todos os materiais componentes dos revestimentos, como cimento, areia, cal, água e outros, deverão ser da melhor procedência, para garantir a boa qualidade dos serviços. Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, deverá a CONTRATADA adotar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção nesse sentido será feita antes da aplicação do revestimento.

A superfície a revestir deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos ou resíduos orgânicos. As eflorescências visíveis decorrentes de sais solúveis em água (sulfato, cloretos, nitratos, etc.) impedem a aderência firme entre as camadas dos revestimentos. Por isso deverão ser eliminadas as eflorescências através de escovamento a seco, antes do início da aplicação do revestimento.

Todas as instalações hidráulicas e elétricas serão executadas antes do chapisco, evitando-se dessa forma, retoques no revestimento. As superfícies impróprias para base de revestimento (por exemplo, partes em madeira ou em ferro) deverão ser cobertas com um suporte de revestimento (tela de arame, etc.).

Qualquer camada de revestimento só poderá ser aplicada quando a anterior estiver suficientemente firme. A aplicação de cada nova camada de revestimento exigirá a umidificação da anterior. Serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para a perfeita execução dos serviços acima discriminados.

#### **4.7.2 Revestimentos argamassado de parede/teto**

##### **4.7.2.1 Chapisco**

Deverão ser obedecidas as normas aplicáveis, em especial a NB-231. Todas as superfícies de concreto (tais como tetos/lajes, montantes, vergas e outros elementos estruturais ou complementares a mesma, inclusive vigas e fundo de vigas), bem como todas as alvenarias de tijolos cerâmicos, serão chapiscadas em toda a sua extensão e faces; que serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3; a fim de garantir a perfeita aderência da camada posterior de reboco.

##### **4.7.2.2 Emboço/Massa única**

O emboço será executado com argamassa de cimento, cal e areia peneirada, com traço de 1:2:3 (sugere-se pré-fabricada). A execução do emboço será iniciada após 48 horas do lançamento do chapisco, com a superfície limpa e molhada com broxa. Antes de ser iniciado o emboço, deverá ser verificado se os marcos, batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A regularização e desempenho, regularizados e desempenados à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com parâmetros perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade na superfície. O acabamento deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia.

Quando houver possibilidade de chuvas, a aplicação do emboço externo não será iniciada ou, caso já o tenha sido, será interrompida. Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os emboços externos executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies suavemente molhadas ao término dos trabalhos para evitar a fissuração por retração.

##### **4.7.2.3 Massa corrida**

As paredes internas receberão massa corrida, com espessura máxima de 3mm, acabamento alisado de modo a proporcionar superfície inteiramente homogênea e uniforme, sem ranhuras e sem grumos. As superfícies a receber a massa deverão estar limpas, coesa, firme, seca, sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo. As partes

soltas e/ou mal aderidas deverão ser raspadas e/ou escovadas.

O produto não deverá ser aplicado em dias chuvosos, sobre superfícies quentes ou em ambientes com temperatura abaixo de 10°C e umidade relativa do ar superior a 90%.

Todas as superfícies deverão ser lixadas e posteriormente limpas. Após a limpeza deverá ser aplicada uma camada seladora e em seguida a massa corrida em duas demãos, respeitando-se o tempo de secagem de no mínimo 3 horas entre elas, para o acabamento final realizar o lixamento através de lixa fina.

#### 4.7.2.4 Forro mineral removível

Onde indicado em projeto, deverá ser instalado forro modular de fibra mineral branco, em placas de 625x625x15mm, acabamento liso, revestido com película de PVC na face aparente.

A fixação será através em estrutura bidirecional de perfis com fixação através de perfis metálicos “T” e tirantes galvanizados.

O forro deverá atender o fator de propagação de chama/ resistência ao fogo Classe A.

### 4.7.3 Revestimentos de pisos

#### 4.7.3.1 Porcelanato interno

Os locais indicados em projeto, receberão revestimento em porcelanato retificado acetinado, com dimensões de 60 x 60 (sessenta) cm, na cor branco, resistência à abrasão PEI 5 (cinco); assentadas através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, obrigatoriamente AC-III).

No assentamento, a base deverá ser executada com contrapiso (traço 1:4), h=5cm que deverá estar úmida limpa de poeira, tintas, óleos, restos de massa, ou qualquer outra sujeira atrapalham a boa aderência da massa de assentamento.

O rejunte deverá ser cimentício, cor branco, junta de assentamento de 2 mm ou conforme lascadas, sem diferenças dimensionais ou de espessura, sem manchas, nem defeitos de fabricação.

Deverá a CONTRATADA submeter antecipadamente à aquisição e colocação, para a FISCALIZAÇÃO, amostras da cerâmica pretendida para aceite e aprovação.

As peças deverão ser cortadas com equipamentos apropriados, sem apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de corte serão esmerilhadas de forma a serem conseguidas peças corretamente recortadas, com arestas perfeitas. Peças com falhas de corte, trincas, ou colocação que favoreçam juntas não uniformes, serão refugadas pela FISCALIZAÇÃO

Os rodapés serão no mesmo material, e deverão possuir acabamento em 45º que poderá ser feito com o próprio rejunte, evitando ângulos de 90º que acumulem sujeira. Altura do rodapé = 7 cm.

#### 4.7.3.2 Pavimento intertravado de concreto (paver)

A pavimentação dos passeios e locais indicados no projeto serão em paver de concreto, espessura de 6cm e 8cm, cor natural, executada sobre o leito resultante da movimentação de terra.

Deverá ser aplicado sob base de brita graduada e rachão, estabilizada granulometricamente e compactados. Deveram seguir estrita obediência às normas pertinentes, espessura de 5 +/-2 cm, e seguir os procedimentos e cuidados descritos a seguir:

1. Regularizar, nivelar e compactar o solo;
2. Executar uma sub base de rachão, estabilizada, com 15 cm de espessura, nivelada e compactada;
3. Executar uma base de brita graduada, estabilizada, com 10 cm de espessura, nivelada e compactada;
4. Executar uma camada de areia média sarrafeada sem compactação;
5. Assentar o PAVER, conforme indicado no projeto arquitetônico com juntas de 2 a 5 mm. Compactar a superfície com vibra-compactador de placa pelo menos 2 (duas) vezes e em direções opostas;
6. Espalhar na superfície areia, seca e sem impurezas para o preenchimento das juntas;
7. Compactar novamente a superfície com vibra compactador com pelo menos 4 (quatro) passadas em diversas direções, até que as juntas estejam totalmente preenchidas com areia.
8. A umidade do material de assentamento deve estar entre 3 % e 7 % no momento da aplicação;
9. O material de assentamento e de rejuntamento deve cumprir as especificações da ABNT NBR 7211 quanto à presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas;
10. A camada de assentamento deve ser uniforme e constante com espessura de 5 cm, com variação máxima de  $\pm 2$  cm, na condição não compactada;
11. A dimensão máxima característica do material de assentamento deve ser menor que 5 vezes a espessura da camada de assentamento já compactada;
12. As juntas devem ter espessura de 2 mm a 5 mm entre as peças de concreto;
13. A declividade transversal para escoamento da água deve estar de acordo com o projeto e a seção típica apresentada;
14. O material de assentamento na frente de serviço deve ser espalhado na quantidade suficiente apenas para cumprir a jornada de trabalho, evitando-se deformações na camada.
15. As mestras devem ser executadas paralelamente à contenção principal, nivelando-as na espessura da camada de assentamento na condição não compactada, respeitando o caimento estabelecido em seção transversal;
16. O material de assentamento deve ser nivelado manualmente por meio de régua metálica, correndo a

régua sobre as mestras ou de modo mecanizado, resultando em uma superfície sem irregularidades;

17. No caso de danos de qualquer natureza na camada de assentamento, a área danificada deve ser refeita, podendo-se reaproveitar o material de assentamento;

18. Assentar a primeira fiada respeitando o esquadro e o alinhamento previstos;

19. As peças não podem ser arrastadas sobre a camada de assentamento até sua posição final;

Cuidados extras no assentamento, arremates, junto a bueiros, tampas de inspeção, meios-fios, postes ou locais que exijam o recorte para arremate, deverá ser feito com máquina específica de corte usando disco diamantado de modo a proporcionar um bom acabamento nas bordas, utilizar no rejunte destes recortes uma mistura de cimento com adesivo a base cola PVA, na proporção de uma parte de cimento, duas de areia, para uma solução de cola PVA água 1:2 (um para dois).

20. Executar o caimento em direção ao meio-fio ou ao coletor de águas pluviais, com declividade de no mínimo 1,0% (um por cento) e no máximo de 3,0% (três por cento).

21. O material de rejuntamento deve ser espalhado seco sobre a camada de revestimento, formando uma camada fina e uniforme em toda a área executada;

22. Executar o preenchimento das juntas por processo de varrição do material de rejuntamento, até que as juntas sejam totalmente preenchidas.

23. A compactação deve ser executada por placas vibratórias, que proporcionem a acomodação das peças na camada de assentamento, mantendo-se a regularidade da camada de revestimento sem danificar as peças de concreto;

24. A compactação deve ser realizada com sobreposição entre 15 cm a 20 cm em cada passada sobre a anterior;

25. Alternar a execução da compactação com o espalhamento do material de rejuntamento, até que as juntas tenham sido totalmente preenchidas;

26. A compactação deve ser executada até aproximadamente 1,0 m de qualquer frente de trabalho do assentamento que não contenha algum tipo de contenção;

27. Verificar se as juntas estão devidamente preenchidas com o material de rejuntamento e, caso necessário, repetir a operação de rejuntamento.

28. A superfície do pavimento não pode apresentar em ponto algum desnível maior que 10 mm, medido com régua metálica de 3 m de comprimento.

29. O topo das peças de concreto deve estar entre 3 mm e 6 mm acima do nível das caixas de visita, tampas de bueiros e outras interferências na superfície do pavimento, a fim de compensar a acomodação do pavimento .

30. Nenhum trecho do pavimento pode ser liberado ao tráfego sem a execução das contenções que garantam o travamento do pavimento.

#### 5.7.3.2 Piso tátil emborrachado - Acessibilidade

Os pisos do tipo Tátil, destinados à acessibilidade de pessoas com deficiência deverão obedecer à NBR 9050, estão indicados em projeto e abrangem os tipos que atendam a “sinalização tátil de alerta em piso” e “sinalização tátil direcional em piso”. As placas terão modulação de 25x25 (vinte e cinco) cm, espessura 5mm, os relevos deverão apresentar a forma troncocônica.

Para as placas do piso tátil de alerta, o diâmetro de base do relevo deverá estar entre 22 (vinte e dois) e 30 (trinta) mm; a distância horizontal entre centro de relevo deverá estar entre 42 (quarenta e dois) e 53 (cinquenta e três) mm; a distância diagonal entre centro de relevo deverá estar entre 60 (sessenta) e 75 (setenta e cinco) mm; a altura do relevo deverá estar entre 03 (três) a 05 (cinco) mm.

Para as placas do piso tátil direcional, largura da base do relevo deverá estar entre 30 (trinta) a 40 (quarenta) mm; largura do topo do relevo deverá estar entre 20 (vinte) a 30 (trinta) mm; a distância horizontal entre centro de relevo deverá estar entre 70 (setenta) a 85 (oitenta e cinco) mm; a distância horizontal entre as bases do relevo deverá estar entre 45 (quarenta e cinco) a 55 (cinquenta e cinco) mm a altura do relevo deverá estar entre 03 (três) a 05 (cinco) mm.

Para locais internos da edificação. Deverá ter espessura de placa de base entre 02 (dois) mm à 03 (três) mm; será colado diretamente sobre o pisos cerâmico com “adesivo de contato para borrachas” as emendas e junções deverá estar perfeitamente alinhadas, evitando vãos ou frestas que possam vir a dificultar sua utilização ou conferir riscos de tropeços e quedas pelos usuários. Será na cor azul-escuro, em tonalidade lisa e uniforme, sem manchas ou mesclas. Serão utilizados os tipos “sinalização tátil de alerta em piso” e “sinalização tátil direcional em piso” em todo interior da edificação e área de espera coberta.

#### 4.7.3.4 Piso tátil em concreto pré-fabricados - Acessibilidade

Para locais externos da edificação e os com incidências de chuvas. Serão pré-fabricados em concreto/argamassa, através de mistura de cimento, areia, água, aditivos complementares e pigmentação. Espessura de 02 (dois) cm; fixação em argamassa de cimento e areia; pigmentado na cor vermelha; resistência à compressão de 35MPa; garantir continuidade de textura e padrão de informações. Os tipos adotados na calçada será direcional e alerta. Será na cor vermelha.

#### 4.7.3.5 Piso de concreto

A calçada externa, estacionamento público e outros locais indicados no projeto deverão ser executados em piso de concreto, armado com tela Q196, espessura de 7cm, executado sobre lastro de brita (espessura de 5cm) e lona plástica. A concretagem do piso deverá ser realizada de forma intercalada, prevendo juntas

de dilatação. O concreto deverá receber o processo de queima até ficar liso, sem que se torne polido. Deverá ser realizado caimento no piso para as áreas ajardinadas para o escoamento de águas.

#### 4.7.3.6 Soleiras de granito

Os locais indicados em projeto, receberão soleira de granito polido do tipo “cinza andorinha”, espessura de 02 (dois) cm, O comprimento mínimo para que as peças de granito para que não tenham emendas será de 2,00 (dois) metros.

O granito não poderá ter manchas, cordões ou diferenças de tonalidade, nem partes lascadas ou quebradas; da mesma forma serão refugadas peças empenadas que não permitam um acabamento na aplicação, inclusive com relação às outras peças de granito.

Toda face/borda lateral da chapa exposta deverá também ser polida; portanto todos os lados aparentes das peças deverão receber polimento idêntico à superfície da pedra. Rejuntes deverão ser da cor cinza escuro.

#### 4.7.3.7 Piso emborrachado - playground

O piso do playground será constituído por placas emborrachadas feitas de grânulos de pneus reciclados com acabamento pigmentado, espessura de 50mm, dimensões de 1,00x1,00m, densidade: 650 a 750kg/m<sup>3</sup>.

As placas deverão ter sistema de intertravamento e a sua face inferior deverá possuir bolsas de amortecimento, além de possuírem sistema drenante contra encharcamento.

O piso deverá estar em conformidade com a NBR 16071/2021 e garantir amortecimento de impacto de até 1,50m de altura, devendo ser apresentado laudo de comprovação do atendimento a NBR.

As cores deverão respeitar o indicado no projeto arquitetônico.

A instalação do piso deverá ser feita sobre contrapiso de concreto armado, com espessura de 7cm. O contrapiso deverá ter ralos para escoamento da água com caimento de 2%, conforme indicado no projeto hidrossanitário.

Para a contenção do perímetro lateral do piso emborrachado deverão ser instalados meios-fios de concreto que deverão estar nivelados com a altura do piso emborrachado e paver da calçada lateral, não podendo haver desnível entre a calçada de acesso e o playground.

Antes da instalação do piso emborrachado, deve-se certificar que o contrapiso deverá estar seco, nivelado, desempenado, limpo, liso e sem saliências ou depressões. O contrapiso deverá ter no mínimo 21 dias de cura, ou cura acelerada com produtos químicos que garantam a cura e a secagem

As placas serão fixadas com adesivo ou monocomponente. A fixação deverá ser nas laterais das placas, colocando a cola entre placas e entre placas e contenção lateral

Deverá a CONTRATADA submeter antecipadamente à aquisição e colocação, para a FISCALIZAÇÃO, amostras do piso emborrachado pretendido para aceite e aprovação.

#### 4.7.3.8 Piso de concreto - pista de caminhada/corrida

A pista de caminhada deverá ser executada em piso de concreto armado com tela Q196, espessura de 7cm, executado sobre lastro de brita (espessura de 5cm) e lona plástica. A concretagem do piso deverá ser realizada de forma intercalada, prevendo juntas de dilatação. O concreto deverá receber o processo de queima até ficar liso, sem que se torne polido. Toda a ciclovias deverá ser pintada com tinta acrílica fosca para piso, em duas demãos nas cores e faixas de demarcação nas cores indicadas no projeto. Deverá ser realizado caimento no piso para as áreas ajardinadas para o escoamento de águas.

### 4.8 REVESTIMENTOS DE PAREDE

#### 4.8.1 Cerâmicas em parede

Nas paredes internas indicadas, será instalado cerâmica com dimensões 30x60 cm, polido na cor branco, uniforme, sem mesclas ou outras pigmentações, assentados do piso acabado até o teto rebocado.

As peças cerâmicas deverão ser de 1ª qualidade, absorção < 5%, com colocação uniforme e vitrificação homogênea, arestas bem definidas, esmalte resistente a pontas de aço; não deverão apresentar deformações, empenamento, escamas, rachaduras, fendas, trincas, bolhas ou lascas.

As peças deverão ser classificadas por dimensões, aplicando num mesmo ambiente, peças de uma única classe. A superfície das paredes deverá ser varrida com vassoura e posteriormente molhada. As peças deverão ser assentadas com juntas de espessura constante e de acordo com o especificado pelo fabricante, considerando prumo para as juntas verticais e nível para as juntas horizontais.

Na passagem de instalações as peças cerâmicas deverão ser recortadas e nunca quebradas.

As bordas de corte deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades.

Após cinco dias do assentamento os revestimentos cerâmicos deverão ser rejuntados com rejunte na cor a ser definida pela fiscalização, aplicado com espátula de borracha; o excesso deverá ser retirado com pano úmido e após a cura a superfície deverá ser limpa com pano seco ou esponja de aço macia.

O assentamento será através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm<sup>3</sup>), consumo de 4,0 kg/m<sup>2</sup>.

Acabamento com rejunte do tipo industrializado Tipo II conforme NBR 14.992, (Composição: Cimento Portland (cinza ou branco), agregados minerais, pigmentos inorgânicos, polímeros e aditivos químicos não tóxicos. Densidade aparente: 1,1 g/cm<sup>3</sup> a 1,8 g/cm<sup>3</sup>); também da cor branca; espessura de junta conforme fabricante da cerâmica; nos ambientes conforme as indicações em projeto.

As cerâmicas serão cortadas com equipamentos apropriados, sem apresentar rachaduras nem emendas.

As bordas de corte serão esmerilhadas de forma a serem conseguidas peças corretamente recortadas, com arestas. Peças com falhas de corte, trincas, ou colocação que favoreçam juntas não uniformes, serão refugadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as peças serão de qualidade extra; portanto sem empenas, sem partes lascadas, sem diferenças dimensionais ou de espessura, sem manchas, nem defeitos de fabricação.

Deverá a CONTRATADA submeter antecipadamente à aquisição e colocação, para a FISCALIZAÇÃO, amostras da cerâmica pretendida para aceite e aprovação.

#### **4.8.2 Espelhos**

Conforme indicado em projeto; fornecer e instalar espelhos lapidados colados, de 1ª qualidade, sobre revestimento de parede pronto (reboco/pintura ou cerâmica de parede). Utilizar espelho cristal prata 4 (quatro) mm de espessura e obedecer integralmente a NBR 15198.

Inicialmente verificar se a superfície onde será feita a colagem está limpa e nivelada. Deverá ser limpo o lado pintado do espelho com um pano macio umedecido em álcool.

Recomenda-se a aplicação do protetor de borda em todo o perímetro do espelho com inclinação de 45° em relação ao costado. É necessário manter um distanciamento de 3 mm entre o espelho e a parede, permitindo o escoamento da umidade. Isso pode ser feito com calços de apoio e espaçadores ou com fita dupla face 3mm, isenta de solventes orgânicos, conforme NBR 15198, coladas sempre na vertical.

A instalação dos espelhos, assim como todo o manuseio, deverá ocorrer através de mão de obra especializada. Todo cuidado deverá existir para se evitar danos tais como arranhões e descascados. Ao final, os espelhos deverão se encontrar nivelados e apurados, além de fixos e limpos.

A instalação será do tipo mecânica fazendo uso de elementos que não agem quimicamente, devendo ser utilizado o Botão francês com apoio de borracha ou plástico, para evitar contato direto entre o metal e o espelho; O número de botões a se usar deve ser proporcional às dimensões do espelho.

#### **4.8.3 Frisos nos rebocos externos (fachadas)**

Conforme indicado em detalhe de projeto, haverá frisos nos rebocos externos das fachadas, em baixo-relevo, executados com perfis metálicos tipo "u", pré-pintados a pó na cor branca.

#### **4.8.4 Cantoneira**

Em todos os encontros 90° de revestimentos cerâmicos em paredes (onde se forma uma quina), deverá ser instalada cantoneira "L", pvc, branco, 25mmx25mm.

### **4.9 PINTURAS**

#### **4.9.1 Generalidades**

As superfícies a receber pintura serão: a edificação da Unidade Básica de Saúde da Família (paredes e tetos internos e paredes e beirais externos), muros, abrigo de resíduos e abrigo do compressor.

A CONTRATADA deverá, antes de iniciar os procedimentos relativos à pintura, preparar a superfície tornando-a limpa, seca, lisa, isenta de graxas, óleos, poeiras, ceras, resinas, sais solúveis e ferrugem, corrigindo-se a porosidade quando exagerada e promover o conveniente lixamento para a total "derrubada" de grãos sólidos e total correção das pequenas imperfeições que ainda porventura existam.

Somente após esta etapa que se aplica o fundo selador, uma demão.

Antes da realização da pintura ou aplicação da textura é obrigatória a realização de um teste de coloração, utilizando a base com a cor selecionada pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser preparada uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas deverão ser uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Para a execução de qualquer tipo de pintura as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas e serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas.

Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas.

As superfícies e peças deverão ser protegidas e isoladas com tiras de papel, pano ou outros materiais e os salpicos deverão ser removidos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Não serão aceitos serviços de pintura em dias e/ou períodos chuvosos.

#### **4.9.2 Pintura acrílica**

Com as superfícies perfeitamente secas e em tempo firme, aplicar primeiramente 01 (uma) demão de selador acrílico; após a secagem e sobre este aplicar no mínimo 02 (duas) demãos de tinta acrílica acetinada (paredes internas) e fosca (paredes externas) de 1ª (primeira) linha, interna e externamente conforme as cores indicadas em projeto.

As superfícies deverão ser perfeitamente cobertas com as pigmentações aguardando-se a total secagem das demãos para aplicação da subsequente.

#### **4.9.3 Textura acrílica pigmentada e pintura acrílica - azul del rey**

A CONTRATADA deverá fornecer e aplicar pintura com textura de rolo acrílica sobre superfícies prontas, conforme procedimentos acima descritos e até a cobertura total da superfície. A textura deverá ser aplicada nas paredes externas indicadas no projeto.

#### **4.9.4 Pintura em madeira**

Todas as portas de madeira deverão ser limpas e escovadas para eliminar o pó; realizar a integral limpeza para a remoção de fragmentos soltos, eventuais sujeiras, fuligem e outros obstáculos que possam vir a impedir a perfeita aderência e aplicação das tintas e fundos. Realizar o lixamento até obtenção de superfície perfeitamente lisa e sem rebarbas. Qualquer imperfeição, frestas ou aberturas na madeira deverá ser previamente selada com massa para madeira e lixada para nivelamento.

Aplicação de 01 (uma) demão fundo selador na cor branca. Depois aplicar 02 (duas) demãos de tinta esmalte sintético cor azul del rei, sobre o fundo nivelador.

As superfícies deverão ser perfeitamente cobertas com as pigmentações aguardando-se a total secagem das demãos para aplicação da subsequente.

#### **4.9.5 Pinturas vagas de estacionamento**

A pintura de demarcação das vagas de estacionamento e pintura de sinalização horizontal da vaga reservada para idoso e P.C.R. deverá ser acrílica para piso. A demarcação da vaga P.C.R. deverá seguir as especificações da ABNT NBR 9050:2020 - versão corrigida 2021.

### **4.10 IMPERMEABILIZAÇÕES**

#### **4.10.1 Generalidades**

Os serviços de impermeabilização deverão ter primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações a seguir: Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições, a perfeita proteção da construção contra penetração de água. Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será "estanque" quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações. Durante a realização dos serviços de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afeitos àqueles serviços.

#### **4.10.2 Manta asfáltica**

Manta asfáltica produzida a partir da modificação física do asfalto com uma mescla de polímeros especiais. - Bobinas de 1 m (largura) x 10 m (comprimento) x 4mm (espessura); Sequência de execução: Sobre a superfície horizontal úmida, executar a regularização com cimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água. A argamassa de regularização deve ser preparada com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3. Aplicar sobre a regularização seca uma demão de primer. Aplicar a manta asfáltica com auxílio de maçarico fazendo a aderência da manta ao primer, conforme orientação do fabricante. As emendas devem ser executadas deixando-se sobreposição de 10cm e a adesão deve ser feita com maçarico. Deve ser feito o biselamento das extremidades da manta com colher de pedreiro aquecida. Arremates de batentes, pilares e muretas devem ser efetuados. Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias.

Após, sobre a manta asfáltica será aplicado, com argamassa, filme plástico de polietileno como camada separadora e proteção mecânica com 3,00cm de espessura.

#### **4.10.3 Emulsão asfáltica**

Manta líquida, de base asfalto elastomérico e aplicação a frio sem emendas. - Balde de 18L; Tambor de 200L; Sequência de execução: A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização. No piso, executar regularização com argamassa desempenada e não queimada no traço 1:3 (cimento:areia média) prevendo cimento mínimo de 0,5% em áreas internas e 1% em áreas externas, em direção aos coletores de água. No rodapé, executar regularização com argamassa no traço 1:3 (cimento:areia média) arredondando os cantos e arestas com raio mínimo de 5 cm.

Recomenda-se deixar uma área com altura mínima de 40 cm com relação à regularização do piso e 3 cm de profundidade para encaixe da impermeabilização. Para aumentar a aderência entre a base e a argamassa de regularização, utilizar o adesivo de alto desempenho para argamassas e chapiscos. O produto é aplicado como pintura, com trincha ou vassoura de cerdas macias, em demãos, respeitando o consumo por m² para cada campo de aplicação, com intervalo mínimo de 8 horas entre cada demão à temperatura de 25 °C. Nos rodapés, a impermeabilização deve subir 30 cm no encaixe previsto da regularização. Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias.

### **4.11 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

#### **4.11.1 Generalidades**

A execução das Instalações hidráulicas e correlatas deverão seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos, no que se refere às posições, bitolas de registros, torneiras, válvulas, tubulações de água, de esgoto, de águas pluviais, sistema de drenagem e prevenção contra Incêndio, incluindo nestes últimos, a colocação e locação de extintores.

Deverão ser observadas as passagens em vigas, pilares e lajes, a serem deixadas na estrutura de concreto para evitar alterações posteriores nos projetos.

Durante a obra, todos os terminais de tubulação deverão ser fechados com um bujão rosqueado, não sendo permitido o uso de buchas de madeira ou de papel.

Os aparelhos e metais sanitários, equipamentos afins, cubas e bancadas de cozinha, pertences e peças complementares serão fornecidos e instalados pela CONTRATADA, com a devida verificação quanto ao perfeito estado antes de seu assentamento, bem como obedecendo às especificações técnicas e orientações de seus fabricantes, conforme especificações a seguir.

#### **4.11.2 Louças sanitárias e acessórios**

As louças sanitárias serão instaladas conforme indicação dos projetos. Serão todas em cerâmicas vitrificadas e atendendo as normas da ABNT; e todas na cor branca.

##### **4.11.2.1 Bacia sanitária - caixa acoplada**

Será do tipo caixa acoplada em louça branca; fixação ao piso com 02 (dois) parafusos inox ou latão e buchas de nylon, acabamento tipo “bola” cromado. Rejunte de vedação entre a peça e o piso através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm<sup>3</sup>), na cor branca; espessura de junta conforme a necessidade de completa vedação. Será utilizado também anel de vedação de cera para a ligação da bacia sanitária com a tubulação de esgoto.

##### **4.11.2.2 Bacia sanitária - caixa acoplada PCD**

As bacias sanitárias para PCD serão com caixa acoplada sem furo frontal, com louça branca e assento; fixação ao piso com 02 (dois) parafusos inox ou latão e buchas de nylon, acabamento tipo “bola” cromado. Rejunte de vedação entre a peça e o piso através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm<sup>3</sup>) na cor branca; espessura de junta conforme necessidade de completa vedação. Será utilizado também anel de vedação de cera para a ligação da bacia sanitária com a tubulação de esgoto. As bacias sanitárias para PCD deverão ser acionadas por alavanca. As bacias e assentos sanitários acessíveis devem estar a uma altura entre 0,43 m e 0,45 m do piso acabado, medidas a partir da borda superior sem o assento. Com o assento, esta altura deve ser de no máximo 0,46 m.

##### **4.11.2.3 Lavatórios**

Serão do tipo meia coluna (suspensão), em louça na cor branca, tamanho 30x40 cm; fixação por parafusos inox ou latão e buchas de nylon às alvenarias; acabamento cromado. Rejunte de vedação entre a louça e a alvenaria através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm<sup>3</sup>), na cor branca; espessura de junta conforme a necessidade de completa vedação.

##### **4.11.2.4 Tanque de lavar roupas**

Tanque em aço inoxidável, sem coluna, capacidade mínima de 30 (trinta) litros, equipado com esfregador e válvula. O tanque será fixado em uma bancada de granito conforme projeto arquitetônico.

##### **4.11.2.5 Mictório em louça cerâmica**

Em louça esmaltada cor branca; com sifão integrado; para uso com válvula de parede; fixação à parede com 04 (quatro) parafusos inox ou latão e buchas de nylon, acabamento tipo “bola” cromado. Rejunte de vedação entre a peça e o piso através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm<sup>3</sup>), na cor cinza escuro; espessura de junta conforme a necessidade de completa vedação. Dimensões mínimas de altura 550 (quinhentos e cinquenta)mm, largura 320 (trezentos e vinte)mm, profundidade 270 (duzentos e setenta)mm.

#### **4.11.3 Metais sanitários, acessórios diversos, cubas de aço inox, barras de apoio, torneiras para lavatórios.**

- Torneira para lavatório (do tipo “bancada”), cromada com sistema temporizador.
- Torneira para lavatório PCD: Torneira para lavatório (do tipo “bancada”), cromada de pressão PCD com alavanca, com sistema temporizador.
- Torneira para Cubas Inox (tipo “de bancada”) c/ bica móvel: do tipo “de bancada” de 1/2” ou 3/4”, cromada, tubo móvel, com alta resistência a corrosão e riscos, padrão alto.
- Torneira para tanque de lavar/limpeza: do tipo “de parede” de 1/2” ou 3/4”, cromada, com alta resistência a corrosão e riscos.
- Acabamentos para registros de pressão e registros de gaveta: do tipo “de parede”, toda em metal e acabamento superficial cromado, com alta resistência a corrosão e riscos. Terá o mesmo padrão e mesma “linha” daquelas adotadas em torneiras; acionador em volante formato “estrela com 04 (quatro) abas” funcionamento em baixa e alta pressão de 0,2 a 0,4 kgf/cm<sup>2</sup> ou 03 a 57 psi; bitola de segundo o projeto hidrossanitário.

#### **4.11.4 Acessórios diversos**

Os acessórios serão instalados conforme indicação do projeto arquitetônico, a saber:

- Papeleira: Para cada bacia sanitária será instalada um dispenser de papel higiênico plástico tipo rolo.
- Toalheiro: Em todos os lavatórios para mãos, seja sanitários ou demais salas, será instalado toalheiro plástico; tipo dispenser para papel toalha interfolhado.

- Saboneteira: Em todos os lavatórios para mãos, seja sanitários ou demais salas, será instalado saboneteira plástica para líquidos; tipo dispenser com reservatório de 800ml.

- Assento sanitário: Todas as bacias sanitárias receberão assento sanitário convencional.

- Chuveiro: Nos banheiros de funcionários serão instalados chuveiro elétrico comum corpo plástico, tipo ducha.

- Cuba de Aço Inox: Onde indicado em projeto, serão instalados cubas de aço inoxidável soldadas em bancadas de inox (AISI 304) com 1,2 mm de espessura de chapa. Nas dimensões mínimas de 50x40 cm, com no mínimo de profundidade de 20 cm.

- Barras de Apoio - Portas Sanitários Acessíveis: As portas dos sanitários acessíveis deverão possuir barras de apoio de 40 (quarenta) cm de largura em aço inox instaladas em posição horizontal a 90 (noventa) cm do piso e revestimento anti-impacto em chapa de aço inox 90x40 cm na face inferior da porta, conforme detalhe indicado no projeto arquitetônico. As barras de apoio deverão atender a NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021

- Barras de Apoio - Vasos Sanitários: Os vasos sanitários dos sanitários acessíveis deverão possuir 2 barras de apoio de 80 (oitenta) cm de largura e 1 barra de 70 (setenta) cm de largura, em aço inox instaladas na posição vertical e horizontal, conforme detalhamento em projeto arquitetônico. As barras de apoio deverão atender a NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021

- Barras de Apoio - Lavatórios: Os lavatórios dos sanitários acessíveis deverão possuir barras de apoio de 40 (quarenta) cm de largura em aço inox instaladas em posição vertical, conforme detalhamento em projeto arquitetônico. As barras de apoio deverão atender a NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021

- Ducha higiênica (box sala de curativos): Em metal e acabamento superficial cromado, com alta resistência a corrosão e riscos. Com registro integrado. Volante em formato de cruzeta "estrela com 04 (quatro) abas" funcionamento em baixa e alta pressão de 0,2 a 0,4 kgf/cm<sup>2</sup> ou 03 a 57 psi; bitola de ½". Mangueira flexível metálica de 1,20 (um e vinte)m.

- Kit de Alarme de Emergência: Deverá ser instalado um kit de alarme de emergência nos sanitários acessíveis, composto por botoeira interna e sirene audiovisual externa. Botoeira interna: Altura de 0,40m do piso. Sirene audiovisual externa ao banheiro. Deverá haver uma chave reserva do sanitário acessível e/ou sistema que permita a abertura da porta pelo lado de fora em casos de emergências.

## 4.12 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E COMUNICAÇÃO

### 4.12.1 Generalidades

A presente contratação possui projeto e memorial específico para estes itens, os quais devem ser seguidos na sua totalidade no que se refere às posições de caixas, tomadas, interruptores, terminais e conduítes, e dimensionamento com respeito às fiações, disjuntores, dispositivos de comando e controle, motores e dispositivos de sinalização e comunicação visual.

Todos os materiais, equipamentos, etc., que sejam necessários ao perfeito funcionamento das instalações elétricas da edificação serão de primeira qualidade. Os interruptores, espelhos, teclas, caixas, estão todos embutidos nas alvenarias e na cor branca.

### 4.12.2 Luminárias internas

Conforme planta de forro e projeto elétrico, segue abaixo modelos de luminárias a serem considerados:

	<p>Luminária comercial aletada de embutir para lâmpada led T8</p> <p>Dimensões: 62 x 62 cm</p> <p>Potência: 4 x 9w 10w</p> <p>Corpo: Chapa de aço</p> <p>Aletas e refletores: Aletas e refletores em alumínio alto brilho.</p>
	<p>Luminária comercial aletada de embutir para lâmpada led T8</p> <p>Dimensões: 17,5 x 62 cm</p> <p>Potência: 2 x 9w 10w</p> <p>Corpo: Chapa de aço</p> <p>Aletas e refletores: Aletas e refletores em alumínio alto brilho</p>



brilho.

#### 4.12.3 Luminárias externas

Seguem abaixo modelos de luminárias a serem considerados:

	<p>Reflator holofote, com IP65/66 à prova de água branco quente</p> <p>Potência: 50w</p>
	<p>Reflator holofote, com IP65/66 à prova de água branco quente com haste para letreiros.</p> <p>Potência: 50w</p>
	<p>Poste de Jardim com uma pétala quadrada.</p> <p>H= 3,5m</p> <p>Potência: 50w</p> <p>Material: Aço galvanizado, cor preta.</p>
	<p>Poste de Jardim com duas pétala quadrada.</p> <p>H= 3,5m</p> <p>Potência: 50w (cada)</p> <p>Material: Aço galvanizado, cor preta.</p>

#### 4.12.4 Instalações de comunicações

A execução das Instalações de comunicação deverá seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos. Todos os materiais, equipamentos, que se fizerem necessários ao perfeito funcionamento das instalações, serão de primeira qualidade e estarão sobre responsabilidade da empresa CONTRATADA.

#### 4.13 INSTALAÇÕES PREVENTIVAS CONTRA INCÊNDIO

A rede de prevenção contra incêndio do prédio encontra-se detalhada em projeto e memorial específico.

Todos os materiais, equipamentos, etc., que sejam necessários ao perfeito funcionamento das instalações da edificação serão de primeira qualidade..

#### 4.14 ACESSIBILIDADE

Para atendimento da acessibilidade deverão ser utilizados materiais e orientações de acordo com a NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos e NBR 16537/2016 Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

A disposição dos pisos e elementos táteis devem seguir a planta baixa e a implantação, contidas no projeto arquitetônico.

Os elementos de sinalização tátil deverão estar em conformidade com a NBR 16537/2016 Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

##### 4.14.1 Sinalização em braille

Para a identificação de alguns ambientes públicos deverá ser instalada placa tátil em acrílico nas paredes laterais às portas de acesso. A informação deve utilizar a linguagem Braille, direcionada para pessoas que foram alfabetizadas nesta linguagem, e em relevo, para as pessoas acostumadas à leitura tradicional.

Tamanho: 9x20cm

Cor: Fundo branco com letras e pontos em braille na cor preto.

O texto em braille deverá informar o nome do ambiente e deve ser elaborado por empresa especializada em linguagem em braille.

As placas táteis devem conter o S.I.A (símbolo internacional de acesso) conforme a NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021.

##### 4.14.2 Vagas de estacionamento

As vagas reservadas para P.C.R e para idosos seguirão as especificações da NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021, respeitando as medidas de 5,00m x 3,70 para P.C.R, contendo sinalização horizontal através de pintura e também placas verticais de identificação conforme projeto.

#### 4.15 CERCA E PORTÕES - ESTRUTURA E TELA METÁLICA PRÉ - FABRICADA

Onde indicado nas implantações do projeto, haverá fechamentos externos em cerca de tela metálica pré-fabricada e fixação em pilaretes também metálicos, chumbados em vigas de concreto.

##### 4.15.1 Tela

Painel confeccionado com arames em aço eletro-soldados, com composição química máxima de: C 0,060%, Mn 0,350%, P 0,040%, S 0,050 %; Galvanizado por imersão a quente, com camada de zinco mínima de 60 g/m<sup>2</sup>; Limite de resistência dos arames horizontais e verticais de 51 a 71 Kgf./mm<sup>2</sup>; Diâmetro dos arames galvanizados de 3,8 mm. Largura do painel de 2,50 (dois vírgula cinco)m, com malha 7,5cm x 7,5cm, altura de 2,00m. O painel será munido de curvaturas em “V” para enrijecimento mecânico. Pré pintado na cor: azuldelrei (padrão da Secretaria da Saúde).

##### 4.15.2 Pilaretes metálicos

Fabricado tubos de aço galvanizado, conforme normas da NBR ABNT. Tubos soldados sem rebarba externa. Galvanizado por imersão a quente; com camada de zinco média de 100 g/m<sup>2</sup>. Resistência à tração mín.: 39 Kgf./mm<sup>2</sup> e tensão de escoamento mín.: 32 Kgf./mm<sup>2</sup>. Seção quadrada. Abraçadeiras de extremo e intermediária (confeccionadas em chapas de aço galvanizado (espessura 1/8”). Complementos com parafuso com porca e arruela galvanizada; grampo de travamento. Fio de aço galvanizado bitola 6,04 mm. Pré-pintado na cor: azuldelrei (padrão da Secretaria da Saúde).

#### 4.16 MOBILIARIOS DIVERSOS

##### 4.16.1 Academia externa

Os equipamentos da academia deverão ser fabricados com tubos de aço carbono e pinos maciços rolamentados (rolamentos duplos - com dupla blindagem), tratamento de superfície a base de fosfato; película protetiva de resina de poliéster termo - endurecível colorido com sistema de deposição de pó eletrostático. Parafusos zincados, arruelas e porcas fixadoras, acabamento em plástico injetado e/ou emborrachado.

A fixação deverá ser feita em base de concreto armado, através de parabolts.

##### 4.16.2 Lixeiras

As lixeiras terão poste em tubo de 60mm de diâmetro em aço galvanizado a fogo com pintura eletrostática a pó na cor R: 0, G:58. B: 97, fixados em chapa de 6mm em aço galvanizado a fogo através de chumbador mecânico tipo parabolts. Lixeira em PVC de 50 litros.

##### 4.16.3 Bancos

Os bancos serão executados em concreto polido e assento em ripas de itaúba tratada sobre tubo retangular de 20x20mm (esp. parede 3mm) em aço galvanizado a fogo com pintura a pó, conforme detalhes e características do mobiliário padrão da Prefeitura de Joinville.

##### 4.16.4 Paraciclos

Deverão ser instalados paraciclos (bicicletários) de aço galvanizado a fogo com pintura eletrostática a

pó na cor azuldeleirei, fixados em base de concreto através de chumbador mecânico tipo parabolts nos locais indicados no projeto.

#### 4.17 EQUIPAMENTOS INFANTIS

Sobre o piso emborrachado deverão ser instalados os brinquedos do playground. A fixação deverá garantir a estabilidade, segurança e durabilidade ao longo do uso conforme orientações do fabricante. Todas as peças que compõem os brinquedos, bem como a forma de fixação no piso não poderão, em nenhuma hipótese, permitir a existência de saliências que possam arranhar, cortar ou perfurar as crianças durante o uso do brinquedo. Qualquer sistema de encaixe, entre peças ou peças com piso, que envolvam, brocas, parafusos ou qualquer tipo de elemento sobressalente deverão obrigatoriamente ter sistemas de proteção e segurança (encapsulamento).

##### 4.17.1 Playground Modular

Playground modular em aço galvanizado, revestido c/ madeira plástica (polietileno de média densidade c/ pigmentação e proteção UV), cantos arredondados, metálica c/ pintura eletrostática atóxica e proteção contra raios UV. Composto por no mínimo 3 módulos: 1 balanço tubular c/ 2 lugares, 1 escorregador padrão e 1 escorregador de tubo. Altura máxima entre o chão e a plataforma do brinquedo deverá ser de 1,50m. Deverá possuir Declaração de Conformidade c/ a norma ABNT 16071 referente aos brinquedos p/ playground.

##### 4.17.2 Gangorra

Equipamento em aço galvanizado à fogo c/ aplicação de pintura eletrostática a pó de altíssima qualidade e durabilidade. Assentos em madeiras de lei pintados ou madeira plastica. Sistema de rolamento em buchas de nylon p/ o equipamento exercer a função de rotação silenciosa. Fixação do aparelho em base de concreto através de chumbador parabolt. Deverá possuir Declaração de Conformidade c/ a norma ABNT 16071 referente aos brinquedos p/ playground.

##### 4.17.3 Balanço duplo acessível

Equipamento em aço galvanizado à fogo c/ aplicação de pintura eletrostática a pó de altíssima qualidade e durabilidade. Balanço duplo metálico c/ rampa de acesso ao cadeirante, sistema de trava p/ garantir segurança ao acesso e possuir catraca c/ sistema de segurança. As hastes devem ser em buchas de nylon p/ tornar o equipamento mais seguro e silencioso. Deve possuir suporte para nivelção de altura da plataforma. Fixação do aparelho em base de concreto através de chumbador parabolt. Deverá possuir Declaração de Conformidade c/ a norma ABNT 16071 referente aos brinquedos p/ playground.

#### 4.18 PAISAGISMO

Ressalte-se que o projeto de paisagismo se integra harmoniosamente com a arquitetura do empreendimento como também se caracteriza como um importante complemento para a criação do conjunto final, garantindo uma unidade estética entre o edifício e as áreas externas. Para a perfeita execução do paisagismo, além de fornecer mudas em perfeitas condições fitossanitárias, a CONTRATADA deverá adotar cuidados especiais ao executar as obras, de modo a garantir não só a integridade do projeto quanto o bom desenvolvimento de todas as espécies vegetais.

Esses cuidados se referem ao preparo do solo, a qualidade do solo a ser introduzido, qualidades das mudas e manuseio das mesmas.

O plantio da estrutura vegetal deverá ser executado seguindo as diretrizes abaixo:

- Limpeza e preparo geral do solo

Todo entulho e restos da obra civil deverão ser eliminados nas áreas de plantio. Tanto o mato quanto ervas daninhas (incluindo suas raízes) deverão ser eliminados;

- A terra existente deverá ser revolvida em toda área do plantio, eliminando os torrões;

- Todo o terreno deverá ser coberto com uma camada de 15 centímetros de terra própria para plantio. Essa terra deverá ser adubada e sua acidez corrigida, para isso deverá ser acrescentado por metro quadrado de terreno por cova de plantio de árvore:

1. 100g de NPK 10.10.10
2. 300g de Calcário dolomítico
3. 300g de Superfosfato simples ou Fosfato de Araxá
4. 20L de húmus de minhoca

Antes do plantio, o terreno deverá ser regularizado e nivelado segundo o projeto.

##### 4.18.1 Abertura de covas

Covas Para Arbustos Altos

As covas devem ter as dimensões de 40 x 40 centímetros, e 40 centímetros de profundidade.

O solo existente deverá ser retirado e substituído por terra de superfície isenta de praga e ervas daninhas. Além disso, a essa terra deverá ser adicionado adubo orgânico nas seguintes proporções por cova:

- 05 litros de húmus

Covas Para Maciços de Herbáceas (arbustos baixos)

Nas áreas onde serão plantados os maciços de herbáceas, o solo existente deverá ser removido, numa profundidade de 15 centímetros, e substituído por terra de superfície isenta de pragas e ervas daninhas, usando as mesmas proporções de adubo orgânico por m<sup>3</sup>, indicadas no item anterior.

#### **4.18.2 Sistema de plantio**

Os trabalhos de plantio devem ocorrer na seguinte sequência:

1. Preparar o solo com no mínimo 20 dias de antecedência;
2. Abrir a cova adequadamente para a muda a ser plantada;
3. Testar a drenagem natural, preenchendo as covas com água;
4. Plantar as árvores e palmeiras;
5. Tutorar árvores e palmeiras;
6. Plantar os arbustos;
7. Plantar gramados e forrações;
8. Regar abundantemente.

As mudas deverão ser colocadas nas covas na posição vertical (raízes para baixo e copa/folhagem para cima) de tal modo que as raízes fiquem livres e que a base da muda fique no nível desejado. A terra vegetal deve ser cuidadosamente espalhada em torno das raízes para que o ar permaneça disseminado no solo após o preenchimento da cova.

#### **4.18.3 Plantio de gramados e forrageiras**

O solo local deverá ser previamente escarificado (manual ou mecanicamente) numa camada de 15 centímetros de profundidade. Este solo deverá ser recoberto por uma camada de no mínimo 5 centímetros de terra fértil. O terreno deverá ser regularizado e nivelado antes da colocação das placas de grama. As placas de grama devem ser perfeitamente justapostas, socadas e recobertas com terra de boa qualidade para um perfeito nivelamento, usando-se no mínimo 0,90m<sup>2</sup> de grama por m<sup>2</sup> de solo. O terreno ou floreira deverá ser abundantemente irrigado após o plantio.

#### **4.18.4 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. Irrigar até atingir uma profundidade de 20cm, molhando inclusive as folhas. Não usar jato forte de água diretamente nas plantas, utilizar bico de aspersor.

Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio deve ser fazer:

- Limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes;
- Desinfecção fitossanitária;
- Adubação de cobertura com adubo químico (50gr/m<sup>2</sup> de NPK 10-10-10) e orgânico (50gr/m<sup>2</sup> de torta de mamona).

### **4.19 LIMPEZA GERAL E FINALIZAÇÕES**

#### **4.19.1 Limpeza**

A obra deverá ser mantida limpa, sendo feita limpeza diária e bota-fora semanal de entulhos, detritos, lixos e demais sobras geradas pela obra e da equipe técnica da CONTRATADA; quando for o caso.

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes (águas esgoto, águas pluviais, água combate a incêndio, etc.).

Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos de cerâmica, estruturas, esquadrias, bem como aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tinta, sujeiras, manchas e argamassas.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos cerâmicos recém-concluídos, com estopa/gesso/papelão, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim o exigirem.

As cerâmicas serão inicialmente limpas com pano seco; salpicos de argamassa e tintas serão removidos com esponja de aço fina; lavagem final com água em abundância.

Os pisos cimentados serão lavados com solução de ácido muriático (1:6); salpicos e aderências serão removidos com espátula e palha de aço, procedendo-se finalmente a lavagem com água.

Os aparelhos sanitários serão limpos com esponja de aço, sabão e água. Os metais devem ser limpos com removedor. Não aplicar ácido muriático. Para a recuperação do brilho deverão ser polidos à flanela.

As ferragens de esquadrias, com acabamento cromado, serão limpas com removedor adequado, polindo-se finalmente com flanela seca.

As superfícies em granito deverão ser limpas com água e sabão em pó.

A limpeza de manchas e respingos de tinta dos vidros e espelhos deverá ser feita com removedor adequado e esponja de palha de aço fina, sem danos às esquadrias e aos vidros.

#### **4.19.2 Desmontagem das instalações provisórias**

Serão executados todos os trabalhos necessários às desmontagens de instalações provisórias que foram utilizadas na obra, como desmontagem das torres e andaimes, desmontagem de tapumes, barracões, depósitos e alojamentos; todos os materiais e equipamentos, assim como peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais,

ferramentas e acessórios e eventuais ocupantes; às suas expensas.

As instalações provisórias de luz e força, assim como telefone e sanitários da obra serão desmontadas e removidas. Será providenciada a arrumação do material passível de posterior utilização, procedendo-se ao empilhamento de tábuas, convenientemente despregadas e livres de ferragens, classificação de tubulações remanescentes, assim como da disposição, em local adequado, para remoção de todas as ferramentas e equipamentos auxiliares.

#### **4.19.3 Entrega do bem publico**

A aproximação do fim de obra, independentemente das questões administrativas necessárias, precisa ser compatibilizada com a retomada das funções do equipamento público.

Desta forma é razoável entender, e concordar desde já, que equipes do CONTRATANTE poderão ter que ter acesso à edificação nas fases finais de obra para prover o prédio de serviços necessários. Qualquer intercorrência, ou auxílio no planejamento desta compatibilização deve ser tratada com a FISCALIZAÇÃO. Documentos especiais de controle de acesso e guarda do prédio podem ser aplicados.

Deve-se prever que durante os primeiros dias do funcionamento da edificação pode demandar uma atenção especial da CONTRATADA e a disponibilização de seu preposto para a rápida solução de eventuais problemas pontuais. Vazamentos, instabilidade da rede elétrica ou outro defeito funcional, deve ser tratado com urgência na sua solução.

#### **4.19.4 Encerramento**

Este Memorial foi desenvolvido pela equipe de obras da Secretaria Municipal de Saúde/Joinville em estrita observância aos projetos e orçamentos existentes.

Processos e procedimentos foram descritos com base nas experiências profissionais, consultas à rede mundial de computadores e às normas pertinentes. Qualquer erro, desatendimento ou equívoco deve ser tratado antecipadamente com os responsáveis técnicos.

O objetivo maior do documento, além daqueles diretamente explícitos pela legislação, é promover uma construção adequada aos processos técnicos compreendidos, à segurança dos envolvidos e, principalmente, a construção de um bem público de qualidade.

### **5-Condições gerais:**

O presente memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva e administrativa utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto executivo e suas particularidades. Consta do presente memorial a descrição dos elementos constituintes do projeto arquitetônico, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Consta ainda a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos, que serão balizadores da presente contratação. Qualquer dúvida oriunda da falta de informações, imprecisões ou imperfeições deve ser sanada diretamente com a Fiscalização, a qual coordena, em conjunto com os autores dos projetos, a solução que melhor atenda ao interesse público.

Para os fins pertinentes, declara-se que o projeto encontra-se elaborado em consonância com as disposições normativas aplicáveis, atendendo, para fins de licitação, a determinação na Lei 14.133/21.

#### **5.1 ASPCTORS GERAS DA OBRA**

##### **5.1.1 Caracterização da intervenção**

A intervenção, cujo presente documento pretende bem caracterizar, compreende a construção da UBSF Costa e Silva com Vila da Saúde situado à Rua Affonso Kieper esquina com Rua Comandante Irapuã, s/n, no Costa e Silva, neste município de Joinville, Estado de Santa Catarina. A edificação a ser construída apresenta características funcionais e tipicidade de uma edificação destinada a Unidade de Saúde com atendimento de público. Além da edificação, a UBSF contemplará uma vila da saúde, como academia da melhor idade, playground e pista de caminhada. O projeto buscou proporcionar acessibilidade, conforto, segurança e eficiência.

##### **5.1.2 Premissas de projeto**

O conjunto das intervenções observará os seguintes princípios:

1. Níveis compatíveis de conforto, de segurança e de qualidade de trabalho aos seus servidores, de forma a propiciar conforto, rapidez e acessibilidade ao munícipe, além de garantir qualidade do meio ambiente laboral, espaços internos claros, arejados e confortáveis.

2. Soluções para o uso racional e eficiente de energia e sistema de coleta seletiva de lixo hospitalar;

3. Acessibilidade fácil e autônoma para pessoas com deficiência;

4. Atendimento às prescrições da Vigilância Sanitária Municipal.

##### **5.1.3 Profissionais envolvidos**

Para dirimir dúvidas, consultas e orientações, o conjunto dos técnicos envolvidos na elaboração deste e de outros documentos técnicos, são:

- Projeto Básico de Arquitetura (Vigilância Sanitária): Bruna Souza Zimmermann, Arquiteta, CAU A192186-0-SC

- Projeto Legal: Bruna Souza Zimmermann, Arquiteta, CAU A192186-0-SC

- Projeto Arquitetônico: Bruna Souza Zimmermann, Arquiteta, CAU A192186-0-SC

- Projeto Hidrossanitário: Cristhian Bleichvel Johann, Engenheiro Civil, CREA 122798-9-SC

- Projeto Estrutural de Concreto Armado: Rover Perfeito Matias, Engenheiro Civil, CREA 049.487-4-SC
- Projeto Estrutura Metálica: Leonardo da Veiga, Engenheiro Civil, CREA 135.384-D/PR
- Projeto Elétrico: Diego Santos, Engenheiro Eletricista, CREA 123938-7-SC
- Projeto de Segurança: Diego Santos, Engenheiro Eletricista, CREA 123938-7-SC
- Projeto de Subestação: Diego Santos, Engenheiro Eletricista, CREA 123938-7-SC
- Projeto SPDA: Fernando Diego Santos, Engenheiro Eletricista, CREA 123938-7-SC
- Projeto Cabeamento Estruturado: Diego Santos, Engenheiro Eletricista, CREA 123938-7-SC
- Projeto Prevenção e Combate a Incêndios: Igor Wessler, Engenheiro Civil, CREA 186196-3-SC
- Projeto de Climatização: Miguel Angelo Baccin, Engenheiro Mecânico, CREA 027195-0-SC
- Projeto de Gases medicinais: Miguel Angelo Baccin, Engenheiro Mecânico, CREA 027195-0-SC
- Orçamento: Debora Tonini, Engenheira civil, CREA 089.658-4-SC
- Cronograma: Debora Tonini, Engenheira civil, CREA 089.658-4-SC

## 5.2 ASPECTOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

### 5.2.1 Terminologia

Para os estritos efeitos deste memorial descritivo, são adotadas as seguintes definições:

1. **CONTRATANTE:** órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.
2. **CONTRATADA:** empresa ou profissional contratado para a execução dos serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.
3. **FISCALIZAÇÃO:** atividade exercida de forma sistemática pela CONTRATANTE e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos.

### 5.2.2 Da licitação e regime de execução

Licitação e sua modalidade encontra-se caracterizada no Edital de Licitação, de acordo com o disposto no (Artigo 46 da Lei nº 14.133/2021) assim como suas posteriores atualizações e complementações. Para participação no certame, exigir-se-ão os requisitos mínimos considerados necessários à garantia da execução do Contrato, à segurança e perfeição da obra e ao atendimento de qualquer outro interesse público.

As propostas das licitantes interessadas deverão obedecer a todas as disposições editalícias de forma a reproduzir todos os itens e quantitativos detalhados nos projetos, memoriais específicos, orçamentos e cronogramas que compõe o escopo da contratação, observadas as quantidades, preços unitários e custo total estimado apresentado. Os serviços a serem executados deverão obedecer aos citados nos projetos e demais documentos que compõem este Edital de Licitação em forma de anexos.

### 5.2.3 Fase preliminar

O memorial descritivo complementa e faz parte integrante do projeto arquitetônico, projetos complementares de engenharia e planilhas orçamentárias, sendo que no caso de eventual divergência entre informações contidas nos projetos, memorial descritivo e orçamento, a CONTRATADA deverá obedecer aos dois primeiros ou a critério dos autores dos projetos e da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA ao apresentar o preço para a execução dos serviços e da obra afirma que não teve dúvidas na interpretação dos detalhes construtivos e das recomendações constantes das presentes especificações.

### 5.2.4 Fase contratual

A CONTRATADA será responsável pela observância e cumprimento das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas e fornecedores. Cabe à CONTRATADA analisar e endossar todos os dados, diretrizes e exiguidade dos projetos, memoriais e planilhas, questionando com antecedência os pontos com que eventualmente possa discordar, para que a FISCALIZAÇÃO efetue a análise dos itens em discordância e emita um parecer indicando a solução que será aplicada.

### 5.2.5 Comissão de fiscalização, ou fiscalização

As obras e serviços executados serão fiscalizados por pessoal credenciado da CONTRATANTE, constituindo a "Comissão de Fiscalização" e que será designada pela Municipalidade, a qual será doravante designada FISCALIZAÇÃO e esta procederá a inspeção diária da obra, em exames cuidadosos dos produtos utilizados e métodos construtivos adequados, podendo aprovar ou reprovar cada etapa ou serviço da obra.

O controle será através de Verificação de características geométricas; Inspeção Visual; Execução de ensaios (quando necessário); verificação de defeitos no acabamento. A Fiscalização poderá também recusar o recebimento de material se o mesmo não estiver de acordo com as especificações contidas neste documento, ou por não estarem conforme normas da ABNT, mediante relatório enviado à CONTRATADA.

Fundamental destacar que todos os ensaios solicitados pela FISCALIZAÇÃO e que surjam da dúvida ou aparente desconformidade de materiais ou serviços devem ser custeados pelo CONTRATADO.

### 5.2.6 Relação fiscalização e contratada

A supervisão dos trabalhos, tanto da FISCALIZAÇÃO como da CONTRATADA, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no CREA/CAU, legalmente aptos para atuarem no

Caso haja necessidade de substituição de algum profissional residente ou R.T. (Responsável Técnico) da CONTRATADA, deverá ser comunicado previamente à FISCALIZAÇÃO, que verificará possuir acervo técnico compatível com as exigências do Edital e apresentado para fins de aprovação, possuindo também registro/visto no CREA/CAU.

O R.T., não poderá se ausentar da obra por mais de 48 (quarenta e oito) horas, bem como nenhum serviço técnico em que sua responsabilidade técnica for exigível, do tipo concretagem ou montagem de estruturas, etc., poderá ser executado sem sua supervisão técnica.

A CONTRATADA não poderá executar, qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente como de emergência e necessários ao andamento ou segurança da obra.

#### **5.2.7 Início de obra**

Assinado o contrato – a assinatura se dá através do Sistema Eletrônico de Informações SEI – para que a empresa vencedora da licitação possa receber a respectiva ORDEM DE SERVIÇO e então iniciar a execução dos serviços é necessário que a seguinte documentação tenha sido providenciada, entre outros documentos que podem ser exigidos em casos específicos:

1. ARTs dos responsáveis técnicos pela obra, registrada no CREA do estado onde se localiza o empreendimento;
2. Alvará de construção, obtido na prefeitura municipal;
3. Certificado de matrícula da obra de construção civil, obtido no Instituto Nacional do Seguro Social, no prazo de trinta dias contados do início de suas atividades;
4. Abertura e disponibilização do Diário de Obras.

#### **5.2.8 Prazo de execução**

O Prazo de execução, para todos os efeitos, estipulado em cronograma e em contrato, tem seu marco temporal na assinatura da Ordem de Serviço.

A CONTRATADA deve dimensionar sua equipe de trabalho em número compatível com o ritmo previsto de obra para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido. Além da observância deste ponto, a equipe pertencente à CONTRATADA deve ser capaz e competente para proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamentos compatíveis, visto que não serão aceitas justificativas de atrasos oriundas de retrabalhos ou demolições decorrentes de serviços mal executados.

#### **5.2.9 Condições gerais de responsabilidade**

Fica reservado à CONTRATANTE, através das competências da FISCALIZAÇÃO e seus prepostos, o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, nos projetos fornecidos e a serem elaborados, nos demais documentos técnicos, e que não estejam definidos em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos.

Na eventual existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento técnico, ou normas neste ou nos demais memoriais, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes e demais pertinentes.

Não poderá haver alegação, em hipótese alguma como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, de desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições do Contrato, do Edital, dos projetos, das especificações técnicas, dos memoriais, bem como a tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes e vigentes.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirá a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre em conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes e pertinentes no Município, Estado ou União.

É obrigatório que o Responsável Técnico da CONTRATADA promova o trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados e demais envolvidos na obra, durante todas as fases de organização e construção, bem como com o pessoal de equipamento e instalação, e com usuários das obras. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam a melhor técnica preconizada para os serviços objeto da licitação.

No caso de colaboradores e terceirizados, a CONTRATADA deverá fornecer-lhes obrigatoriamente e devidamente autorizados pela CONTRATANTE, cópias dos memoriais e projetos referentes às suas atividades, serviços específicos e suas implicações, tendo em vista que a responsabilidade direta não será nunca transferida a terceiros. Todas as obras e serviços a serem delegados, desde que com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, deverão ter ART/RRT em separado da execução total da obra/serviço, tendo como contratante a proponente ou CONTRATADA, e que deverá ser entregue uma cópia para fins de controle, responsabilidades e arquivos.

A CONTRATADA se obriga a exigir de terceirizados as mesmas obrigações trabalhistas e previdenciárias impostas a si, por força do termo de contrato com a CONTRATANTE e das legislações pertinentes.

A CONTRATADA se obriga a exigir de terceirizados às mesmas obrigações de segurança e saúde no trabalho impostas a si, por força do termo de contrato com a CONTRATANTE e das legislações pertinentes.

Caso haja discrepâncias de informações, as condições especiais do Contrato, especificações técnicas

gerais e memoriais predominam sobre os projetos, bem como os projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas. Os detalhes específicos predominam sobre as peças gráficas gerais e as cotas deverão predominar sobre as escalas grafadas em plotagens no papel, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à FISCALIZAÇÃO, para as providências e compatibilização necessárias.

As especificações, os desenhos dos projetos e os memoriais descritivos destinam-se a descrição e a execução das obras e serviços completamente acabados nos termos deste Edital e objeto da contratação, e com todos elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

Desta forma, convém destacar que as cotas, amarrações e dimensões sempre deverão ser conferidas “in loco”, preliminarmente à execução de qualquer serviço pelos executores.

A CONTRATADA aceita e concorda que as obras e os serviços objeto dos documentos contratuais, poderão vir ser complementados em todos os detalhes, caso seja solicitado, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente da CONTRATADA deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilização que forem julgadas necessárias, para o término das obras e dos serviços de maneira satisfatória, e em caso de dúvidas atuar sempre em conjunto com a FISCALIZAÇÃO e os autores dos projetos.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, com relação a quaisquer outras partes das obras e dos serviços apenas uma parte estiver projetada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A CONTRATADA, quando houver necessidade, deverá manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações das obras e dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções pertinentes e providenciar todos os materiais e serviços necessários a estas ligações às suas expensas.

Quaisquer divergências e dúvidas deverão ser resolvidas antes do início das obras e serviços, com a FISCALIZAÇÃO.

#### **5.2.10 Vida útil de projeto**

Sem prejuízo das normas aplicáveis, todos os sistemas contratados devem ser executados considerando a seguinte vida útil:

Sistema	Vida Útil mínima (anos)
Estrutura	≥ 50
Pisos Internos	≥ 13
Vedação vertical interna	≥ 40
Vedação vertical externa	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

#### **5.2.11 Hierarquia da documentação**

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:

1. Projeto Arquitetônico e memorial descritivo;
2. Projetos de Engenharia e seus memoriais descritivos;
3. Orçamento da Obra.

#### **5.2.12 Similaridade de materiais**

Para perfeito entendimento quanto aos materiais a serem adotados na obra, os mesmos se encontram com suas especificações técnicas contidas na documentação da licitação; contudo em caso imperativo, poderá ser proposta a permuta de um material desde que obedeça ao critério de similaridade e o resultado não venha a comprometer a qualidade do produto produzido ou causar ônus e/ou prejuízo à CONTRATANTE:

1. Similaridade Parcial = Situação na qual equipamentos e materiais refletem idêntica resposta construtiva, sem contudo apresentar as mesmas características de qualidade, desempenho e funcionamento. Quando uma aplicação for inevitável, deverá ocorrer primeiramente o aceite da proposta pela FISCALIZAÇÃO e ocorrerá a correspondente compensação financeira pela permuta em questão.

2. Similaridade Total = Situação na qual equipamentos e materiais refletem total desempenho técnico, com as mesmas características construtivas quanto a qualidade e funcionamento, inclusive no tocante à aplicação das normas técnicas brasileiras. Da mesma forma deverá ocorrer primeiramente o aceite pela FISCALIZAÇÃO.

#### **5.2.13 Diário de obra**

Para efeito de controle do andamento da obra e comunicação entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE, será adotado um diário de obra o qual deve ser preenchido diariamente com os serviços realizados no dia, bem como a condição do tempo, equipe disponível, empreiteiros terceirizados, intercorrências e/ou fatos relevantes. Devem ser anotadas as dúvidas e/ou divergências que surjam da análise conjunta das peças técnicas e



eventuais soluções apontadas pela FISCALIZAÇÃO. Preferencialmente o diário de obra deverá ter duas vias sendo que a 1ª ficará para a contratada e a 2ª para o contratante, que deverá manter na obra até o final desta.

Objetivando uma condução de obra mais ágil, com dúvidas e soluções sendo apontadas de maneira mais célere, é possível a adoção de mecanismos digitais de comunicação, desde que esta solução possa, ao final da obra ser impressa e anexada aos documentos finais da contratação.

#### **5.2.14 Normas técnicas aplicáveis e controles**

Além dos procedimentos técnicos indicados neste memorial, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas e vigentes pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e demais normas vigentes das esferas municipais, estaduais e federais pertinentes à intervenção em pauta; direta e indiretamente relacionadas, e os materiais e serviços objetos do contrato de construção das obras.

Programação dos testes de ensaios: Deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens e a critério da FISCALIZAÇÃO:

1. Ensaios e testes para materiais destinados a aterros e reaterros.
2. Ensaios e testes de materiais destinados à execução de concretos e argamassas.
3. Ensaios e testes para materiais destinados às alvenarias e demais vedações.
4. Ensaios e testes de materiais destinados à execução de estruturas metálicas.
5. Testes hidrostáticos das tubulações, de calhas e demais elementos destas instalações.
6. Teste de qualidade e bom funcionamento de equipamentos e materiais hidráulicos, elétricos, lógica, telefonia.
7. Teste de impermeabilidade nos locais a serem impermeabilizados e ou calafetados.
8. Teste das iluminações em geral, inclusive emergências.
9. Ensaios de isolamento (tensão aplicada durante 1 minuto, 60 Hz).
10. Outros ensaios citados nos itens a seguir, ou em normas da ABNT e outras pertinentes.
11. Demais ensaios necessários e solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

No caso de obras ou serviços executados com materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos às custas da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

As normas técnicas e/ou suas sucessoras, bem como as demais não citadas neste documento (mas vigentes) e nos demais itens a seguir e que se referem ao objeto da obra, deverão ser parâmetros mínimos a serem obedecidos para sua perfeita execução. Será parâmetro de exigência e fiscalização as Normas Técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Os casos não abordados serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão e de acordo com as normas vigentes nacionais e as melhores técnicas preconizadas para o tema.

#### **5.2.15 Documentação previdenciária**

Sem prejuízo do disposto em Edital, Termo de Contrato e em legislação específica, é de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA a quitação total dos encargos trabalhistas e sociais decorrentes do presente contrato e esta deverá, sempre que solicitado, apresentar a comprovação do cumprimento das obrigações trabalhistas, previdenciárias e para com o FGTS, em relação aos empregados que efetivamente participarem da execução do contrato.

De igual forma, ao termo final, a CONTRATADA deverá apresentar toda documentação, CND's e quitações relativas ao contrato, para que a CONTRATANTE possa providenciar e proceder com a averbação do bem público no respectivo registro de imóveis.

#### **5.2.16 Subcontratações**

Será admitida a subcontratação dos serviços acessórios e complementares, os seguintes serviços/itens: Fundação Profunda (hélice/estaqueamento), Gases Medicinais, SPDA, Climatização, Estruturas Metálicas, Cabeamento Estruturado e Telecomunicações, Pavimentações Externas, Equipamentos de Academia e Playground, Sistemas Preventivos de Incêndio e Serviços de Paisagismo dentre outros desde que devidamente autorizados pela Comissão de Acompanhamento e Fiscalização.

Para a subcontratação, além dos demais requisitos técnicos necessários, a contratada deverá apresentar a comprovação de que a subcontratada já executou os serviços em percentual mínimo de 50%.

A subcontratação depende de autorização prévia da Contratante, a quem incumbe avaliar se a subcontratada cumpre os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução do objeto.

Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral da Contratada pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responder perante a Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

Não será admitida a participação de empresas em consórcio, observados os requisitos legais e regras previstas no Edital.

#### **5.2.17 Documentação complementar ou fim de obra**

*Catálogos, folhetos e manuais:* a CONTRATADA deverá efetuar a entrega dos catálogos, folhetos e manuais de montagem, operação e manutenção de todas as instalações, equipamentos e componentes pertinentes ao

objeto dos serviços e obras, inclusive certificados de garantia.

*Processo de Habite-se:* a CONTRATADA deverá providenciar o ingresso do pedido de HABITE-SE apresentando toda documentação necessária exigida pela municipalidade.

*Caderno de Projetos atualizados:* deverá a CONTRATADA entregar à CONTRATANTE a totalidade das peças gráficas (projetos) com as atualizações executadas em obra. Pequenos desvios de tubulações, por exemplo, pequenos ajustes em virtude de interferências não previstas e pequenas alterações deverão ser representadas nas peças gráficas (plantas; cortes; elevações) dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após sua execução; as retificações dos projetos deverão ser feitas constando, acima do selo de cada prancha, a alteração e a respectiva data, além das assinaturas dos responsáveis técnicos envolvidos

#### **5.2.18 Projeto "AS BUILT"**

Caso a importância e magnitude das alterações descritas acima importem na alteração conceitual das soluções técnicas apresentadas e contratadas, e desde que tenham sido observados os ritos necessários à sua perfeita e correta alteração contratual, tais como justificava e precedência da autorização da CONTRATANTE, poderá a FISCALIZAÇÃO solicitar a realização dos projetos "As Built".

Importante destacar que não será admitida nenhuma modificação nos desenhos originais dos projetos, bem como nas suas especificações técnicas sem o aval prévio dos autores responsáveis.

O projeto "As Built" - caso solicitado - consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções ocorridas durante a construção, devidamente autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e cujos procedimentos tenham sido acordados e autorizados entre as partes. Obrigatoriamente deve ser acompanhado das respectivas anotações de responsabilidade técnica.

#### **5.2.19 Rescisão do contrato**

Sem prejuízo do contido no Edital de Licitação e Termos de Contrato, importante relacionar os principais motivos para a rescisão do contrato, entre outros:

1. O descumprimento ou cumprimento irregular de cláusulas, contratuais, especificações técnicas, projetos ou prazos;
2. A lentidão do seu cumprimento, levando ao apontamento pela FISCALIZAÇÃO da impossibilidade de conclusão da obra, serviço ou fornecimento nos prazos estipulados;
3. A paralisação da obra, serviço ou fornecimento sem justa causa e sem prévia comunicação à FISCALIZAÇÃO;
4. O desatendimento das determinações regulares da FISCALIZAÇÃO;
5. Razões de interesse público, de alta relevância e amplo conhecimento, justificados e determinados pela máxima autoridade da esfera administrativa a que está subordinado o CONTRATANTE e exaradas no processo administrativo a que se refere o contrato;
6. A ocorrência de caso fortuito ou de força maior, impeditivo da execução do contrato, regularmente comprovado.

#### **5.2.20 Sanções**

5.2.20.1- No caso da presente contratação, as sanções administrativas serão as mesmas dispostas na Lei 14.133/2021, com observância dos padrões mínimos de qualidade.

#### **5.2.21 Garantias e prazos de assistência técnica**

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

a) Pelo Código Civil Art 618 do Código Civil - "Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro 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 empreiteiro, nos 180 (cento e oitenta) dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito.

b) 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:

I - ...

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.

II - Tratando-se de vícios ocultos o prazo decadencial inicia-se no momento em que 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.

A ASSISTÊNCIA TÉCNICA também será devida pela CONTRATADA em período idêntico ao estabelecido pelo Código de Defesa do Consumidor para todos os serviços ou equipamentos executados e descritos nesta

especificação ou constante em planilha de custos. Dentro deste período, a CONTRATADA deverá prestar toda a assistência técnica, quando solicitado pela CONTRATANTE, disponibilizando mão de obra especializada para eventuais reparos, construtivos ou não, substituição de equipamentos com defeito de fabricação ou instalação e dentro do prazo de garantia oferecido pela fábrica, como se a CONTRATANTE fosse o comprador primário.

#### 5.2.22 Recebimento da obra

A obra será recebida provisoriamente, mediante Termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias corridos da comunicação escrita de seu término pela CONTRATADA e após sanados todos os vícios construtivos aparentes apontados pela FISCALIZAÇÃO.

O recebimento definitivo está condicionado ao fato das obras e suas instalações estarem completas e em condições plenas de funcionalidade, acompanhadas de todas licenças necessárias, devidamente aprovadas pelos órgãos competentes, habite-se, certidão negativa de débitos, as plantas de "As Built", especificações de todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações complementares, bem assim dos termos de garantia e manuais de funcionamento de todo o sistema que comporá a obra.

O recebimento definitivo dar-se-á mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a inexistência de vícios construtivos 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, contados a partir da data da assinatura do Termo de Recebimento Provisório.

A assinatura do Termo de Recebimento Definitivo indica que o objeto recebido está conforme o Contrato, permanecendo a CONTRATADA responsável pela solidez e segurança da obra nos termos da legislação Civil, Profissional e Penal aplicáveis. Também a partir do Recebimento Definitivo que se encerra a responsabilidade pela guarda da obra, suas instalações e materiais.



Documento assinado eletronicamente por **Bruna Souza Zimmermann, Coordenador(a)**, em 09/05/2025, às 08:51, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **25392170** e o código CRC **C438B509**.

Rua Doutor João Colin, 2719 - Bairro Santo Antônio - CEP 89218-035 - Joinville - SC - [www.joinville.sc.gov.br](http://www.joinville.sc.gov.br)

23.0.077510-1

25392170v1

## MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS SEI Nº 0024915557/2025 - SES.UOM.AOB

### 1-Objeto para a contratação:

- Identificação: Unidade Básica de Saúde da Família (U.B.S.F.) Costa e Silva;
- Intervenção: Construção
- Local: Rua Comandante Irapuã S/N - Costa e Silva - Joinville - SC

### 2-Dados gerais da obra:

#### 2.1 IDENTIFICAÇÃO

- Identificação: U.B.S.F. Costa e Silva.

#### 2.2 INTERVENÇÃO

- Intervenção: Construção.

#### 2.3 LOCAL

- Local: Rua Comandante Irapuã S/N - Costa e Silva - Joinville - SC.

#### 2.4 ÁREAS

- Área a construir: 927,76 m<sup>2</sup>

#### 2.5 DO RESPONSÁVEL PELO PROJETO ESTRUTURAL

- Engenheiro Civil Rover Perfeito Matias;
- CREA/SC: 049.487-4.

### 3-Equipe técnica:

- A empresa CONTRATADA deverá possuir no mínimo um responsável técnico com atribuição para esse tipo de obra, devidamente registrado no respectivo conselho de classe profissional. Esse profissional (ou mais se houver corresponsabilidade) será oficialmente o responsável técnico pela execução direta da obra, fornecendo o documento de responsabilidade técnica de execução pertinente. É obrigatório que o responsável técnico tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo, especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos;
- A empresa CONTRATADA deverá manter permanentemente um Mestre de Obras com experiência na execução dos serviços contratados e na condução dos trabalhos;

Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o responsável técnico da CONTRATADA pela execução dos serviços e pelos fiscais de obra, definidos pela CONTRATANTE, a fim de se evitar o desencontro de informações e erros na execução.

### 4.1 GENERALIDADES

#### 4.1 GENERALIDADES

- As descrições e definições do presente Memorial estão de acordo com o projeto arquitetônico e definidos pela CONTRATANTE;
- O presente Memorial Descritivo tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o Projeto Executivo e orientar a execução dos serviços na obra;
- 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;
- Todos os materiais deverão ser de primeira qualidade e, salvo os expressamente excluídos adiante, serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA. Para todos os materiais especificados, somente serão aceitos produtos rigorosamente equivalentes em qualidade e preço;

- Todos os materiais utilizados deverão ser normatizados pela ABNT (vigente), e na eventual falta no mercado, somente serão aceitos produtos rigorosamente equivalentes em qualidade e mediante autorização da FISCALIZAÇÃO;
- Os detalhes de serviços constantes e não mencionados nos memoriais descritivos, 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 registrado no diário de obra da FISCALIZAÇÃO, assim como toda e qualquer alteração deverá ter a aprovação por escrito do profissional responsável pelo projeto específico;
- Quando da apresentação do orçamento, fica subentendido que o construtor 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, pelo construtor, de qualquer elemento ou seção de serviços implicará na aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados nestas especificações e no orçamento, para o elemento ou seção de serviços executados.

## **4.2 RESPONSABILIDADE E RESPEITO AO PROJETO**

- Os memoriais têm por objetivo estabelecer os requisitos, as condições técnicas e administrativas que regerão o desenvolvimento das obras contratadas pela CONTRATANTE. Os memoriais serão parte integrante do contrato entre as partes;
- A execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao(s) projeto(s) e aos materiais especificados. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados à FISCALIZAÇÃO. Havendo eventuais conflitos entre os projetos, memoriais e orçamentos, antes da execução, deverão ser informados imediatamente, por escrito, à fiscalização, a fim de que seja sanada também por via escrita. Tal prática visa consolidar o princípio da melhora contínua;
- Nenhuma modificação poderá ser feita no projeto sem consentimento por escrito, da FISCALIZAÇÃO e/ou do Autor dos Projetos, o que acontecerá por escrito;
- A CONTRATADA deverá obrigatoriamente manter na obra as cópias de todos os projetos, bem como, o memorial descritivo;
- Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes nos projetos fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

a) Em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos dos projetos, prevalecerão sempre estes últimos;

b) Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;

c) Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;

d) Em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;

e) Todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações, assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do projeto. Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros;

f) Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

- Caso seja detectado qualquer problema de compatibilização de projetos, a CONTRATADA da obra providenciará a modificação necessária em um ou mais projetos – submetendo à solução encontrada ao exame e à autenticação da CONTRATANTE, que terá a última palavra a respeito do assunto, sendo que tal procedimento, não acarretará qualquer ônus para a CONTRATANTE.

## **4.3 FISCALIZAÇÃO**

- 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:

a) Solucionar, através das providências que se fizerem necessárias, as incoerências, falhas e omissões constatadas nos desenhos, especificações e demais elementos do Projeto;

b) Fornecer detalhes construtivos que achar necessário para a execução da obra;

c) 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;

d) Ordenar a substituição de materiais e equipamentos que, a seu critério, sejam considerados defeituosos, inadequados ou inservíveis para a obra;

e) Ordenar 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;

f) Aprovar os serviços executados e realizar as respectivas medições.

- 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.

#### **4.4 AMOSTRAS, CRITÉRIOS E ANALOGIAS**

- A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO as amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo ser danificadas no processo de verificação;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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 correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados;
- 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;
- 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;

a) Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise;

b) A similaridade será julgada, em qualquer caso, pela CONTRATANTE.

- A CONTRATADA assumirá a integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação ou projeto alternativo que forem eventualmente por ela propostos e aceitos pela CONTRATANTE e pelo Autor do Projeto, incluindo eventuais consequências destas modificações nos serviços seguintes.

#### **4.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC**

- 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 da obra, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

#### **4.6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI / IDENTIFICAÇÃO DOS OPERÁRIOS**

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

#### **4.7 TRANSPORTES DE MATERIAIS**

- O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da CONTRATADA.

#### **4.8 DESPESAS INICIAIS**

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

#### **4.9 NORMAS PERTINENTES**

- NR18 - Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção;

- NBR 5564:2021 - Lastro ferroviário - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações;
- NBR 5738:2016 - Concreto - procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- NBR 5739:2018 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos”;
- NBR 6118:2023 - Projeto e execução de obras de concreto armado;
- NBR 6120:2019 - Cargas de cálculo de estruturas e edificações;
- NBR 6122:2022 - Projeto e execução de Fundações;
- NBR 6123:2023 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 6484:2020 - Sondagens de simples reconhecimento com SPT;
- NBR 6502:2022 - Rochas e solos;
- NBR 7182:2016 - Ensaio de Compactação;
- NBR 7185:2016 - Determinação da massa específica aparente, *in situ*, com emprego de frasco de areia;
- NBR 7190-1:2022 - Projeto de estruturas de madeira -Critérios de dimensionamento
- NBR 7212:2021 - Execução de concreto dosado em central - Procedimento;
- NBR 7480:2024 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado;
- NBR 7481:2022 - Tela de aço soldada - Armadura para concreto;
- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 8800:2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 9061:1985 - Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento;
- NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização;
- NBR 9575:2010 - Impermeabilização - seleção e projeto;
- NBR 9685:2005 - Emulsão asfáltica para impermeabilização;
- NBR 9686:2006 - Solução e emulsão asfálticas empregadas como material de imprimação na impermeabilização;
- NBR 9895:2016 - Índice de Suporte Califórnia (ISC) - Método de ensaio;
- NBR 11905:2015 - Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização;
- NBR 12052:1992 - Solo ou agregado miúdo - Determinação do equivalente de areia - Método de ensaio;
- NBR 9952:2024 - Manta asfáltica para impermeabilização;
- NBR 11682:2009 - Estabilidade de encostas;
- NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- NBR 13208:2007 - Estacas - Ensaio de carregamento dinâmico;
- NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto;
- NBR 14859-1:2016 - Laje pré-fabricada de concreto - Vigotas, minipainéis e painéis - Requisitos;
- NBR 14859-2:2016 - Laje pré-fabricada de concreto - Elementos inertes para enchimento e forma - Requisitos;
- NBR 14859-2:2016 - Laje pré-fabricada - Requisitos - Lajes bidirecionais;
- NBR 14861:2022 - Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido — Requisitos e procedimentos;
- NBR 15200:2012 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;
- NBR 15696:2009 - Formas e escoramentos para estruturas de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos;
- NBR 16258:2014 - Estacas pré-fabricadas de concreto — Requisitos;
- NBR 16655-1:2018 - Instalação de sistemas residenciais de ar-condicionado - Split e compacto;
- NBR 16886:2020 - Concreto - Amostragem de concreto fresco;

- NBR 16889:2020 - Concreto — Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone;
- NBR 16903:2020 - Solo - Prova de carga estática em fundação profunda;
- NBR 16974:2022 - Agregados - Ensaio de resistência ao impacto e à abrasão de Los Angeles;
- NBR 17170:2022 - Edificações - Garantias - Prazos recomendados e diretrizes;
- ASTM D-5882-2016 - Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundations.

## **5-Condições gerais:**

### **5.1 DESCRIÇÃO DAS EDIFICAÇÕES PERTINENTES A ESTE MEMORIAL DESCRITIVO**

#### **5.1.1 UBSF Costa e Silva**

- A edificação da U.B.S.F. Costa e Silva será construída em concreto armado, sendo que as fundações, blocos de coroamento, vigas e pilares, as lajes que abrigarão as máquinas do sistema de climatização e os reservatórios serão moldados "in loco", já as lajes piso e a laje de cobertura serão pré-moldadas com vigotes de concreto protendido;
- Em função das dimensões da estrutura foram adotadas juntas na estrutura a fim de se reduzir os efeitos da dilatação da mesma.
- A fundação da edificação será em estacas Hélice contínua monitorada, cujas as especificações estão descritas no projeto estrutural e neste memorial descritivo;
- As vigas baldrame deverão ser impermeabilizadas com tinta asfáltica na face superior e nas faces laterais, conforme detalhe em projeto;

##### **5.1.1.1 Especificações pertinentes neste memorial**

- Locação da Obra;
- Escavações;
- Estaca Hélice Contínua;
- Blocos de coroamento e Vigas Baldrame;
- Impermeabilização com Tinta Asfáltica;
- Lajes Pré-moldada de Concreto armado (vigota protendida);
- Estrutura de Concreto Moldada "*in loco*";
- Vergas e Contravergas de Concreto Armado;
- Junta de dilatação com Selante a base de Poliuretano.

#### **5.1.2 Abrigo de resíduos (Lixeira)**

- No projeto U.B.S.F Costa e Silva, adjacente a Rua Irapuã será localizado o Abrigo de resíduos da unidade de saúde, o mesmo será em estrutura de concreto armado moldada "in loco" e cobertura em laje pré-moldada do tipo protendida;
- Junto a esta edificação, por conveniência de projeto, foram detalhados a estrutura de um pequeno muro da edificação e também vigas para apoio das cercas que estão adjacentes a esta construção;
- As fundações do abrigo de resíduos, dos muros e das vigas de apoio das cercas, serão em estacas do tipo broca;
- As vigas baldrame deverão ser impermeabilizadas com tinta asfáltica na face superior e nas faces laterais, conforme detalhamento em projeto;
- O piso do abrigo será e lastro de concreto armado, conforme as especificações deste memorial;
- A laje de cobertura do Abrigo de Resíduos será impermeabilizada com manta asfáltica.

##### **5.1.2.1 Especificações pertinentes neste memorial**

- Locação da Obra;
- Escavações;
- Estaca tipo broca;



- Blocos e Vigas de Fundação;
- Impermeabilização com Tinta Asfáltica;
- Lastro de concreto;
- Estrutura de Concreto Moldada "*in loco*";
- Vergas e Contravergas de Concreto Armado;
- Lajes Pré-moldadas de Concreto armado (vigota protendida);
- Impermeabilização com Manta Asfáltica.

### **5.1.3 Subestação**

- No projeto U.B.S.F Costa e Silva, adjacente a Rua Irapuã será localizada a subestação de energia da unidade de saúde, a mesma será em estrutura de concreto armado moldada "in loco" e cobertura em laje pré-moldada com vigotas protendidas;
- As fundações do abrigo de resíduos será em estacas do tipo broca;
- As vigas baldrame deverão ser impermeabilizadas com tinta asfáltica na face superior e nas faces laterais, conforme detalhamento em projeto;
- O piso do abrigo será e lastro de concreto armado, conforme as especificações deste memorial;
- A laje de cobertura da Subestação será impermeabilizada com manta asfáltica.

#### **5.1.3.1 Especificações pertinentes neste memorial**

- Locação da Obra;
- Escavações;
- Estaca tipo broca;
- Blocos e Vigas de Fundação;
- Impermeabilização com Tinta Asfáltica;
- Lastro de concreto;
- Estrutura de Concreto Moldada "*in loco*";
- Vergas e Contravergas de Concreto Armado;
- Lajes Pré-moldadas de Concreto armado (vigota protendida);
- Impermeabilização com Manta Asfáltica.

### **5.1.4 Contenções e Vigas para apoio das cercas**

- Conforme locado em projeto, foram previstas estruturas em concreto moldado "in loco" para o apoio das cercas, conforme projeto de arquitetura.
- As cercas serão assentadas sobre contenções de concreto moldadas "in loco" e também em vigas apoiadas sobre estacas do tipo broca também moldada "in loco", conforme o caso;
- As Estruturas das contenções e as vigas de apoio das cercas deverão ser impermeabilizadas internamente, ou seja, nas superfícies que estarão em contato com o solo;
- Entre a contenção a edificação deverá ser instalada uma Junta de dilatação com perfil de EPDM.

#### **5.1.4.1 Especificações pertinentes neste memorial**

- Locação da Obra;
- Escavações;
- Reaterro compactado;
- Estaca tipo Broca;
- Vigas de Fundação;

- Impermeabilização com tinta asfáltica no lado interno da contenção e em todas as faces das vigas de apoio das cercas, conforme projeto;
- Estrutura de Concreto Moldada "*in loco*";
- Junta de dilatação com perfil de EPDM.

#### **5.1.5 Muro de Divisa**

- Conforme locado em projeto, deverá ser executado um muro de divisa na Unidade de Saúde;
- A base do Muro de Divisa também servirá como uma contenção de terra, a fim de atender a diferença de nível prevista em projeto;
- As Estruturas das contenções deverão ser impermeabilizadas com tinta asfáltica, conforme as especificações previstas em Projeto e neste Memorial;
- Os pilares e as vigas do muro de divisa, serão em concreto armado moldado "*in loco*"

##### **5.1.5.1 Especificações pertinentes neste memorial**

- Locação da Obra;
- Escavações;
- Reaterro compactado;
- Sapatas;
- Impermeabilização com tinta asfáltica em todas as faces da contenção;
- Estrutura de Concreto Moldada "*in loco*";
- Junta de dilatação com Selante a base de Poliuretano.

#### **5.1.6 Base do Totem**

- Sob o totem da UBSF será executada uma base concreto armado, conforme projeto;
- As bases serão apoiadas sobre estacas brocas de concreto armado de 30 cm de diâmetro, conforme as especificações de projeto;
- O Totem deverá ser chumbado sobre os blocos de concreto armado, conforme as especificações do fabricante, sendo que este deverá fornecer todas as especificações dos chumbadores, sendo que para isto deverá realizar todas as verificações necessárias, conforme especificado em projeto;
- O reaterro no entorno da base deverá ser realizado por meio de compactador e deverá atender ao Grau de Compactação especificado em projeto;
- O Totem não poderá ter dimensões superiores do que aquelas especificadas em projeto (largura: 170 cm / altura: 300 cm).

##### **5.1.6.1 Especificações pertinentes neste memorial**

- Locação da obra (Totem, conforme projeto arquitetônico);
- Escavações;
- Estaca Broca;
- Sapatas, Blocos e Vigas de Fundação;
- Estrutura de Concreto Moldada "*in loco*";
- Reaterro compactado;

#### **5.1.7 Base dos Postes**

- Sob os postes metálicos será executada uma base concreto armado, no nível do terreno, conforme o projeto;
- As bases serão apoiadas sobre estacas brocas de concreto armado de 20 cm de diâmetro, conforme as especificações de projeto;
- Os postes deverão ser chumbados sobre os blocos de concreto armado.

- O reaterro no entorno da base deverá ser realizado por meio de compactador e deverá atender ao Grau de Compactação especificado em projeto;
- O Momento máximo (de cálculo) na seção da base metálica do poste não poderá exceder a 331 Kgf.m. Caso seja utilizado um poste que gere um momento superior ao especificado anteriormente ou com características diferentes dos postes previstos em projeto, as bases deverão ser redimensionadas pela CONTRATADA de acordo com as especificações do fabricante do poste, bem como de acordo com as características do terreno em questão.

#### **5.1.7.1 Especificações pertinentes neste memorial**

- Locação da obra (postes, conforme projeto arquitetônico);
- Escavações;
- Estaca Broca;
- Blocos;
- Estrutura de Concreto Moldada “*in loco*”;
- Reaterro compactado.

### **5.2 ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS**

#### **5.2.1 Locação da Obra**

##### **5.2.1.1 Execução dos serviços**

- A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas do projeto. Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico;
- Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão rigorosamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta;
- A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.
- A locação deve sempre ser conferida com o Projeto Arquitetônico, sendo responsabilidade da CONTRATADA, A locação precisa da obra, conforme os projetos fornecidos.

##### **5.2.1.2 Aceitação**

- O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a FISCALIZAÇÃO realizar as verificações e aferições necessárias. A CONTRATADA providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços.

#### **5.2.2 Escavações**

##### **5.2.2.1 Descrição**

- Corte manual e/ou mecanizado;
- Espalhamento dentro da obra;
- Carregamento para bota-fora;
- Acertos e acabamentos manuais.

##### **5.2.2.2 Execução**

###### **5.2.2.2.1 Recomendações gerais**

- A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente: árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços;
- Todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escoradas;

- Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, as mesmas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária;
- Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim;
- Para execução das escavações a céu aberto, serão observadas as condições exigidas na NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto da ABNT;
- As escavações com mais de 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores;
- Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior a metade da profundidade, medida a partir da borda do talude;
- Os taludes com altura superior a 1,75 m (um metro e setenta e cinco centímetros) devem ter estabilidade garantida;
- Quando houver possibilidade de infiltração ou vazamento de gás, o local deve ser devidamente ventilado e monitorado;
- As escavações realizadas em canteiros de obras devem ter sinalização de advertência, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro;
- Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente;
- É proibido o acesso de pessoas não autorizadas às áreas de escavação;
- Executar o esgotamento de águas até o término dos trabalhos, através de drenos no fundo da vala na lateral, junto ao escoramento para que a água seja captada em pontos adequados;
- Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos, e recobertos com brita, a fim de evitar erosão; caso se note, na saída das bombas, saída excessiva de material granular, executar filtros de transição com areia ou geotêxteis nos pontos de captação;
- As águas pluviais devem ser desviadas para que não se encaminhem para valas já abertas;
- As escavações somente pode ser iniciada com a liberação e autorização do Engenheiro responsável pela execução da fundação, atendendo o disposto na NBR 6122:2019.

#### **5.2.2.2.2 Procedimentos para escavação, apiloamento e reaterro**

- As valas para fundação direta e blocos de coroamento devem obedecer a seguinte execução:
  - a. Devem ser molhadas e perfuradas com uma barra de ferro, visando à localização de possíveis elementos estranhos não aflorados, acusados por percolação das águas (troncos ocios de árvores, formigueiro, etc.);
  - b. Obter plena horizontalidade;
  - c. Atingir camadas de acordo com a taxa de trabalho do terreno, conforme o projeto estrutural.
- Nos casos de dúvida, ou heterogeneidade do solo não prevista nos perfis de sondagem, as cotas de assentamento das fundações diretas devem ser liberadas pela FISCALIZAÇÃO;
- Nos reaterros finais, deverá ser utilizado de preferência a terra da própria escavação, umedecida, cuidando para não conter pedras de dimensões superiores a 5 cm;
- A compactação deve ser manual ou mecânica, em camadas inferiores a 20 cm de modo a atingir densidade e compactação homogêneas, aproximadas às do terreno natural adjacente;
- Dentro do estipulado no cronograma, deve ser dado o maior tempo possível para execução de pisos sobre áreas reaterradas.

#### **5.2.2.2.2.1 Escoramento**

- Pranchas e vigas: recomenda-se o uso de Cambará, Itaúba ou peroba;
- Estroncas: recomenda-se o uso do eucalipto-citriodora ou do pinus elioti;
- O escoramento de tipo descontínuo deve ser utilizado nos terrenos instáveis e nos casos de valas com paredes verticais e profundidade superior a 1,50 m. O solo lateral à cava deve ser contido por tábuas com espessura mínima de 2,5 cm, espaçadas a 0,16 m, travadas horizontalmente por longarinas de 6x16cm, em toda a sua extensão, e estroncas com DN=150 mm, espaçadas a 1,35 m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 40 cm;
- O escoramento de tipo contínuo deve ser utilizado nos terrenos muito instáveis, que não suportam nenhum tipo de

inclinação e estejam sujeitos a desmoronamentos frequentes, este tipo de escoramento deve ser executado por tábuas com espessura mínima de 2,5 cm, fixadas à lateral da cava, justapostas, sem deixar espaçamentos e travadas conforme descrito em escoramento descontínuo.

### 5.2.2.3 Aceitação

- Serão aceitos os serviços que atendam as condições de execução estabelecidas neste Memorial.

### 5.2.3 Estacas tipo hélice contínua monitorada

- As Estacas tipo Hélice Contínua Monitorada deverão ser executadas conforme as especificações realizadas em projeto e complementadas por este memorial.

#### 5.2.3.1 Definição

- Trata-se de estacas moldadas "*in loco*", para servirem como fundações profundas, escavadas por trado mecânico contínuo, servindo como escoramento provisório do próprio furo.
- As estacas em questão terão os diâmetros e profundidades conforme especificação em projeto.

#### 5.2.3.2 Materiais

- A CONTRATADA deve prever a utilização dos seguintes materiais, a seguir:
  - Concreto deve ser bombeável, com  $f_{ck} \geq 30$  MPa e slump test  $\geq 22 + 4$  cm e fator água/cimento  $\leq 0,60$ , diâmetro do agregado de 4,75mm a 12,5mm, teor de exsudação inferior a 4% e consumo mínimo de cimento de 400 kg/m<sup>3</sup>;
  - O tempo de pega do cimento deve ser superior a 3 horas.
  - Não se permitindo o emprego de pó de pedra;
  - Aço estrutural tipo CA-50.

#### 5.2.3.3 Equipamentos

- Máquina perfuratriz contínua;
- Trado mecânico de alto torque;
- Bomba de injeção de concreto;
- Computador acoplado ao trado;
- Guindaste para içamento da armadura;
- Pilão (auxiliar a cravação da armadura).

#### 5.2.3.4 Execução

##### 5.2.3.4.1 Procedimentos executivos de caráter geral

- A CONTRATADA deve proceder à locação das estacas no campo em atendimento ao projeto;
- Em caso de eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a FISCALIZAÇÃO antes do início da implantação das estacas;
- Na implantação das estacas a CONTRATADA deve atender às profundidades previstas no projeto;
- De qualquer forma, as alterações das profundidades das estacas somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da FISCALIZAÇÃO e do projetista;
- As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço;
- Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para a permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:
  - a) o corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
  - b) o corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
  - c) as cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos;

- As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

#### **5.2.3.4.2 Procedimentos executivos de caráter específico**

- A CONTRATADA deve executar as estacas em atendimento às seções transversais indicadas no projeto e às especificações dos materiais;
- O concreto, altamente plástico, deve ser colocado sob pressão e através de monitoramento específico pode-se definir seu volume e pressão de colocação. A medida que o concreto é introduzido sob pressão no furo, o trado vai sendo erguido gradativamente de forma a garantir a não ocorrência de solo na massa de concreto. Este monitoramento, controlado por computador e posicionado na plataforma de operação do trado, torna possível estabelecer o diâmetro específico da estaca concretada metro a metro;
- As armaduras somente podem ser colocadas após a retirada do trado, tornando difícil a introdução dessas dentro do concreto, portanto são restritas aos metros superiores das estacas, conforme projeto.

#### **5.2.3.5 Controle**

##### **5.2.3.5.1 Controle dos materiais**

###### **5.2.3.5.1.1 Concreto**

- Os concretos destinados à fundação devem seguir a condição A de preparo estabelecida na ABNT NBR 12655. A mistura realizada em central de concreto ou em caminhão-betoneira deve seguir o disposto na ABNT NBR 7212. Os materiais utilizados na fabricação do concreto, como cimento Portland, agregados, água (gelo) e aditivos, devem obedecer às respectivas Normas Brasileiras específicas;
- Antes do início da obra deve ser fornecida a carta de traço conforme a ABNT NBR 7212. A carta de traço deve apresentar a quantidade em massa de cada componente do concreto e informar o limite máximo de exsudação (ver ABNT NBR 15558), a classe de abatimento e de resistência e o abatimento (ver ABNT NBR 8953) e a avaliação da reatividade potencial (ver ABNT NBR 15577-1).
- O controle das características do concreto deve abranger:
  - a) slump-test conforme NBR 16889/2020, de cada caminhão betoneira que chegar à obra, imediatamente antes do lançamento; o material deve ser liberado para lançamento desde que o abatimento esteja compreendido dentro da variação especificada na dosagem do concreto no projeto;
  - b) moldagem de 4 corpos-de-prova de todo o caminhão betoneira, conforme NBR 5738;
  - c) determinação das resistências à compressão simples, conforme NBR 5739, aos 7 e 28 dias de cura.
- Na moldagem dos corpos-de-prova, para a determinação da resistência à compressão simples, cada amostra é constituída por dois corpos-de-prova moldados na mesma amassada, no mesmo ato, para cada idade de rompimento. Os corpos-de-prova devem estar correlacionados com as estacas e o caminhão betoneira;
- Toma-se a resistência da amostra, na idade de rompimento, o maior dos dois valores obtidos no ensaio de resistência à compressão simples.

###### **5.2.3.5.1.2 Controle de execução**

- Todas as fases de execução da estaca devem ser monitoradas eletronicamente a partir de sensores instalados na perfuratriz, registrando-se:
  - a) nivelamento do equipamento e prumo do trado;
  - b) pressão no torque;
  - c) velocidade de avanço do trado;
  - e) cota de ponta do trado;
  - f) pressão de concreto durante a concretagem;
  - g) sobreconsumo de concreto;
  - h) velocidade de extração do trado.
- A CONTRATADA deve manter registro completo da execução de cada estaca, em duas vias, uma destinada à FISCALIZAÇÃO. Devem constar neste registro os seguintes elementos:
  - a) número, a localização da estaca e data de execução;
  - b) dimensões da estaca;
  - c) cota do terreno no local da execução;
  - d) nível d'água;

- e) características dos equipamentos de execução;
  - f) duração de qualquer interrupção na execução e hora em que ela ocorreu;
  - g) cota final da ponta da estaca;
  - h) cota da cabeça da estaca, antes do arrasamento;
  - i) comprimento do pedaço cortado da estaca, após o arrasamento na cota de projeto;
  - j) desaprumo e desvio de locação;
  - k) anormalidade de execução;
  - l) comprimento real da estaca, abaixo do arrasamento.
  - Não serão aceitas estacas que não tenham sido registradas pela CONTRATADA;
- A FISCALIZAÇÃO também deve exigir da CONTRATADA o fornecimento do boletim de execução de cada estaca, contendo datas, volumes parciais, pressão, profundidades e outros que se deve encontrar na memória do computador acoplado ao trado mecânico, conforme a NBR 6122;
  - Ao final da execução das estacas, deve ser emitido relatório com todos os dados e observações processadas por cada estaca, sendo que neste relatório deve constar: o nome e assinatura do executor, da FISCALIZAÇÃO e do contratante;
  - Não devem ser recebidas estacas, sem a entrega dos relatórios contendo os boletins de controle;
  - Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, a FISCALIZAÇÃO deve exigir a comprovação de seu comportamento. Se essa comprovação não for julgada suficiente e, dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser substituída, ou ser aprovada após seu comportamento comprovado por prova de carga. Todos estes procedimentos não acarretarão ônus para a CONTRATANTE;
  - Deve ser constante a comparação dos comprimentos encontrados na obra com os previstos em projeto.

5.2.3.6 Aceitação

5.2.3.6.1 - Materiais

- As estaca é aceita se o concreto apresentar resistência característica à compressão simples, determinada conforme NBR 12655, igual ou superior a 30 MPa, ou à especificada em projeto;

5.2.3.6.2 Execução

- A estaca é aceita desde que:
  - a) sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do círculo que a inscreva;
  - b) o desaprumo seja no máximo de 1% de inclinação, do comprimento total;
- Valores diferentes dos estabelecidos devem ser informados à projetista para verificação das novas condições.
- Segue abaixo o boletim modelo de controle e execução e o modelo de folha de controle das estacas do tipo Hélice Continua monitorada, que deverá ser entregue a FISCALIZAÇÃO. Caso a CONTRATADA disponha de um modelo diferente, o mesmo deverá ser submetido a análise e aprovação das FISCALIZAÇÃO, ressaltando que esse modelo não deve gerar prejuízo das informações solicitadas neste Memorial.

MODELO DE BOLETIM DE CONTROLE DE EXECUÇÃO														
Obra:														
Cliente:										Data:				
Executor:				Máquina:			Usina de Concreto:				Cimento:			
Pilar	Estaca		Introdução trado		Profundidade ponta do trado	Cota terreno	Concretagem		Betoneira		Volume teórico	Volume lido	Sobre-consumo	Armação
	Nº	Diâmetro	Início	Término	(m)	(m)	Início	Término	Nº	Volume	m³	m³	%	Qtde (m)


Observações:	
<div>Nome do Executor</div>	<div>Assinatura do Executor</div>

Folha de Controle de Hélice Contínua Monitorada			
Obra:		Folha nº	
Cliente:			
Data:		Estaca nº	
Trado			
Velocidade de Avanço	Velocidade de Rotação	Torção	
Concretagem			
Pressão de injeção		Velocidade de subida trado	
Observações:			
<div>Visto do Encarregado</div>		<div>Assinatura do Executor</div>	



Nome do Executor	

5.2.3.6.3 Ensaio de Integralidade de Estaca com Baixa Deformação (PIT - Pile Integrity Test)

- A CONTRATADA deverá realizar o ensaio de integridade com baixa deformação (PIT), em uma amostra de 54 (cinquenta e quatro) estacas de uma população de 113 (cento e treze) estacas, sendo que a amostra foi definida conforme o Método de Barbeta, considerando um intervalo de confiança de 95%, que os erros amostrais não sejam superiores a 10%;
- O objetivo principal do ensaio é determinar a variação da qualidade do concreto, dano ou falha estrutural, ao longo da profundidade de estacas de fundação e fornecer sua localização, bem como determinar e confirmar o comprimento das estacas.
- Os resultados deverão ser apresentados em relatórios oficiais, revistos e assinados pelo supervisor dos ensaios, o qual deverá ter comprovada capacidade e experiência na interpretação de ensaios de integridade com baixa deformação.
- O relatório devera conter, no mínimo, as seguintes informações:
  - a) local de realização dos ensaios;
  - b) descrição do tipo de estaca;
  - c) data dos ensaios;
  - d) diâmetro ou dimensão transversal nominal;
  - e) velocidade de onda empregada na análise;
  - f) data de concretagem (no caso de estacas moldadas “in loco”;
  - g) sinal médio de velocidade e, opcionalmente, de força, com indicação das escalas vertical e horizontal. A escala vertical do sinal de força deverá estar calibrada em velocidade equivalente, mediante divisão pela impedância do topo da estaca. A escala horizontal poderá ser de tempo ou de comprimento equivalente, mediante multiplicação pela velocidade de onda;
  - h) diagnóstico a partir da interpretação dos sinais obtidos.
  - i) o relatório deverá ser assinado por profissional habilitado, que deverá ser acompanhado da Anotação ou Registro de Responsabilidade referente a este serviço.
- No relatório as estacas deverão ser classificadas em quatro tipos:
  - **Tipo A:** Detecção nítida da resposta da ponta e sem indicação de redução relevante de impedância;
  - **Tipo B:** Nítida indicação de redução significativa de impedância (reflexão relevante antes da ponta) e reflexão da ponta não aparente;
  - **Tipo C :** Indicação de possível redução relevante de impedância e reflexão da ponta aparente;
  - **Tipo D:** Sem detecção de resposta de ponta devido à estaca ter comprimento excessivo ( $L/D > 30$  a 50) e/ou alta resistência do solo (atrito lateral) ou ainda apresentar sinal complexo devido à baixa qualidade do concreto no topo, interferências externas, etc. Nestes casos o diagnóstico será inconclusivo ou parcial até profundidade possível de ser analisada.
- A TABELA 1, apresenta os tipos de diagnósticos, verificações adicionais e recomendações que devem ser mencionadas nos relatórios:

TABELA 1			
TIPO DE ESTACA	DIAGNÓSTICO	VERIFICAÇÕES ADICIONAIS	RECOMENDAÇÕES
A	Estaca íntegra / homogênea		

B		Estaca com redução de impedância à XX m do topo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verificação de padrão ou</li> <li>- aleatoriedade do defeito/anomalia; análise da geotecnia local;</li> <li>- análise dos dados construtivos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inspeção visual<sup>(2)</sup>;</li> <li>- repetição do ensaio com maior tempo de cura<sup>(3)</sup>;</li> <li>- ECD OU PCE<sup>(4)</sup></li> </ul>
	Anomalia <20% <sup>(1)</sup>	Estaca com pequena redução de impedância a XX m do topo		Aprovada
C		Estaca com redução de impedância a XX m do topo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verificação de padrão ou aleatoriedade do defeito/anomalia</li> <li>- análise da geotecnia do local;</li> <li>- análise dos dados construtivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inspeção visual<sup>(2)</sup>;</li> <li>- repetição do ensaio com maior tempo de cura<sup>(3)</sup>;</li> <li>- ECD OU PCE<sup>(4)</sup></li> </ul>
	Anomalia >20% <sup>(1)</sup>			
D		Diagnóstico parcial de integridade ou de pequena anomalia <sup>(6)</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfilagem Térmica TIP<sup>(6)</sup></li> <li>- Cross-hole<sup>(6)</sup></li> </ul>
		Indicação de redução de impedância	<ul style="list-style-type: none"> <li>verificação de padrão ou aleatoriedade do defeito/anomalia</li> <li>- análise da geotecnia do local;</li> <li>- análise dos dados construtivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inspeção visual<sup>(2)</sup>;</li> <li>- repetição do ensaio com maior tempo de cura<sup>(3)</sup>;</li> <li>- ECD OU PCE<sup>(4)</sup></li> </ul>
		Diagnóstico inconclusivo		

**NOTA 1** - A estimativa da magnitude da anomalia na seção da estaca pode ser realizada pelo método Beta ou programas de estimativa de perfil.

**NOTA 2** - Dependendo da profundidade da anomalia, do nível d'água e das condições de segurança para a realização da escavação.

**NOTA 3** - A variação de impedância observada pode estar associada a diferenças de módulo de elasticidade dinâmico e densidade do concreto ao longo do fuste ocasionado por estágios diferentes de endurecimento do concreto. Geralmente estará associado aos ensaios realizados muito próximos da data de execução do elemento.

**NOTA 4** - Recomenda-se a execução de prova de carga estática (PCE) ou ensaio de carregamento dinâmico (ECD) em estacas representativas de lotes de mesmo padrão de anomalia e em mesma região geotécnica da obra, sendo que, preferencialmente nos elementos com maiores anomalias. Recomenda-se executar parte dos ensaios exigidos através do item 9.2.2.1 ou 9.2.2.3 da norma de fundações (NBR 6122:2022) para verificar a integridade, além da interação solo-estaca. A quantidade de ensaios para verificação da integridade deverá ser especificada pelo consultor/projetista da obra com base nas demais informações e análises realizadas.

**NOTA 5** - Deverá ser apresentado o diagnóstico parcial até o comprimento limite em que é possível analisar a integridade da estaca.

**NOTA 6** - Quando houver necessidade da comprovação da integridade do fuste abaixo do limite do ensaio de integridade com baixa deformação (estacas esbeltas), e tratando-se de estacas moldadas in loco, deve ser prevista a execução de ensaio de integridade dos tipos Thermal ou Cross-hole já na fase de projeto e execução, pois é necessária a instalação de tubos de acesso ou fiação térmica anteriormente à concretagem. Note-se ainda que o ensaio tipo Thermal deve ser executado durante a fase inicial de cura do concreto, portanto, anteriormente à execução do PIT, segundo a norma ASTM D-7949-14 (Standard test methods for thermal integrity profiling of concrete deep foundations).

- Caso o relatório do Ensaio de Integridade de Estaca com Baixa deformação, aponte a necessidade de Prova de Carga Estática (PCE) ou Ensaio de Carregamento Dinâmico, além daqueles já previstos nos itens 9.2.2.1 e 9.2.2.3 da NBR 6122/2022, estes serão executados as expensas da CONTRATADA.
- As estacas serão aceitas, desde que comprovada a sua integridade através do Ensaio de Integralidade de Estaca com Baixa Deformação.

#### **5.2.3.6.4 Capacidade de Carga**

- As estacas serão aceitas desde que comprovada a sua capacidade de carga, atestada através dos ensaios exigidos através do item 9.2.2.1 ou 9.2.2.3 da norma de fundações (NBR 6122:2022).

#### **5.2.3.7 Critério de Medição**

- Em metros (m) - pelo comprimento dos elementos executados, considerando-se a distância entre a ponta da estaca e a cota de arrasamento.

### **5.2.4 Estaca Broca**

#### **5.2.4.1 Descrição**

- Tratam-se de estacas moldadas “*in loco*”, para servirem como fundações profundas, escavadas por trado mecânico ou manual.

#### **5.2.4.2 Materiais**

- A CONTRATADA deve prever a utilização dos seguintes materiais:
  - a. Concreto com Fck e slump-test, previstos em projeto e com fator água/cimento entre 0,53 e 0,56, com consumo mínimo de cimento de 350 kg/m<sup>3</sup>;
  - b. O tempo de pega do cimento deve ser superior a 3 horas. O agregado máximo a utilizar é Brita 1, não se permitindo o emprego de pó de pedra;
  - c. Armadura conforme previsão em projeto.

#### **5.2.4.2 Equipamentos**

- Trado mecânico ou trado manual.

#### **5.2.4.3 Execução**

##### **5.2.4.3.1 Procedimentos executivos de caráter geral**

- A CONTRATADA deve proceder à locação das estacas no campo em atendimento ao projeto;
- Em caso de eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a FISCALIZAÇÃO antes do início da implantação das estacas;
- Na implantação das estacas, a CONTRATADA deve atender às profundidades previstas no projeto;
- As alterações das profundidades das estacas somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da FISCALIZAÇÃO e do projetista;
- As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço;
- Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para a permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:
  - a. O corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
  - b. O corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
  - c. As cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos;
  - d. As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

##### **5.2.4.3.2 Procedimentos executivos de caráter específico**

- A CONTRATADA deve executar as estacas em atendimento às seções transversais indicadas no projeto e de acordo com as especificações dos materiais;
- Deverá ser executada preferencialmente através de equipamento mecânico, sendo que poderá ser aceita a execução de forma manual, desde que se atinjam as cotas previstas em projeto;

- Todas as estacas deverão ser perfuradas até a cota de apoio prevista em projeto;
- Antes da concretagem, os furo devem ser drenados;
- A concretagem deverá ser realizada no mesmo dia da perfuração;
- As armaduras poderão ser inseridas previamente ou logo após a concretagem, sendo que o cobrimento previsto em projeto deverá ser garantido através de espaçadores plásticos.

#### 5.2.4.4 Aceitação

- A estaca é aceita desde que:
  - a) sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do círculo que a inscreva;
  - b) o desaprumo seja no máximo de 1% de inclinação, do comprimento total;
- Valores diferentes dos estabelecidos devem ser informados à projetista para verificação das novas condições.
- Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam, simultaneamente, às exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

### 5.2.5 Blocos de coroamento, Sapatas e Vigas Baldrame

#### 5.2.5.1 Materiais

- Os materiais utilizados para a execução das fundações diretas, concreto, aço e forma, obedecerão às especificações de projeto.

#### 5.2.5.2 Equipamentos

- Os equipamentos para execução das fundações serão em função do tipo e dimensão do serviço.
- Poderão ser utilizados: escavadeira para as operações de escavação, equipamentos para concretagem, como vibradores, betoneiras, mangueiras, caçambas, guindastes para colocação de armadura, bombas de sucção para drenagem do fundo de escavação e outros que se fizerem necessários.

#### 5.2.5.3 Procedimento executivo

- Os blocos de concreto e as vigas de fundação deverão ser locados rigorosamente de acordo com o projeto;
- A escavação será realizada com a inclinação compatível com o solo escavado;
- Será permitida a troca do solo por outro material, como pedras e areia, desde que consultado o autor do projeto;
- Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido, para a colocação do **lastro de concreto magro (C15)**, com espessura mínima de 5 cm, ou conforme especificação em projeto;
- As operações de colocação de armaduras e concretagem dos elementos de fundação serão realizadas dentro dos requisitos do projeto e de conformidade com as especificações para as “Estruturas de Concreto Moldadas *in loco*”, tanto quanto as dimensões, locações e também quanto as características de resistência dos materiais utilizados;
- Cuidados especiais serão tomados para permitir a drenagem da superfície de assentamento das fundações para impedir o amolecimento do solo superficial;
- Se as condições do terreno permitirem, poderá ser dispensada a utilização de formas, executando-se a concretagem contra “barranco”, desde que aprovada pela FISCALIZAÇÃO;
- O reaterro será executado após a desforma dos blocos e vigas baldrames, ou 48 horas após a cura do concreto, se este for executado “contra barranco”.

#### 5.2.5.4 Aceitação

- O controle de qualidade do concreto, forma e armaduras será realizado de acordo com as especificações para as Estruturas de Concreto Moldadas “*in loco*”;
- O elementos em questão serão consideradas adequados e recebidos, se executados de acordo com as indicações desta prática e de acordo com a locação indicada no projeto.

### 5.2.6 Estrutura em Concreto Armado moldada “*in loco*”

## **5.2.6.1 Aço**

### **5.2.6.1.1 Materiais**

- As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem o assunto, NBR-7480 e NBR 7481;
- Os aços estruturais deverão ser depositados em pátios cobertos com pedrisco e colocados sobre travessas de madeira;
- Todos os materiais deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada;
- A CONTRATADA deverá fornecer, armar e colocar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações de barras de ancoragem, travas, emendas, espaçadores e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto.

### **5.2.6.1.2 Execução**

#### **5.2.6.1.2.1 Preparo das armaduras**

- As armaduras devem ser dobradas segundo orientação de projeto, catalogadas e referenciadas por elemento estrutural e devem ser posicionadas e estocadas em local protegido;
- Os raios de dobramento devem atender às recomendações normativas definidas na NBR 6118;
- A tolerância dimensional para posicionamento da armadura na seção transversal deve obedecer ao disposto no item 9.2.4 da NBR 14931.

#### **5.2.6.1.2.2 Montagem das armaduras**

- As armaduras devem ser posicionadas atendendo as indicações constantes de projeto;
- As emendas das barras, geralmente por traspasse, deverão atender ao item 9.5 da NBR 6118;
- Quando for conveniente adotar outro padrão de emenda por imposição construtiva, deve-se proceder a consulta e análise da projetista;
- As emendas são regidas por regulamentação própria, NBR 6118 e devem ser obedecidas as disposições e limitações impostas pela NBR 14931;
- O cobrimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por espaçadores plásticos e sempre se refere à armadura mais exposta;
- Não devem ser utilizados calços de aço, cujo cobrimento depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o especificado em projeto;
- O posicionamento das armaduras negativas deve ser objeto de cuidados especiais, para tanto, devem ser utilizados suportes rígidos e suficientemente espaçados para garantir seu posicionamento;
- Deve ser dada atenção à armadura e ao cobrimento onde existam orifícios de pequenas aberturas, a NBR 14931.

### **5.2.6.1.3 Controle**

- O controle dos procedimentos descritos nesta especificação deve ser feito durante sua execução e implica na aceitação dos seguintes condicionantes:
  - a. Comprovação da qualidade dos aços, através de ensaios dos lotes formados e ensaiados conforme NBR 7480, NBR 7481;
  - b. Comprovação da exatidão do posicionamento das armaduras;
  - c. Condições adequadas das emendas.

### **5.2.6.1.4 Aceitação**

#### **5.2.6.1.4.1 Materiais**

- O aço é aceito desde que as exigências das: NBR 7480, NBR 7481, conforme o caso, sejam atendidas e devidamente atestadas por certificados dos ensaios realizados pelo fabricante para cada lote amostrado.

#### **5.2.6.1.4.2 Montagem da armadura**

- A montagem das armaduras é aceita desde que todos os itens de controle tenham sido observados e atendidos;
- A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

## **5.2.6.2 Formas**

#### 5.2.6.2.1 Material

- O material deve atender às prescrições das NBR 14931 e NBR 7190 ou NBR 8800, respectivamente quando se tratar de estruturas de madeira ou metálicas.
- O sistema de formas deve ter:
  - Resistência às ações a que possa ser submetido durante o processo de construção, considerando:
    - a. Ação de fatores ambientais;
    - b. Carga da estrutura auxiliar;
    - c. Carga das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo responsável pelo projeto estrutural para remoção do escoramento;
    - d. Efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto, em especial o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto nas formas, respeitando os limites estabelecidos na NBR 14931;
    - e. Rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura no item 10 da NBR 14931 nas especificações de projeto sejam satisfeitas e a integridade dos elementos não seja afetada. O formato, a função, a aparência e a durabilidade de uma estrutura de concreto permanente não devem ser prejudicados devido a qualquer problema com as formas, o escoramento ou sua remoção.
- Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração;
- O uso adequado possibilita o reaproveitamento de formas e do material utilizado em sua execução. Todo material é passível de reaproveitamento, em maior ou menor grau, em função da qualidade própria do material e do desgaste inerente às sucessivas utilizações. O reaproveitamento depende sempre de inspeções prévias e aval da FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.6.2.2 Execução

- As formas devem ser executadas com rigor, obedecendo às dimensões indicadas, devem estar rigorosamente alinhadas, niveladas e aprumadas;
- A tolerância dimensional deve obedecer ao definido no item 10.2.4 da NBR 14931, para os diversos elementos estruturais;
- Não são aceitas formas com incorreções ou desvios métricos que superem os índices de tolerância;
- As formas devem ter solidez garantida;
- As emendas das formas devem ser estanques para impedir fuga de nata;
- A existência de furos exige cuidados especiais relativos à estanqueidade e desforma;
- O reaproveitamento de formas pode ser autorizado, a critério da FISCALIZAÇÃO, quando constatada a inexistência de danos: fraturas ou empenamentos;
- As formas, quando tratadas para proporcionar texturas de superfície, devem atender à manutenção das tolerâncias métricas do contexto geométrico da estrutura;
- Para concreto aparente recomenda-se o uso de compensado plastificado ou chapas metálicas;
- Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto;
- A junção de painéis deve garantir a continuidade da superfície sem ocorrência de ressalto;
- A utilização de chapas galvanizadas tem como pré-requisito o emprego de chapas lisas sem ondulações.
- O solo não constitui substrato passível de ser considerado como forma;
- A garantia da manutenção do prumo e da linearidade do conjunto durante as operações de avanço das formas é fundamental, tanto na determinação do projeto funcional, como nos cuidados operacionais que envolvem deslocamentos e concretagem;
- A metodologia construtiva deve ser apresentada à FISCALIZAÇÃO para análise junto ao projetista.

##### 5.2.6.2.2.1 Desforma

- A desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário;
- O prazo para desforma está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto, moldados no ato da concretagem da peça;

- Devem ser adotados, para concreto comum, os seguintes tempos mínimos:
  - a. Retirada das laterais das formas: 3 dias;
  - b. Faces inferiores das formas, permanecendo as escoras principais espaçadas: 14 dias;
  - c. Retirada total das formas e escoras: 21 dias.
- O material resultante da desforma, não sendo reaproveitado, deve ser removido da obra.

#### **5.2.6.2.3 Controle**

- O controle consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva;
- O controle deve ser elaborado através das seguintes etapas:
  - a. Verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;
  - b. Verificar se as formas estão suficientemente estanques de modo a impedir a perda da pasta de cimento do concreto;
  - c. Verificar se as formas estão lisas e solidamente estruturadas, para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto;  
Verificar se as formas estão mantidas rigorosamente na posição correta e não sofrem deformações além dos limites especificados;
  - d. Verificar se as formas apresentam geometria, alinhamentos e dimensões conforme indicado nos desenhos de projeto, admitindo-se as seguintes tolerâncias:
- Desvio máximo no prumo estabelecido + 5 mm;
- Desvio máximo no nível estabelecido:
  - Em vãos de até 3 m: - 5 mm;
  - Em vãos de até 6 m: -10 mm;
  - Para o comprimento total da estrutura: - 20 mm
- Desvio máximo nos alinhamentos estabelecidos:
  - Em vãos de até 6 m: -10 mm;
  - Para o comprimento total da estrutura: - 20 mm;
- Variações máximas nas dimensões a de peças estruturais moldadas no local :  $\pm 6$  mm.

#### **5.2.6.2.4 Aceitação**

- As formas são aceitas desde que todos os itens de controle sejam atendidos;
- A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

### **5.2.6.3 Concreto**

#### **5.2.6.3.1 Material**

- O concreto deverá ser usinado com total controle de qualidade, respeitando-se o Fck exigido, conforme observações em projeto;
- Todo concreto da estrutura deve possuir Fck mínimo conforme estabelecido em projeto, bem como obedecer às especificações estabelecidas para o abatimento no ensaio de tronco de cone e a dimensão máxima dos agregados, também definidos em projeto.

#### **5.2.6.3.2 Execução**

##### **5.2.6.3.2.1 Preparo do concreto**

- O concreto a ser utilizado na obra será fornecido pré-misturado por empresa especializada, em caminhões-betoneira, devendo os materiais utilizados atender às condições desta especificação;
- Para pequenos volumes, para utilização em peças não estruturais, o concreto poderá ser preparado na própria obra, em central ou betoneira;
- O concreto pré-misturado será transportado em caminhões-betoneira, equipados com contadores de voltas localizados onde se possa fazer uma fácil leitura;

- Junto com cada carregamento, o fornecedor deverá enviar os dados de volume e tipo de concreto e outros dados que forem exigidos pela FISCALIZAÇÃO;
- Após a chegada do caminhão-betoneira à obra, será adicionada água e o tambor deverá dar 30 voltas antes da descarga. Em nenhum caso poderá decorrer mais de uma hora desde a adição da água até o final do lançamento do concreto;
- Na preparação do concreto na obra, tanto em betoneira quanto em central, os componentes deverão ser medidos em peso e separadamente;
- Fica a critério da FISCALIZAÇÃO aceitar a mistura e o amassamento manual de volume de concreto inferiores a 0,25 m³.

#### **5.2.6.3.2.2 Transporte**

- O transporte do concreto do local do amassamento até o local de lançamento poderá ser feito manualmente, por calhas inclinadas, por meios mecânicos, ou bombeamento.

#### **5.2.6.3.2.3 Lançamento**

- Deve-se dar preferência ao concreto bombeado, sempre que as condições locais e de logística permitirem;
- O lançamento do concreto obedecerá a plano prévio específico e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no referido plano;
- A CONTRATADA comunicará previamente à FISCALIZAÇÃO, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, a qual somente poderá ser iniciada após sua correspondente liberação;
- O início de cada operação de lançamento está condicionado à realização dos ensaios de abatimento (slump-test) pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO;
- O concreto só será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies esteja inteiramente concluído e aprovado;
- Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado;
- O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto for possível praticar, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação;
- O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega de concreto;
- A FISCALIZAÇÃO só poderá autorizar o lançamento do concreto nas formas após a verificação e aprovação de:
  - a. Geometria, prumos, níveis, alinhamentos e medidas das formas;
  - b. Montagem correta e completa das armaduras, bem como a suficiência de suas amarrações;
  - c. Montagem completa das peças embutidas na estrutura, como tubulações, eletrodutos e chumbadores;
  - d. Estabilidade, resistência e rigidez dos escoramentos e seus apoios;
  - e. Limpeza rigorosa das formas e armaduras; e vedação das formas.

#### **5.2.6.3.2.4 Adensamento**

- Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade;
- O adensamento será executado de modo que o concreto preencha todos os vazios em formas;
- Durante o adensamento, tomar as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais;
- Deverá ser evitado a vibração de armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo de aderência;
- O adensamento de concreto se fará por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas;
- Para os pisos e lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa;
- A utilização de vibradores de forma estará condicionada à autorização da FISCALIZAÇÃO e às medidas especiais para evitar o deslocamento e a deformação dos moldes;
- Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Observar as prescrições do item 13.2.2 da NBR 6118.



#### **5.2.6.3.2.5 Cura do concreto**

- Depois de lançado nas formas e durante o período de endurecimento, o concreto deverá ser protegido contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura, devendo-se adotar os procedimentos de cura do concreto, de acordo com a NBR-14931.
- Elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ), igual ou maior que 15Mpa.

#### **5.2.6.3.3 Controle e aceitação**

- Durante a concretagem de todos elementos estruturais deverão ser realizados ensaios para a aceitação do concreto conforme as normas brasileiras, sendo que estes ensaios estão descritos abaixo e serão executados às custas da CONTRATADA:
- Ensaios de consistência (abatimento) – destinado ao concreto dosado em central, devendo ser realizados em todas as betoneiras.(NBR 16889);
- Ensaios de resistência à compressão (ABNT NBR 5739) – em corpos de prova cilíndricos moldados durante a concretagem. Sendo que estes ensaios deverão ser elaborados por laboratório independente da empresa responsável pelo fornecimento de concreto.
- Os resultados obtidos nesses ensaios vão determinar a aceitação ou rejeição de lotes;
- A amostragem do concreto fresco deverá ser de acordo com a NBR 16886;
- Para o controle da resistência deverá ser adotado o controle de concreto por amostragem total, conforme NBR 12655;
- Para as peças em que o concreto não atinja a resistência especificada poderão ser necessários reforços ou refazimento, a critério da FISCALIZAÇÃO, e dos projetistas, e de acordo com as normas da ABNT;
- Os relatórios sobre a resistência à compressão aos 7 dias e slump-test deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO até 10 dias no máximo, após a respectiva concretagem e 31 dias para o rompimento aos 28 dias;
- No caso de não atendimento das especificações, deverá ser realizada uma contra prova de preferência por laboratório independente, às custas da CONTRATADA;
- A CONTRATADA deverá atentar para a rastreabilidade do concreto utilizado, para a identificação de alguma possível não-conformidade, atentando para peça concretada, número da nota fiscal, data, slump-test, hora de início e final de concretagem e  $f_{ck}$  projetado;

### **5.2.7 Lajes Pré-moldadas (vigotas de concreto protendido)**

#### **5.2.7.1 Definição e considerações**

- Lajes pré-fabricadas unidirecionais compostas de vigotas de concreto protendido a com altura e largura nominal conforme projeto executivo estrutural;
- Enchimento com elemento inerte de blocos de EPS (Poliestireno Expandido);
- O dimensionamento das vigotas pré-fabricados de concreto protendido deverão ser realizados pelo fornecedor das lajes, em função do vão, das condições de vínculos dos apoios e das cargas aplicadas de peso próprio, permanentes e variáveis especificadas em projeto.
- Capa em concreto com  $F_{ck}$  especificado em projeto, espessura e armadura negativa e de distribuição conforme projeto executivo estrutural.

#### **5.2.7.2 Execução**

##### **5.2.7.2.1 Procedimentos executivos**

Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT;

- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagem especificadas no projeto executivo estrutural ou indicadas pelo fabricante;
- Os furos para passagem de tubulações devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos, de acordo com os projetos executivos de instalações e de estrutura;
- Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, salvo excepcionalmente, quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

##### **5.2.7.2.2 Cimbramento e escoramento**

- Os escoramentos devem ser contraventados para impedir deslocamentos laterais do conjunto;

- Deve ser prevista contraflecha previstas pelo fabricante da lajes, quando não indicadas em projeto;
- O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo com as Normas da ABNT, em particular, a NBR-14931 e deverá obedecer os prazos mínimos especificados no item “Desforma” para a Execução da Estrutura de Concreto moldada “*in loco*”;
- A retirada do escoramento deve ser feita de forma progressiva.

#### **5.2.7.2.3 Montagens, armadura e concretagem**

- Os painéis serão montados manualmente, devendo o processo ser executado com cuidado para evitar trincas ou quebra do elemento inerte;
- A armadura deve obedecer, no que couber, ao projeto executivo estrutural, às Normas da ABNT;
- Devem ser colocadas as armaduras negativas previstas nos apoios e as armaduras de distribuição de acordo com o projeto executivo (Tela Q-92);
- O concreto deve cobrir completamente todas as tubulações embutidas na laje e deve ter sua espessura definida e especificada pelo projeto executivo estrutural, obedecendo quanto aos cobrimentos e à execução o disposto nas normas NBR-9062 e NBR-14859;
- Para a cura observar o disposto da NBR-14931, e molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante pelo menos 7 dias.

#### **5.2.7.3 Controle e aceitação dos materiais**

- No recebimento das vigotas na obra, deverá ser verificado se não existem trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje;
- A FISCALIZAÇÃO deve exigir comprovação de procedência das pré-lajes através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação;
- A CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE a Anotação de Responsabilidade Técnica de projeto das vigotas de concreto protendido e da fabricação das lajes pré-moldadas.

#### **5.2.7.4 Controle e aceitação da execução**

- O fabricante das lajes deverá obrigatoriamente elaborar o Projeto de Montagem das mesmas, respeitando rigorosamente os detalhes contidos no projeto estrutural e as especificações aqui contidas, e submetê-lo com tempo suficiente, para a análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- A laje só poderá ser concretada mediante prévia autorização e verificação por parte da FISCALIZAÇÃO da sua exata disposição, dimensões, ligações, cimbramento e escoramento das formas e das pré-lajes bem como das armaduras correspondentes;
- Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras que ficarão embutidas na laje;
- A FISCALIZAÇÃO deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural quanto: ao inteiro, à altura e especificações das vigotas e do material de enchimento e à resistência dos concretos das vigotas e da capa;
- A FISCALIZAÇÃO pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada, caso haja qualquer dúvida, sendo que a prova não pode gerar qualquer ônus à CONTRATANTE;
- Deverão ser seguidos também para as lajes pré-moldadas, os demais requisitos descritos anteriormente para as Estruturas de Concreto Moldadas “*in loco*”, aplicáveis ao caso;
- O CONTRATADA deverá apresentar a FISCALIZAÇÃO a ART do fabricante das lajes referente ao dimensionamento e fabricação das lajes a serem utilizadas na obra.

#### **5.2.8 Vergas e Contravergas de Concreto Armado**

- Nos casos onde as vergas não foram dimensionadas como vigas em projeto, essas deverão ser executadas conforme o “Detalhe das vergas” que constam nas pranchas do Projeto Estrutural de Concreto Armado;
- Todos os vãos de portas e janelas, cujas partes superiores não venham a confrontar vigas ou lajes, terão vergas de concreto, armadas em todo o vão, conforme detalhe apresentado no Projeto Estrutural de Concreto Armado;
- Também deverão ser previstas contravergas armadas nas janelas, conforme detalhes em projeto;

## **5.2.9 Lastro em concreto armado**

- No pavimento térreo , onde não há indicação de lajes, será executado, um lastro de concreto sobre lastro de brita graduada.

### **5.2.9.1 Materiais**

- Lastro de Brita graduada, espessura 10 cm, sobre terreno apiloado;
- Lastro de concreto (C25) conforme espessura especificada em projeto;
- Tela Q92.

### **5.2.9.2 Execução**

- Após a compactação e o nivelamento do terreno será aplicado nas áreas internas da edificação um lastro de brita de espessura de 10 cm;
- Posicionar a tela conforme posição prevista em projeto, através de espaçadores plásticos ou treliçados;
- Posteriormente nestas mesmas áreas será executado um lastro de concreto armado com  $f_{ck} \geq 25\text{Mpa}$ , ou conforme especificado em projeto, com espessura mínima de 8 cm.

### **5.2.9.3 Aceitação**

- Serão aceitos os serviços que atendam ao projeto e as condições de materiais e execução desta especificação.

## **5.2.10 Impermeabilização com impermeabilizante para concretos e argamassas**

### **5.2.10.1 Material**

- Impermeabilizante para concretos e argamassas, que age por hidrofugação do sistema capilar.

### **5.2.10.2 Execução**

- A superfície a ser impermeabilizada deverá estar áspera e desempenada, limpa e isenta de partículas soltas, ponta de ferro, pinturas, óleo e nata de cimento, para garantir boa aderência do produto;
- Chapiscar o substrato (concreto) com argamassa aditivada com resina sintética de alto desempenho;
- Aguardar no mínimo 03 (três) dias para aplicação do revestimento;
- O revestimento deve ser feito no traço 1:3 (cimento:areia média peneirada) e usar, além da água, 2L do impermeabilizante para cada saco de cimento de 50 kg;
- Aplicar uma camada de revestimento, com espessura de 1,5 cm de argamassa, com Impermeabilizante para concretos e argamassas, sobre o chapisco;
- Descer o revestimento lateralmente por, no mínimo, 15 cm.

### **5.2.10.3 Aceitação**

- Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente, às exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

## **5.2.11 Impermeabilização com Tinta Asfáltica**

### **5.2.11.1 Material**

- Tinta a base de asfalto dispersa em água, monocomponente.

### **5.2.11.2 Execução**

- A superfície a ser impermeabilizada deverá estar áspera e desempenada, limpa e isenta de partículas soltas, ponta de ferro, pinturas, óleo e nata de cimento, para garantir boa aderência do produto;
- Chapiscar o substrato (concreto) com argamassa aditivada com resina sintética de alto desempenho;
- Promover a regularização da superfície com argamassa impermeável de cimento e areia (traço 1:3) e aditivo impermeabilizante para concreto/argamassa;
- Aplicar uma demão com broxa, trincha ou pincel, na face superior e laterais das vigas, baldrame (mínimo 25 cm);

- Aguardar o tempo de secagem da primeira demão e aplicar a segunda demão;
- Observações.:
  - Caso a superfície impermeabilizada fique aparente ou esteja sujeita a choque mecânicos, está deverá receber uma proteção mecânica de argamassa de cimento e areia (1:3), não inferior a 2 cm, aplicada sobre primer de aderência, específico para este fim.
  - Quando do assentamento de alvenaria sobre a superfície impermeabilizada, as três primeiras fiadas de alvenaria deverão ser assentadas com argamassa com aditivo impermeabilizante para concreto/argamassa.

### **5.2.11.3 Aceitação**

- Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente, às exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

## **5.2.12 Impermeabilização com manta asfáltica**

### **5.2.12.1 Material**

- Emulsão asfáltica dispersa em água para imprimação;
- Manta asfáltica, pré-fabricada à base de asfaltos policondensados, estruturada; com poliéster de alta resistência;
- Argamassa de cimento e areia – traço:1:3.

### **5.2.12.2 Execução**

#### **5.2.12.2.1 Preparo da superfície**

- A regularização da superfície será executada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, com acabamento bem desempenhado, com ferramenta de madeira e feltro, sem ser alisada. Os cantos e arestas serão arredondados em meia cana com raio de 8 cm. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas. A espessura mínima será de 2 cm e a declividade mínima de 0,5%.

#### **5.2.12.2.2 Aplicação da manta**

- Com a área completamente limpa, seca e isenta de corpos estranhos, será aplicada uma demão de emulsão asfáltica para imprimação;
- Aplicar a manta com o auxílio de um maçarico, aquecendo o filme de polietileno de acabamento da manta e ao mesmo tempo o primer;
- A manta deverá ser pressionada sobre o substrato imprimado, garantindo a aderência;
- A camada impermeabilizada em toda a superfície receberá uma camada de proteção mecânica com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, com espessura de 3 cm.

### **5.2.12.3 Aceitação**

- Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação da manta, de conformidade com as especificações de projeto.
- Imediatamente após o término da impermeabilização, será executada a prova d'água por 72 (setenta e duas horas consecutivas);
- A prova de água será executada do seguinte modo:
  - a. Serão instaladas barreiras de argamassa nas bordas das lajes, com altura de 3 cm, a fim de permitir a formação de uma lâmina d'água sobre a laje;
  - b. A seguir, a área será inundada com água, mantendo-se durante 72 horas, no mínimo, a fim de detectar eventuais falhas da impermeabilização.
- Os serviços só serão aceitos desde que comprovada a eficiência do sistema de impermeabilização através da prova d' água.

## **5.2.13 Junta de Dilatação com Selante a Base de Poliuretano**

### **5.2.13.1 Materiais**

- Cordão de polietileno: Para fundo de junta, conforme diâmetro especificado em projeto;

- Primer: Produto específico para promover a adesão do selante ao substrato.
- Fita crepe: Para proteger as áreas adjacentes à junta durante a aplicação.
- Solvente: Para limpeza das ferramentas e remoção de excessos de selante.
- Selante elástico, monocomponente, que cura com a umidade do ar, a base de poliuretano, de alta resistência química para aplicação em ambientes externos.

#### 5.2.13.2 Execução

- Remover toda a sujeira, poeira, óleos e outros contaminantes da superfície da junta;
- A superfície de aderência deverá estar limpa, isenta de óleo, desmoldante, etc;
- Introduzir o cordão de polietileno na junta, garantindo que ele preencha uniformemente toda a profundidade;
- Verificar se o cordão está centralizado na junta e não há espaços vazios.
- Aplicar o primer sobre a superfície da junta e sobre o cordão de polietileno, seguindo as instruções do fabricante;
- Aguardar o tempo de secagem indicado pelo fabricante antes de aplicar o selante.
- A aderência do selante deverá ocorrer somente nas laterais da junta;
- Deverá ser utilizada uma fita crepe nas bordas;
- Aplicar o selante com a utilização de pistola específica para este fim;
- Deverá ser respeitada a temperatura de trabalho e condições ambientais recomendadas pelo fabricante;
- No acabamento das juntas entre as edificações, poderão ser previstos **perfis de acabamento das juntas**, conforme o projeto arquitetônico.

#### 5.2.13.3 Aceitação

- Serão aceitos os serviços que atendam as condições de fornecimento e execução, as juntas não devem apresentar falhas de aderência no material que as confina.

### 5.2.14 Reaterro compactado

#### 5.2.14.1 Definição

- O reaterro consiste preenchimento do talude de escavação, após a execução das fundações;

#### 5.2.14.1 Materiais

- O solo destinado ao reaterro deve ser, preferencialmente, **o próprio material da escavação**, desde que este seja de boa qualidade, caso contrário o material deve ser importado.
- O solo para reaterro deve: - possuir CBR  $\geq 2\%$  e expansão  $< 4\%$  e ser isento de matéria orgânica.
- Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

#### 5.2.14.2 Equipamentos

- Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.
- Os equipamentos básicos necessários ao serviço de reaterro de vala compreendem:
  - a) compactadores manuais: placas vibratórias ou sapos mecânicos;
  - b) equipamentos manuais: pás, enxadas, soquetes etc.

#### 5.2.14.3 Execução

- A execução e compactação do reaterro deve estar compatibilizada com os serviços de execução de drenagem do terreno ;
- A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de 15,0 cm de espessura, com sapos mecânicos, placas vibratórias ou soquetes manuais;
- O equipamento utilizado deve ser compatível com as dimensões de trabalho. Deve ser dada atenção especial à compactação junto aos tubos de drenagem e as paredes das contenções, de modo a não danificá-los;
- O reaterro deve prosseguir até atingir a cota prevista em projeto

- A variação do teor de umidade admitido para o material de reaterro é de -2% a +1% em relação à umidade ótima de compactação, e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182, na energia normal.

#### 5.2.14.4 Aceitação

- Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução, estabelecidas nesta especificação.

##### 5.2.14.4.1 Execução

- O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 95% (energia normal).

#### 5.2.15 Junta de Dilatação com perfil de EPDM (Elitleno Propileo Diene Monômero)

##### 5.2.15.1 Materiais

- Perfil de EPDM com adesivo autovulcaizante, Série M ; Dimensões do perfil (largura:30 mm/Altura: 40mm); Dimensões da Sede da junta (largura:30mm/Altura:45mm); Movimentação (mínima:15mm/Máxima:45mm);
- Primer: Produto específico para promover a adesão do selante ao substrato.
- Fita crepe: Para proteger as áreas adjacentes à junta durante a aplicação.
- Solvente: Para limpeza das ferramentas e remoção de excessos de selante.
- Selante elástico, monocomponente, que cura com a umidade do ar, a base de poliuretano, de alta resistência química para aplicação em ambientes externos.

##### 5.2.13.2 Execução

- Remover toda a sujeira, poeira, óleos e outros contaminantes da superfície da junta;
- A superfície de aderência deverá estar limpa, isenta de óleo, desmoldante, etc;
- Verificar se as dimensões da junta e a dimensão do perfil estão adequados;
- Aplicar o primer específico para EPDM em ambas as faces da junta, promovendo adesão do perfil;
- Posicionar o perfil na junta, pressionando-o firmemente para garantir a adesão;
- Deverão ser utilizadas ferramentas adequadas para garantir a correta instalação, como espátulas e rolos;
- A junta recém-instalada deverá ser protegida contra danos durante o período de cura do adesivo
- Introduzir o cordão de polietileno na junta, garantindo que ele preencha uniformemente toda a profundidade;

##### 5.2.13.3 Aceitação

- Serão aceitos os serviços que atendam as condições de fornecimento e execução, as juntas não devem apresentar falhas de aderência no material que as confina.



Documento assinado eletronicamente por **Rover Perfeito Matias, Servidor(a) Público(a)**, em 16/04/2025, às 07:17, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0024915557** e o código CRC **D5F6975A**.

Rua Doutor João Colin, 2719 - Bairro Santo Antônio - CEP 89218-035 - Joinville - SC - [www.joinville.sc.gov.br](http://www.joinville.sc.gov.br)

23.0.077510-1

0024915557v2

## MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS SEI Nº 0022829229/2024 - SES.UOM.AOB

### 1-Objeto para a contratação:

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto das instalações de prevenção e combate a incêndio da UBSF Costa e Silva.

O projeto foi elaborado considerando as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

- Área do projeto: 927,76 m<sup>2</sup>
- Área do pavimento térreo: 921,15 m<sup>2</sup>
- Número de pavimentos: 1 pavimento
- Altura descendente: 00,0 m
- Capacidade máxima de população no imóvel (IN 09/2022): 131 pessoas.
- Classificação de Ocupação (IN01 - parte 02): H-6 - Clínica e consultório médico e odontológico - Postos de saúde e assemelhados
- Carga de Incêndio Específica (IN 03): 250 MJ/m<sup>2</sup>
- Carga de Incêndio Calculada: 281,84 MJ/m<sup>2</sup>
- Classe de Risco (IN03): Baixa
- Risco do Imóvel: III

### 2-Dados gerais da obra:

#### 2.1 IDENTIFICAÇÃO

- Identificação: U.B.S.F. Costa e Silva;

#### 2.2 INTERVENÇÃO

- Intervenção: Construção;

#### 2.3 LOCAL

- Local: Rua Comandante Irapua - s/nº - Costa e Silva - Joinville - SC.

#### 2.4 ÁREAS

- Área: 927,76 m<sup>2</sup>

#### 2.5 DO RESPONSÁVEL PELO PROJETO ESTRUTURAL

- Engenheiro Civil Igor Wessler;
- CREA/SC: 186.196-3.

### 3-Equipe técnica:

A contratada deverá ter equipe suficiente para atender o objeto desta contratação e sua execução, possuindo no mínimo um responsável técnico com atribuição para esse tipo de obra (engenheiro civil ou arquiteto) devidamente registrado no respectivo conselho de classe profissional, além do mestre de obras.

O profissional de engenharia ou arquitetura (ou mais se houver corresponsabilidade) será oficialmente o responsável técnico pela execução direta da obra, fornecendo o documento de responsabilidade técnica de execução pertinente. É obrigatório que o responsável técnico tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo, especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos.

Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o responsável técnico pela execução dos serviços e fiscais de obra, definidos pela contratante, para evitar o desencontro de informações e erros na execução.

### 4 - IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS (ESPECIFICAÇÃO), DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A INCORPORAR A OBRA, EM CONFORMIDADE COM A PLANILHA:

#### 4.1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Alarme e Detecção de Incêndio;
- Brigada de Incêndio;
- Controle de Materiais e Acabamento;
- Extintores;
- Hidráulico Preventivo;
- Iluminação de emergência;
- Instalação elétrica de baixa tensão (projeto específico);
- Plano de Emergência;
- Saídas de Emergência;
- Sinalização de Abandono de local.

#### **4.2 - ALARME E DETECÇÃO**

O sistema de alarme de incêndio é composto por uma (01) central de alarme locada junto à recepção do imóvel, modelo endereçável tipo 2 com topologia classe B anexada a uma bateria de autonomia de 1 hora. A central se interliga com dois (02) conjuntos de acionadores e avisadores sonoros e visuais, os quais foram posicionadas de modo a atender o caminhamento máximo de 30 m de distância.

Não haverá detectores de incêndio na edificação.

#### **4.3 - BRIGADA DE EMERGÊNCIA**

A edificação é isenta de brigadista particular, contudo, conforme Anexo A - Tabela 3 da IN28, tendo a edificação população fixa de 45 pessoas, e por possuir GPF 20, adotou-se 03 brigadistas orgânicos com nível de treinamento básico (08 horas) por turno de serviço, conforme demonstrado a seguir:

População fixa = 50 pessoas

GPF = 20 (01 brigadista a cada 20 pessoas)

Nº de Brigadistas =  $50/20 = 2,5$ , portanto, adota-se 03 brigadistas orgânicos.

#### **4.4 - CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO**

A edificação possui materiais como: concreto, piso cerâmico, alvenaria, gesso e mineral como materiais de revestimento e/ou acabamento dos pisos, paredes e tetos, todos estes materiais sendo Classe I - Incombustíveis.

#### **4.5 - EXTINTORES**

De acordo com o risco e tipologia da edificação, foram adotados quatro (04) extintores portáteis de pó químico seco de 6KG com capacidade extintora de 2A:20B:C e um (01) extintor portátil de CO<sup>2</sup> com capacidade 5B:C. Os extintores foram locados de modo a atender toda a edificação com distanciamento máximo entre eles de 30 metros.

Todos os extintores de incêndio são de responsabilidade do Fundo Municipal Saúde, compete a eles fazer a troca ou recarga dos extintores sempre que necessário e dentro de sua validade por meio de contrato com empresa terceirizada.

Os extintores devem ser instalados com localização conforme indicado no projeto (fixados em locais com boa visibilidade e acesso desimpedido), serão instalados na parede por meio de um suporte, que consiste em um gancho metálico fixado com o uso de buchas e parafusos e que deve suportar 2,5 vezes o peso total do aparelho a ser instalado. Para todos os extintores devem ser instaladas placas de sinalização indicando a localização do equipamento, conforme detalhe. Caso o extintor não possa ser fixado na parede por impedimento físico, ele deverá ser posicionado no chão em cima de um suporte com uma placa indicativa de extintor de incêndio seguindo os mesmos padrões do extintor fixado na parede.

#### **4.6 - HIDRÁULICO PREVENTIVO**

O sistema de hidrantes é composto por quatro (04) hidrantes, sendo um (01) de recalque junto à fachada principal da edificação e três (03) do tipo 1 com esguicho agulheta requinte ½" e vazão mínima de 70 l/min, com mangueira tipo 2 com diâmetro de 40 mm, composto por dois (02) lances de 15 m e resistência mínima a pressão de trabalho de 140 m.c.a.

Os 03 hidrantes internos serão colocados em abrigo de hidrante de 70x90x18 cm, sendo este de fácil abertura da porta, sem fechadura.

A RTI possui capacidade de 5.000 L, com a saída lateral rente ao fundo.

As tabelas a seguir apresentam os dados de vazão e pressão dos hidrantes mais desfavoráveis através do processo de cálculo Hazen-Williams e as pressões dos trechos de recalque e sucção:



Hidrantes Analisados

	Peça	Pavimento	Nível geométrico(m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hi3	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Térreo	2.60	1.24	4.60
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	Térreo	2.60	1.23	4.59

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d'água:

Caixa d'água - 5000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 9.10 m

Pressão inicial: 0.60 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	2.47	60	0.87	13.95	16.61	30.56	0.0200	0.61	9.10	3.95	4.55	3.94
2-3	1.23	60	0.44	24.78	8.21	32.99	0.0055	0.18	5.15	2.55	6.49	6.31
3-4	1.23	60	0.44	0.00	20.00	20.00	0.0051	1.72	2.60	0.00	6.31	4.59

Pressões (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
7.10	0.89	1.17	0.44	4.59	4.10

#### 4.7 - ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A edificação deverá possuir conforme projeto, e utilizando-se da fórmula  $Lux = \text{Lumens} / \text{área de atuação}$ , quatorze (14) luminárias de emergência do tipo bloco autônomo de 100 lumens e 2W de potência e uma (01) luminária de emergência do tipo bloco autônomo de 200 lumens e 4W de potência. Para a disposição das luminárias, além da área de atuação, foi considerado também a distância máxima entre luminárias de 4x a altura de instalação. A instalação deve ocorrer a uma altura imediatamente abaixo das aberturas do ambiente.

A bateria da luminária de emergência deverá entrar em funcionamento AUTOMATICAMENTE no caso de interrupção da alimentação normal e possuir uma (01) hora de autonomia mínima.

As luminárias deverão estar alocadas em eletrodutos e circuitos elétricos separados, facilitando seus testes de funcionamento, que deverão ser realizados no mínimo uma vez a cada 90 dias. Deverá ser previsto um disjuntor específico para o sistema de iluminação de emergência.

#### 4.8 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

Todas as instalações elétricas da edificação deverão estar de acordo com a IN19 do CBMSC e deverão ser atestadas através de laudo e ART por profissional habilitado. O sistema de iluminação de emergência, sistema de alarme e sistema de sinalização de abandono de local devem possuir disjuntores exclusivos para cada.

#### 4.9 - PLANO DE EMERGÊNCIA

A edificação possui plano de emergência com procedimentos básicos de segurança contra incêndio e pânico; ações de prevenção, composição da brigada de incêndio, bem como plantas de emergência e programa de manutenção dos sistemas preventivos

#### 4.10 SISTEMA DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergências deverão estar sempre desobstruídas de modo a atenderem as larguras de passagem exigidas.

Para o cálculo das saídas de emergência, adotou-se a população de acordo com o número e assentos e as capacidades de passagem conforme IN9, resultando nos cálculos da tabela a seguir:

Ambiente	Área útil do pavimento/região (m²)	Cálculo da População	Largura de Passagem Calculada (m)		
			Corredores Circulação	Escadas e Rampas	Portas
Saída Principal	761,12	108	0,60	0,99	0,60
Saída Secundária	160,03	22	0,13	0,21	0,13

Para a edificação tem-se como largura mínima de corredores, rampas e escadas de 1,20 m e para portas 0,80 m. Deste modo, conforme os ambientes da tabela, foi adotado corredores com largura igual ou superior à mínima de 1,20 m, todas as portas de acesso aos corredores possuem largura igual ou superior a 0,80 m e as portas de acesso ao lado externo possuem 1 saída com 1,80 m e uma saída com 0,90 m.

Os pontos da edificação possuem o caminhamento máximo até as saídas de emergência de 50 m para o piso de descarga, o qual possui mais de uma saída.

#### 4.11 SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL

As placas de sinalização de abandono de local devem ser do tipo fotoluminescentes e assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos e saídas, conforme indicado no projeto. Serão utilizadas placas com a escrita "SAÍDA" em branco com efeito fotoluminescente e fundo verde e também placas com a escrita "SAÍDA" com seta indicativa de sentido de saída, também em branco com efeito fotoluminescente e fundo verde.

Todas as placas na edificação devem possuir medidas de 30x15 cm com distanciamento máximo de 9,5 m de distância entre as mesmas.

Todas as placas fotoluminescentes deverão ter autonomia de intensidade luminosa de no mínimo 1 hora.

### 5-Condições gerais:

#### 5.1 - MODELO DE GESTÃO E EXECUÇÃO DA CONTRATAÇÃO

**5.1.1** - A gestão do contrato será realizada pela Secretaria da Saúde por meio da Comissão de Acompanhamento e Fiscalização ou Comissão de Recebimento, conforme Instrução Normativa nº 04/2022 da Secretaria de Administração e Planejamento, Capítulo VI, Seção IV, V e VI, restando como atores os servidores nomeados para compor a Comissão;  
**5.1.1.1** Caberá a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização designada verificar o cumprimento pela contratada de todas as condições contratuais.

#### 5.2 - PADRÕES MÍNIMOS DE QUALIDADE/DESEMPENHO

**5.2.1** - Deverão ser atendidos, neste sentido os seguintes padrões mínimos:

**5.2.1.1** - Com relação ao cumprimento do cronograma executivo com a conclusão da obra no prazo previsto e com a qualidade esperada, essa equipe técnica propõe que sejam deverão ser atendidos os seguintes critérios mínimos de produtividade.

**5.2.2** - Em caso de suspeita ou dúvida pela Comissão de Acompanhamento e Fiscalização poderá solicitar a realização de ensaios, testes e demais provas para aferição da boa execução do objeto, cujos custos deverão ser arcados exclusivamente pela contratada, nos termos do Art. 140, §4º da Lei 14.133/2021.

**5.2.3** - Relatório de Progresso

**5.2.3.1.** - Mensalmente, em data definida pela Fiscalização na reunião inicial, a CONTRATADA deverá apresentar relatório de progresso das atividades contendo:

- Cronograma físico-financeiro previsto x realizado. Caso o percentual realizado acumulado resulte 40% abaixo do previsto no primeiro mês ou 20% abaixo do previsto acumulado nos demais meses, a CONTRATADA deverá apresentar plano de recuperação para atingimento do prazo previsto, não isentando as penalidades previstas;
- Programação mensal atualizada das obras, indicando providências necessárias;
- Registro de Qualidade, indicando não conformidades verificadas durante o mês, as providências corretivas e revisões dos procedimentos efetuadas;
- Interferências e quaisquer inconsistências de projeto ou dúvidas que possam prejudicar o bom andamento da obra;
- Acidentes de trabalho, em caso de ocorrência, e as medidas e providências tomadas.



Documento assinado eletronicamente por **Igor Wessler, Coordenador(a)**, em 19/11/2024, às 13:26, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº 8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0022829229** e o código CRC **100F155A**.



<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**ESTRUTURA METÁLICA PARA COBERTURA DO TELHADO**  
**UBSF COSTA E SILVA**

**RUA COMANDANTE IRAPUÃ, S/Nº, BAIRRO COSTA E SILVA**  
**JOINVILLE / SC**

---

**GECON ENGENHARIA**

**R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330**

---



MEMORIAL DESCRITIVO	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES .....	3
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	3
4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTRUTURA .....	4
5. LAYOUT – VISTAS 3D DA ESTRUTURA .....	5
6. ESTRUTURA METÁLICA .....	6
6.1. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DOS MATERIAIS .....	6
6.2. CARGAS ATUANTES .....	6
7. TELHAS .....	7
8. PROTEÇÃO E PINTURA .....	7
9. RECOMENDAÇÕES GERAIS .....	9
10. RESPONSÁVEL TÉCNICO .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

**GECON ENGENHARIA**

**R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330**



MEMORIAL DESCRITIVO	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo registrar os critérios e descrições da Estrutura Metálica de cobertura do Telhado da UBSF Costa e Silva. Assim, objetiva-se determinar as condições e diretrizes a serem seguidas durante a fabricação e montagem.

## 2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

- NBR 6123:2023 - Forças Devidas ao Vento em Edificações;
- NBR 8800:08 - Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios;
- NBR 14762:10 - Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio;
- NBR 6120:19 - Cargas para Cálculo de Edificações.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto Arquitetônico “UBSF COSTA E SILVA\_ARQ\_EX\_R04\_02.07.dwg”;
- Imagens – Perspectivas 3D;



MEMORIAL DESCRITIVO	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

#### 4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTRUTURA

A Estrutura em questão é uma cobertura para a edificação principal da UBSF Costa e Silva, no pavimento cobertura e também no nível do topo da caixa d'água. Essa edificação será composta por uma estrutura em Concreto Armado (objeto de outro projeto) e, fixada sobre a mesma, da Cobertura Metálica, essa última o objetivo desse Memorial.

A Estrutura Metálica para o suporte das telhas metálicas foi dimensionada com as diretrizes convencionais e calcadas pelas normas brasileiras citadas acima, no Item 2.

Foram utilizados perfis dobrados dos tipos “U”, de diferentes dimensões e espessuras, bem como perfis “C Enrijecido”, trabalhando de forma isolados ou compostos, formando perfis do Tipo “I soldados” ou “Caixas Soldadas” (com costura). Também foram utilizados perfis laminados em cantoneiras para as fixações e barras redondas (tirantes). Juntos, compõe uma estrutura intertravada de treliças que, por sua vez, suportam as terças.

As dimensões dessa cobertura são de, aproximadamente, 51,70 x 33,90m em dimensões gerais, mas possui vários recortes que fazem com que as tesouras possuam dimensões diferentes.

## 5. LAYOUT – VISTAS 3D DA ESTRUTURA

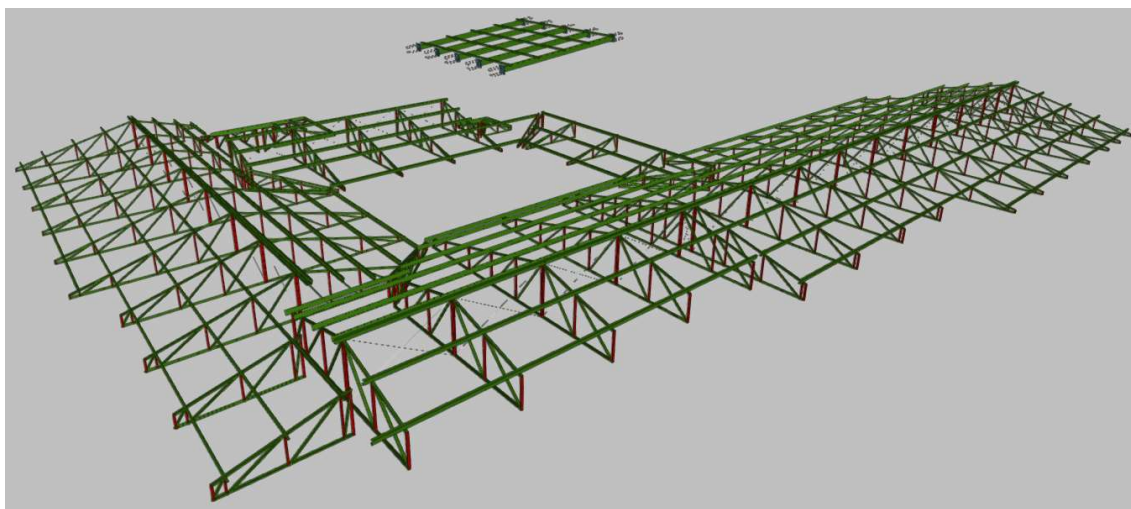


Figura 1: Vista 3D

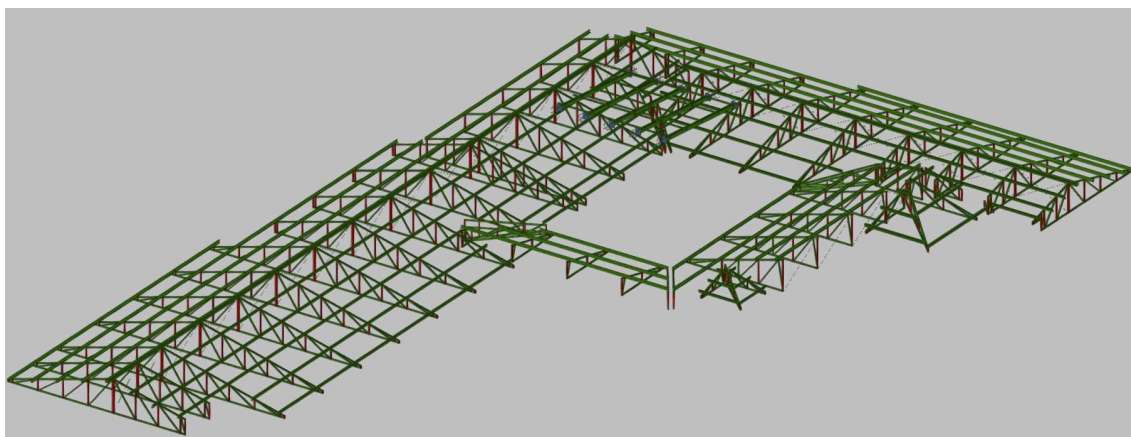


Figura 2: Vista 3D



MEMORIAL DESCRITIVO	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

## 6. ESTRUTURA METÁLICA

### 6.1. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DOS MATERIAIS

- Perfis Laminados: ASTM A36;
- Perfis Dobrados: CF-26;
- Barras Redondas: ASTM A36;
- Chapas: ASTM A36;
- Chumbadores Mecânicos do tipo Parabolts ou similar;
- Parafusos: Aço ASTM A325;
- Soldas com Eletrodo AWS E60XX, sempre de contorno, salvo onde indicado outro tipo;

### 6.2. CARGAS ATUANTES

- Cargas Permanentes:
  - Peso próprio da Estrutura;
  - Peso próprio das Telhas, Instalações;
  - Acessórios e complementares (ligações, etc.);
- Cargas Acidentais:
  - Carga de Vento incidindo por todos os lados da Estrutura;
  - Carga Acidental (Sobrecarga) sobre o telhado (recomendação de Norma).

**GECON ENGENHARIA**

**R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330**





MEMORIAL DESCRITIVO	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

## 7. TELHAS

A telha preconizada foi o modelo Metálica Trapezoidal TP40, espessura  $e=0,50\text{mm}$  ou similar. Prever fixação nas terças conforme orientação do fabricante.

## 8. PROTEÇÃO E PINTURA

As superfícies a serem protegidas deverão passar por processo de “Galvanização por Imersão a Quente” (Galvanização à Fogo). A espessura mínima a ser atingida é de  $e=60$  microns. Caso necessário, para atingir essa espessura e à critério do profissional responsável e em posse das características do conjunto da galvanizadora e do material a ser galvanizado, poderá ser realizado processo de preparação por jateamento de granalha ou areia, atingindo os padrões Sa 2 ½ - Jato Ao Metal Quase Branco.

Preconizar as etapas de galvanização conforme recomendações consagradas (Gerdau, CBCA), contemplando remoção de óleos e graxas com agentes desengraxantes adequados e a remoção da carepa de laminação e ferrugem por meio de decapagem ácida. Então, mergulhar as peças em fluxantes, o que garante um melhor contato entre o aço e o zinco no processo subsequente. Poderá ser optado pelo processo “Seco” ou “Úmido” de galvanização, ambos sendo finalizados no banho de Zinco (Galvanização propriamente dita).



<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

Atentar para que a soldagem não feche a Estrutura por inteiro, permitindo o escoamento do Zinco para dentro das partes confinadas, se for o caso.

Preparar a superfície do material galvanizado para receber as tintas protetivas por meio de lixamento com lixa fina (120), bem como utilização de estopa limpa e agente desengordurante.

Posteriormente, finalizar com acabamento com Primer Epoxídico (uma demão), Tinta Intermediária Epoxídica (uma demão) e Tinta de Acabamento Poliuretânica (P.U. – uma demão). Recomenda-se que as espessuras por demão sejam de 80 microns para o Primer Epóxi, 80 microns para a Tinta Intermediária Epoxídica e de 80 microns para a Tinta de Acabamento Poliuretânica, resultando em uma espessura seca total de 240 microns.

A pigmentação deverá ser escolhida conforme Projeto Arquitetônico, se for o caso.

A finalização de aplicação da Galvanização deverá ocorrer após as soldagens em campo de todos os elementos, com a finalidade de recobrir também as soldas. Utilizar produtos de Galvanização à Frio, compostos ricos em Zinco. Analogamente, a aplicação das tintas de acabamento deverá ocorrer sobre a camada aplicada e seca da Galvanização à Frio.

Para o caso de danos mecânicos ocorridos em qualquer momento no transporte/içamento ou montagem, será necessário realizar reparação da peça por meio de lixamento, com posterior execução de todo o procedimento supracitado.

---

**GECON ENGENHARIA**

**R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330**

---



MEMORIAL DESCRITIVO	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

## 9. RECOMENDAÇÕES GERAIS

Recomendamos que todos os elementos ou conjuntos, ambos os montados em fábrica ou em campo, sejam movimentados de forma cuidadosa e por equipe e equipamentos qualificados, de modo a evitar impactos consideráveis sobre a própria Estrutura Metálica e também sobre outras Estruturas adjacentes.

As Estruturas devem sempre ser içadas com sua maior inércia no sentido vertical, evitando deformações em sentidos mais frágeis.

Deve-se evitar, também, a disposição da Estrutura por tempos longos sob intempéries e/ou diretamente sobre o solo, ou seja, devem ser mantidas cobertas e também sobre lonas ou chapas de madeira. Tais medidas visam manter a durabilidade do sistema como um todo.

No caso de recebimento de peças já oxidadas, essas deverão ser rejeitadas.

Recomendamos que todos os envolvidos na execução da obra estejam munidos de equipamentos de proteção individual e que os mesmos estejam em perfeitas condições de uso.

Demais orientações não presentes nesse Memorial que possam gerar melhoria na segurança da Estrutura e de executores, deverão ser preconizadas e atendidas conforme necessidades, não sendo as acima citadas exclusivamente essenciais.

---

**GECON ENGENHARIA**

**R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330**

---



MEMORIAL DESCRITIVO	Emissão Original 06/08/2024
UBSF COSTA E SILVA – ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA DO TELHADO	Revisão: 00

## 10. ASSINATURAS

---

Responsável Técnico  
Leonardo Geronazzo – Gecon Engenharia  
Eng. Civil – CREA 135.384-D/PR

---

Fundo Municipal de Saúde de Joinville  
CNPJ: 84.184.821/0001-37

---

**GECON ENGENHARIA**

**R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330**

# **MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO DA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DA FAMÍLIA COSTA E SILVA EM JOINVILLE-SC**

PROPRIETÁRIO: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE-SC  
OBRA: UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DA FAMÍLIA COSTA E SILVA  
LOCAL: RUA COMANDANTE IRAPUÃ, SN, COSTA E SILVA  
JOINVILLE-SC

*TRABALHO REALIZADO ATRAVÉS DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ESPECIALIZADO DE ENGENHARIA PARA A  
AMUNESC (ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DO NORDESTE DE SANTA CATARINA).*

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente memorial descreve os critérios utilizados para o dimensionamento de rede de água fria, esgoto e drenagem pluvial da construção da Unidade Básica de Saúde da Família Costa e Silva em Joinville/SC. Este trabalho tem por objetivo estabelecer as condições mínimas a serem seguidas na execução dos serviços de implantação da rede hidrossanitária da edificação.

## **2. NORMAS E ESPECIFICAÇÃO**

Os documentos relacionados abaixo são citados no texto e contêm prescrições válidas para o presente memorial descritivo.

- NBR 5626 – Instalações prediais de água fria;
- NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR-10884/89- Instalações prediais de águas pluviais;

## **3. REDE DE ÁGUA FRIA**

A rede de água fria do sistema hidrossanitário, é composta por toda a tubulação, conexões, registros, reservatórios necessários para o perfeito funcionamento da rede hidráulica.

### **3.1 Rede de alimentação**

A rede de alimentação consiste na rede que capta a água da rede pública da concessionária de abastecimento e conduz até os reservatórios da edificação. Foi previsto a colocação de três caixas d'água em fibra de vidro com volume de 5.000l cada para atender à edificação. O sistema de água fria é alimentado por todos os reservatórios, conforme indicado nos projetos. Os reservatórios serão abastecidos pela rede pública de água.

### **3.2 Rede de Extravasão/Limpeza**

Deverá ser previsto sistema de extravasão e limpeza para os reservatórios. A extravasão consiste em uma tubulação localizada no nível da boia que serve para evitar transbordamentos em caso de falha da boia. O fluxo da tubulação de extravasão deverá permanecer livre. O sistema de limpeza consiste em uma tubulação localizada na parte inferior dos reservatórios que tem a função de remover a água decorrente das limpezas de manutenção dos reservatórios. Para impedir o fluxo de água no tubo de limpeza, será utilizado um registro esfera. O diâmetro utilizado na rede de extravasão e limpeza deverão ser maiores que os diâmetros de entrada da caixa. Dessa forma, no caso de transbordamento, garante-se que um volume de saída de água é maior que o de entrada.

### **3.3 Rede de distribuição**

A rede de distribuição tem a função de conduzir a água dos reservatórios até todos os pontos hidráulicos da edificação. Todo o traçado da rede de distribuição com os diâmetros e conexões necessárias está especificado no projeto hidrossanitário em anexo.

### **3.4 Características dos materiais utilizados**

Toda a tubulação de água fria deverá ser feita em tubos de PVC rígido soldável marrom. Todos os tubos deverão ser fixos com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas com parafusos. A distância entre os apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes. Deve-se respeitar o traçado das tubulações indicado no projeto hidrossanitário. As conexões de água fria serão de PVC marrom soldável. Quando para saída de consumo, as conexões serão de PVC azul com rosca de latão. Os locais e diâmetros deverão seguir conforme previsto no projeto. Nos pontos em que existe mudança de diâmetro junto à conexão e não existir conexão comercial que atenda, deverá ser providenciado o uso de buchas de redução de diâmetro.

## **4. REDE DE ESGOTO SANITÁRIO**

A rede de esgotamento sanitária foi traçada conforme as orientações do projeto arquitetônico e direcionada para a via pública. Como o local possui rede de coleta de esgoto, não será necessário um sistema para tratamento de efluentes. Porém, a ligação na rede pública deverá seguir os requisitos da concessionária responsável pela coleta. Também deverá ser instalada uma caixa de gordura junto ao lado externo da copa que será ligada à rede sanitária. O traçado dos sistemas de tratamento de esgoto previstos está indicado nos projetos.

### **4.1 Características dos materiais utilizados**

Os tubos utilizados para a condução do esgoto interno da edificação serão de PVC branco soldável e série “N” Normal. Os locais, diâmetros, comprimentos e inclinações deverão seguir como previsto no projeto. As conexões de esgoto serão de PVC branco soldável e série “N” Normal os quais tem a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário. Os locais, diâmetros e inclinações deverão seguir como previsto no projeto. Todos os tubos deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas com parafusos. A distância entre os apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes. Quando necessário, deverão ser instaladas caixas sifonadas que atuarão como selos hídricos do sistema. Além da caixa sifonada, todos os pontos de coleta de esgoto de lavatórios, pias de cozinha e tanques possuirão sifão. Dessa forma, garante-se que o mau cheiro proveniente da decomposição da matéria orgânica presente no esgoto, não retorne pelos pontos de consumo.

## **5. REDE PLUVIAL**

A rede pluvial terá como função conduzir a água decorrente de precipitações até a rede pública de drenagem. Foi previsto a instalação de calhas e rufos em todo o telhado e nas áreas de platibanda. Além disso, serão instaladas também caixas pluviais de passagem das águas pluviais, com tamanho de 60x60x60cm, e caixas de passagem com grelha para drenagem do pavimento, com tamanho de 60x60x60cm e 80x80x80cm, conforme projeto em anexo.

### **5.1 Características dos Materiais Utilizados**

Os tubos de águas pluviais serão de PVC branco soldável, os quais terão a finalidade de conduzir a água pluvial das calhas até as caixas de passagem localizadas no térreo. Os locais, diâmetros, comprimentos e inclinação deverão seguir como previsto no projeto. As conexões de águas pluviais serão de PVC branco

soldável e série “N” Normal os quais tem a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir a água pluvial até a rua, onde será encaminhada para a rede coletora de águas pluviais. Os locais, diâmetros e inclinações deverão seguir como previsto no projeto. As caixas pluviais seguirão o método construtivo e as dimensões consideradas no projeto hidrossanitário.

## **6. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA REDE HIDROSSANITÁRIA**

A execução dos serviços deverá obedecer:

- Às normas técnicas da ABNT relativas à execução do serviço, específicas para cada caso;
- Às disposições legais do Estado, do Município e da concessionária local;
- Às especificações e detalhes do projeto;
- Às recomendações e prescrições dos fabricantes dos diversos materiais a serem empregados;
- Às determinações deste memorial;
- Passagens para embutir tubulações deverão ser deixadas nas estruturas quando da sua execução;
- As tubulações que não serão embutidas devem ser convenientemente fixadas por braçadeiras, tirantes de aço ou outro dispositivo que garanta sua perfeita estabilidade.
- O fundo de vala para tubulações enterradas deverá ser bem apiloado e a tubulação assentada sobre embasamento de berço de concreto simples;
- O preenchimento das valas de tubulações enterradas será feito usando-se areia até 15cm acima da tubulação, e o restante com material de boa qualidade isento de entulho, pedras, etc.
- As tubulações passarão a distâncias convenientes de qualquer baldrame ou elemento de fundação a fim de se prevenir a ação de eventuais recalques.
- A junta, na ligação de tubulações, deverá ser executada de maneira a permitir perfeita estanqueidade;
- A junta das tubulações de água fria poderá ser feita com adesivo e solução limpadora nas instalações que utilizem tubos e conexões soldáveis;
- A junta das tubulações de esgoto e águas pluviais poderá ser feita com adesivo e solução limpadora ou com anéis de borracha;
- Nas ligações de tubulações de PVC com metais sanitários, deverá ser utilizada conexão com bucha de latão rosqueada e fundida em peça do tipo azul.

---

**CRISTHIAN B. JOHANN**

Eng. Civil – CREA SC 122798-9

---

**Fundo Municipal de Saúde de Joinville**

CNPJ: 84.184.821/0001-37



**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA, TELECOMUNICAÇÃO,**  
**CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA**

**OBRA:** UBSF COSTA E SILVA

**PROPRIETÁRIO:** FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE

**ENDEREÇO:** RUA COMANDANTE IRAPUÃ, SN – COSTA E SILVA – JOINVILLE/SC

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:** DIEGO SANTOS

**CREA SC:** 123.938-7

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	3
2	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS.....	3
3	CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO .....	3
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	4
4.1	Alimentação Elétrica .....	4
4.2	Quadro de medição e proteção geral.....	4
4.3	Quadro de distribuição e disjuntor de proteção geral .....	5
4.4	Iluminação .....	5
4.5	Tomadas.....	5
4.6	Condutores.....	6
4.7	Condutores .....	7
4.8	Circuitos .....	8
4.9	Condutor de Proteção (Terra) .....	8
4.10	Quadros de Distribuição .....	8
4.11	Aterramento Elétrico .....	10
5	INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÃO.....	11
5.1	Caixas de Passagem de Embutir .....	11
5.2	Eletrodutos .....	11
5.3	Cabos.....	11
6	CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	12
6.1	Normas e Códigos Aplicáveis .....	12
6.2	Cabos.....	12
6.3	Patch Panel .....	12
6.4	Switch.....	13
6.5	Voice Panel .....	13
6.6	Rack.....	13
6.7	Etiqueta de Identificação .....	13
6.8	Caixas de Saída.....	14
6.9	Aterramento .....	14
7	SEGURANÇA .....	14
8	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	15

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as características do projeto e orientar o desenvolvimento da execução das Instalações Elétricas da Unidade Básica de Saúde da Família Costa e Silva.

## 2 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS

Para a realização deste projeto foi utilizada como referência a norma **NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão**. Este projeto também atende a norma regulamentadora de segurança em instalações de serviços em eletricidade – **NR 10**.

A execução dos serviços deverá obedecer a melhor técnica, por profissionais qualificados e dirigidos por profissionais que tenham habilitação junto ao CREA.

As instalações deverão ser executadas de acordo com as plantas em anexo, obedecendo às indicações e especificações constantes deste memorial, bem como as determinações das normas.

**NBR-5410** Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

**NBR-5413** Iluminamento de Interiores e Exteriores;

**NBR-5419** Sistemas de Aterramento;

**NBR-5444** Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais;

**NBR 14136:2012** - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada;

**NBR 15465** – Sistemas de Eletrodutos plásticos p/ instalações Elétricas de baixa tensão.

## 3 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

Finalidade: Saúde Pública;

Tipo de construção: Alvenaria convencional;

Tipo de instalação: Baixa tensão;

Área total Construída: 927,76m<sup>2</sup>;

Área total Projeto: 4.566,55m<sup>2</sup>;

Número de pavimentos: 1;

Número de unidades consumidoras: 1;

Tensão nominal: 380/220 VOLTS;

## 4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 4.1 Alimentação Elétrica

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	380/220V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	3.20

Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	4.89	100.00	4.89
Condicionador de Ar (Não residencial)	76.42	75.00	57.32
Iluminação e TUG's (Clínicas e hospitais)	49.01	40.00	19.60
Uso Específico	21.17	100.00	21.17
TOTAL			103.03

### 4.2 Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na subestação em poste localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado no pavimento térreo do empreendimento.

Quadro	Proteção (A)	Seção (mm <sup>2</sup> )
QM1	175	70

#### 4.3 Quadro de distribuição e disjuntor de proteção geral

A disposição dos quadros segue conforme tabela a seguir:

Quadro	Esquema	Tensão (V)	Pot. total. (W)	Demanda Total (VA)	Seção (mm <sup>2</sup> )	Disj (A)	Conduto
QD1	3F+N+T	380/220 V	119.088	98.085	95	175	ø4"
QD2	3F+N+T	380/220 V	36.110	27.661	16	63	ø2"
QM1	3F+N	380/220 V	119.088	98.085	70	175	ø4"
QD3	F+N+T	220 V	3.380	4.871	6	25	100x50
QD4	F+N+T	220 V	3.380	4.871	6	25	100x50
QD AR COND. -1	3F+N+T	380/220 V	52.488	71.400	35	125	ø3"

#### 4.4 Iluminação

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição, com fiação mínima de 1,5mm<sup>2</sup> e com circuitos seguindo os conceitos do projeto elétrico.

As caixas embutidas para interruptores deverão ter dimensões padronizadas (4"x2", 3"x3" ou 4"x4"), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos.

As luminárias terão os seguintes tipos de instalação:

- - Em caixas embutidas tipo arandelas, nas paredes a 2,20m do piso acabado.
- - Em caixas embutidas no forro para iluminação interna.
- Em caixas de ligação à prova de tempo para iluminação externa.

As caixas de embutir em ambiente externo deverão ter apenas o olhal superior aberto, e a conexão com o eletroduto será também feita por este olhal, a fim de evitar a entrada de água e/ou corpos estranhos na caixa.

Nas caixas internas só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos. As caixas deverão estar alinhadas e aprumadas.

A iluminação interna será conforme planta de forro e projeto elétrico, seguindo modelos apresentados no memorial descritivo da arquitetura.

#### 4.5 Tomadas

As tomadas serão alimentadas a partir dos quadros de distribuição correspondentes.

Todas as tomadas deverão ser aterradas, com pino de ligação a terra no padrão Brasileiro de conectores.

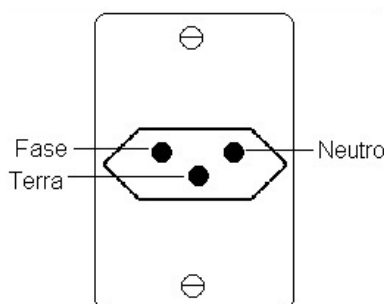
Serão projetadas tomadas de uso geral em cada ambiente, junto à porta de entrada e sob o interruptor da iluminação.

As caixas para tomadas deverão ter dimensões padronizadas (4"x2" ou 4"x4"), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos.

Todas as tomadas de uso geral devem ser dotadas de conector de aterramento (PE), conforme ABNT NBR 14136, e com diferenciação de indicação em relação à tensão de trabalho.

As tomadas de energia elétrica serão de instalação embutida ou sobrepor em caixa 4x2" quando para uma tomada e em caixa. Todas as tomadas deverão ter fio-terra

Todas as tomadas de energia elétrica serão do tipo 2P + T, 10A/250V, embutidas em alvenaria, com altura de instalação conforme projeto. As tomadas devem ser instaladas de acordo com a seguinte polarização:



#### **4.6 Condutos**

Os circuitos sairão do QD através de eletrocalhas, em aço galvanizado com dimensões conforme projeto elétrico executivo, e de eletrodutos corrugados de PVC cor amarela ou preta (tipo PEAD) com antipropagação de chamas e vapores tóxicos, embutidos em paredes e sobrepostos em lajes. Todos os eletrodutos que não possuem indicação de diâmetro serão adotados  $\varnothing 3/4"$ . Condutos com diferentes diâmetros e materiais estão indicados em planta.

Os condutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser transpassados e removidos sem prejuízo para o isolamento. A ligação das luminárias aos interruptores também será feita por eletrodutos, de mesmo padrão.

As caixas de passagem e eletrodutos deverão formar uma malha rigidamente fixa às estruturas, através de tirantes de aço, suportes e braçadeiras, de tal forma que resistam ao peso dos eletrodutos, fiação, etc.

As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem, para os rígidos.

Não será permitido em uma única curva, ângulo superior a 90 graus.

Na fixação de eletrodutos em caixas metálicas (quadros), será obrigatório o uso de buchas e arruelas.

Deverão ser colocadas guias de arame de ferro galvanizado, nº14 nas tubulações vagas, a fim de facilitar a enfição de condutores elétricos.

Os eletrodutos deverão ser obstruídos com tampão, logo após a instalação para evitar a entrada de corpos estranhos.

#### 4.7 Condutores

Todos os condutores serão cabos isolados, salvo indicação em contrário, devendo ter características especiais quanto à propagação e auto extinção do fogo.

Os condutores para alimentação da iluminação interna e tomadas deverão ser do tipo cabo e ter isolamento para 450/750 V, isolamento simples, marca Ficap, Pirelli ou similar, conforme NBR 7288, com bitola indicada em planta.

Todas as caixas de passagem têm como objetivo facilitar a enfição dos cabos, não podendo haver emendas nos cabos.

Os condutores de alimentação de quadros de distribuição e circuitos externos, serão de cabo de Cobre unipolar, 0,6/1kV, EPR/XLPE 90°C. As seções de condutores estão indicadas nos Quadros de Carga e diagramas. Todos serão do tipo cabo com as seguintes características:

- Condutor: fio de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2;
- Isolação: Composto termofixo de Polietileno reticulado EPR/XLPE com espessura reforçada, sem capa de chumbo, anti-chama;
- Temperaturas máximas do condutor: 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto circuito;
- Normas aplicáveis: NBR 6880, NBR 7288, NBR 6245 e NBR 6812;

A enfição dos condutores só poderá ser iniciada após a instalação, fixação e limpeza de toda a tubulação, após a primeira demão de tinta nas paredes e antes da última demão. Para facilitar a enfição nas tubulações só será permitido o uso de parafina ou talco.

Só serão permitidas emendas dentro de caixas de passagem, devendo ser bem soldadas e isoladas com fita isolante, antichama da 3M ou similar.

Para circuitos de iluminação externa as emendas deverão ser feitas com fita auto fusão a fim de garantir melhor isolamento nas emendas.

Não serão admitidas, em nenhuma hipótese, emendas dentro de eletrodutos. Deverão ser ligados aos barramentos ou bornes das chaves e disjuntores, através de conectores terminais de pressão, para bitolas superiores a 6 mm<sup>2</sup>.

Identificação para os cabos:

- Cabo de cobre flexível #1,5 a #10 mm<sup>2</sup>:
  - fase - R - preto;

- S - branco ou cinza;
- T - vermelho;
- neutro - azul claro;
- terra (proteção) – verde, ou verde-amarelo.

#### 4.8 Circuitos

Serão utilizados até 3 (três) ou 4 (quatro) circuitos dentro de cada eletroduto, formados por, no máximo, 3 (três) cabos, quando monofásicos + terra ou bifásicos + terra, e 5 cabos quando trifásicos a 4 fios + terra. Será vedada a retirada da cobertura ou isolação sem consulta prévia ao projetista.

Os circuitos alimentadores dos quadros de distribuição serão identificados em planta, ao longo dos eletrodutos em que estão inseridos.

Equipamentos especiais, como chuveiros e torneiras elétricas, devem ser ligados diretamente no Quadro de Distribuição específico, com um conduto único para cada circuito.

Os condutores não deverão sofrer esforços mecânicos incompatíveis.

#### 4.9 Condutor de Proteção (Terra)

Todos os circuitos de distribuição são acompanhados por condutores de proteção (terra) sempre de acordo com o projeto. Todos os quadros deverão ter o barramento de terra.

Em nenhuma ocasião, deverá se conectar os condutores neutro e de proteção (terra) nos quadros de Distribuição de cargas geral ou terminal.

Todos os condutores de proteção (terra) são isolados no interior dos eletrodutos.

#### 4.10 Quadros de Distribuição

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) será do tipo universal, com capacidade de mínima conforme projeto, permitindo a ligação de disjuntores do tipo UL e/ou DIN, deverá ser confeccionado em aço SAE 1008, ser de embutir, com tratamento anticorrosivo (desengraxe e fosfatização a base de fosfato de ferro) e pintura eletrostática a pó, conforme diagrama unifilar. As caixas de distribuição para o sistema de monitoramento, comunicação e alarme, poderão ser do tipo embutir. Ref. Tigre ou similar.

Os disjuntores para os quadros de distribuição são do padrão DIN/IEC, da STECK, ABB, WEG ou similar e sua disposição deve ser de acordo com o Diagrama Unifilar, em planta, observando o balanceamento de fases. A dimensão mínima dos barramentos,



em capacidade de condução de corrente, também está anotada em planta, nos Quadros de Carga.

O Quadro de Distribuição deverá ser devidamente identificado, de forma definitiva e duradoura, em plaqueta acrílica individual e resinada, com a relação do número dos circuitos e o equipamento equivalente, não podendo ser em papel, fita crepe ou utilizando fita adesiva ou qualquer adesivo que possa ser retirado.

Serão instalados com seu centro a 1,50m do piso acabado.

Terão plaquetas de identificação, fixadas em suas portas frontais

Todos os circuitos serão identificados, nos quadros, com etiquetas fixadas junto aos disjuntores, anilhas plásticas com a numeração dos circuitos junto aos condutores.

Nos quadros de distribuição, a entrada de energia será comandada e protegida por disjuntores conforme diagramas unifilares.

Os quadros de distribuição conterão módulos de reserva para futura ampliação, conforme diagramas unifilares.

Todos os circuitos deverão ser protegidos por disjuntores nos seus respectivos quadros de distribuição, conforme diagramas unifilares.

Todos os materiais deverão ser de boa procedência e da melhor qualidade.

Externamente, os quadros devem possuir sinalizações para maior segurança. Para isto, todos os quadros devem conter sinalização que indique o uso e manuseio apenas pessoal autorizado.

Ainda, devem conter indicação quanto a sua tensão de operação. Para os quadros trifásicos deve haver sinalização que este é de 380 V; já para os demais quadros, a sinalização deve ser de 220 V.

Conforme Art. 23 da Instrução Normativa IN-19 – Instalações elétricas de Baixa Tensão, do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina: *“Os quadros de distribuição devem ser providos de sinalização de alerta, do lado externo, não facilmente removível”*. A sinalização é observada a seguir.



Internamente, conforme item 6.5.4.10 da NBR 5410: “Os quadros de distribuição destinados a instalações residenciais e análogas devem ser entregues com a seguinte advertência:”



### ADVERTÊNCIA

- 1 - Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto circuito. Desligamentos frequentes são sinais de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos por outros de maior seção (bitola).
- 2 - Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamento sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de ligarem a chave não tiverem êxito, isto significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. **A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.**

OBS: Caso algum disjuntor não possa ser desligado, sem aviso prévio aos usuários de determinados equipamentos, o disjuntor deverá ser provido de acessório próprio ou de algum tipo de sinalização, que permita seu funcionamento normal. Jamais fazer uso de fitas adesivas. Lembramos que somente o eletricista qualificado deverá ter contato com os painéis.

#### 4.11 Aterramento Elétrico

O aterramento elétrico será feito na entrada de serviço da concessionária de energia, com condutor de cobre nu de no mínimo 50 mm<sup>2</sup>.

#### Observação

Se o cliente desejar alterar algum tipo de luminária, ou qualquer outro item, deve ser averiguado a potência do aparato a ser substituído, e se a potência for maior do que o anterior deverá ser refeito o cálculo para redimensionamento de condutores e disjuntores.

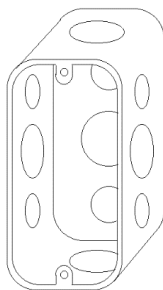
## **5 INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÃO**

Na realização deste projeto, foi utilizado como base o Manual Técnico – Redes de Telecomunicações em Edificações, desenvolvido pelo SINDUSCOM-MG em parceria com operadoras do serviço de telecomunicação, de agosto de 2001.

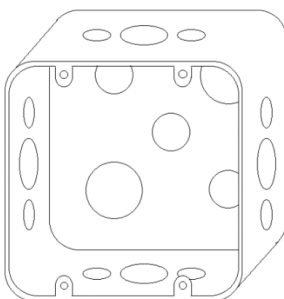
### **5.1 Caixas de Passagem de Embutir**

As caixas de passagem devem ser de PVC, com furações para eletrodutos, própria para instalação embutida em parede. As caixas de saída podem ser de dois tipos:

- a) Caixa nº 0, com as dimensões 10 x 5 x 5 cm (ver figura abaixo).



- b) Caixa nº 1, com as dimensões 10 x 10 x 5 cm (ver figura abaixo).



### **5.2 Eletrodutos**

Os eletrodutos internos serão do tipo PVC flexível corrugado, sendo que todos os condutos que não possuírem indicação de diâmetro serão adotados  $\varnothing 3/4"$ . Quando houver diferença no diâmetro e no material da tubulação, estes serão indicados no projeto.

### **5.3 Cabos**

Todos os cabos de telefonia serão do tipo CCI-50-1 (RJ-11), cabos diferentes identificados em projeto e de internet do tipo CAT 5e ou superior (RJ-45), estando

ligados nas tomadas em todas as caixas. Caso haja diferença no tipo de cabo adotado, este será indicado no projeto.

## 6 CABEAMENTO ESTRUTURADO

### 6.1 Normas e Códigos Aplicáveis

Na prestação dos serviços de execução do projeto e instalação de Cabeamento, devem ser seguidas as normas técnicas abaixo:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 5419: Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas.
- NBR 14565: Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.
- EIA/TIA 568-B: Commercial Building Telecommunications Wiring Standard.
- EIA/TIA 569-A: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

### 6.2 Cabos

Cabo de par trançado não blindado (UTP), categoria 5e (CAT 5e), com condutores de cobre rígidos 24 AWG para cabeamento horizontal.

Condutor de cobre nu, coberto por polietileno adequado. Os condutores são trançados em pares. Capa externa em material não propagante a chama.

Os cabos que trafegam sinais de dados (lógica), de voz (telefonia) e de imagem (câmeras de segurança) deverão possuir identificação independente.

Não serão aceitos cabos com qualquer tipo de emendas, ranhuras, esmagamentos, etc. ou defeitos provenientes do lançamento desses cabos.

Também não serão admitidos cabos com metragem superior a 90 metros de comprimento, a contar do Ponto Terminal ao Rack de destino.

### 6.3 Patch Panel

Patch panel CAT 5e 24 portas (ver Projeto) com conectores de 8 vias tipo MV fêmea na parte frontal e contatos tipo IDC na parte traseira para condutores de 22 a 26 AWG.

O produto deverá ser produzido em aço, com pintura eletrostática preta e largura padrão de 19".

O produto deverá possuir conectores RJ-45 na parte frontal e conectores IDC correspondentes na parte traseira.

O produto deverá possuir suporte para fixação dos cabos terminados na parte traseira e possuir local para identificação e fixação de ícones na parte frontal.

O produto deve permitir a terminação dos cabos no padrão de pinagem TIA 568A e atender à norma ANSI/EIA/TIA-568-B. 1 e EIA/TIA-568-B. 2 em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.).

-Deve ser adequado ao uso de ferramenta de impacto padrão punch down.

#### **6.4 Switch**

Os switches serão de 48 portas, com Taxa de Transmissão de Switch (10/100/1000) Gigabit Ethernet, com altura de 1U.

#### **6.5 Voice Panel**

Painel para terminação de telefonia com 20 (vinte) portas (Voice Panel), equipado com conectores frontais tipo RJ45 fêmea;

Permite a conexão de até dois pares por porta, portanto, compatível com sistemas de telefonia a quatro fios (Terminais Inteligentes – TI);

A conexão traseira é do tipo engate rápido, equipada por terminais IDC (Insulation Displacement Connection);

Compatível para instalação em armários de telecomunicações padrão 19 polegadas, ocupando apenas 1U de altura;

Também possui bandeja traseira para suporte dos cabos telefônicos e terminal para vinculação de aterramento;

#### **6.6 Rack**

Será instalado 02 (dois) Racks (16U) e um de (10) Uno térreo para atender as necessidades da instalação.

O rack será no Padrão 19", com trilhos EIA para Montagem 14 gauge. Deveram ser construídos em chapa de aço e possuírem entradas de cabos pelo piso e pelo teto. O grau de proteção será de até IP 55.

Será instalado na parte inferior do rack, 01 (uma) régua de tomada de energia com pelo menos 12 tomadas 2P + T (cada), cordão de energia de 2,5 m 2P+T, em chapa de aço resistente, para fixação vertical (cada uma com 110/220 VAC, 10A, 02 braceletes de montagem em rack, 02 parafusos de fixação dos braceletes).

#### **6.7 Etiqueta de Identificação**

As etiquetas deverão ser apropriadas para identificação de elementos de infraestrutura de cabeamento, no padrão Brady, Panduit ou similar.

As etiquetas deverão possuir modelos distintos para identificação de cabos e

espelhos.

As etiquetas deverão ser impressas.

Todas as etiquetas citadas nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

Cabeamento de rede deve ser identificado em ambas as pontas do cabo conforme padrão da TI e conclusão da obra todos pontos de rede deve ter sido identificado no mesmo padrão externamente e próximo do conector.

## **6.8 Caixas de Saída**

Serão utilizadas tomadas RJ-45, CAT 5e, instaladas em caixas 4"x2", para embutir na parede ou piso, em caixa de PVC com tampa de PVC.

## **6.9 Aterramento**

Deverão ser aterradas todas as carcaças metálicas: rack, eletrocalhas, caixas e etc.

# **7 SEGURANÇA**

Para o desenvolvimento do projeto foram consideradas as posições mais adequadas para os pontos de monitoramento (câmeras) e os sensores magnéticos para alarme. Há eletrodutos específicos para esse fim com diâmetro de  $\varnothing 3/4"$ , não sendo permitida a passagem de condutores elétricos alheios aos sistemas de segurança para evitar quaisquer interferências prejudiciais ao funcionamento do mesmo.

## 8 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A fim de que os trabalhos possam ser desenvolvidos com segurança e dentro da boa técnica, cumpre ao instalador o perfeito entendimento das respectivas especificações do projeto apresentado. Em caso de dúvidas quanto à interpretação destas especificações e dos desenhos será sempre consultado o autor do projeto.

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com a autorização por escrito do autor do projeto em questão.

Joinville, 31 de outubro de 2024.

---

Diego Santos  
Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

---

Fundo Municipal de Saúde de Joinville  
CNPJ: 08.184.821/0001-37

## **MEMORIAL DESCRITIVO PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**

**OBRA:** UBSF COSTA E SILVA

**PROPRIETÁRIO:** FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE.

**ENDEREÇO:** RUA COMANDANTE IRAPUÃ, S/Nº – COSTA E SILVA – JOINVILLE/SC

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:** DIEGO SANTOS

**CREA SC:** 123.938-7



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA E SISTEMA ADOTADO .....</b>	<b>3</b>
3.1	CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO .....	3
3.2	4.2 CARACTERÍSTICAS DO SPDA.....	4
<b>4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>4</b>
4.1	MALHA CAPTORA.....	4
4.2	DESCIDAS .....	6
4.3	MALHA DE ATERRAMENTO.....	6
<b>5</b>	<b>MEMORIAL DE CALCULO .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>NOTAS E OBSERVAÇÕES.....</b>	<b>28</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015, para atendimento da edificação localizado Rua Comandante Irapuã – Costa e Silva - Joinville/SC.

## 2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todas as conexões do SPDA devem ser feitas preferencialmente através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado.

A resistência de aterramento não deve ser superior a 10 Ohms, em qualquer época do ano. Caso a resistência de terra seja superior a este valor, deverá ser feito tratamento químico do solo através de substância gel, aumentar o número de hastes ou outros métodos que se mostre eficaz e torne a resistência de terra inferior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com a autorização por escrito do autor do projeto em questão.

## 3 METODOLOGIA E SISTEMA ADOTADO

O dimensionamento do SPDA deste projeto tem como referência a norma brasileira ABNT NBR 5419/2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

Nesta edificação, foi adotado o método da “Gaiola de Faraday”, por permitir uma melhor distribuição da proteção ao longo da estrutura, aumentando a eficiência do SPDA, quando comparados a outros métodos.

O Método de Faraday apresenta elevados níveis de proteção, envolvendo a parte superior da edificação com uma malha de condutores elétricos nus, conhecida como malha captora. Essa malha possui um fechamento em anel, onde todos os pontos de captação estão com a mesma diferença de potencial (ddp). Além disso, a malha captora é interligada a malha de aterramento por meio de descidas utilizando cobre, alumínio, aço ou a própria armadura das peças estruturais, as quais estão distribuídas de acordo com o nível de proteção adotado para a edificação.

### 3.1 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

- Estrutura: Pilares e vigas em concreto armado;
- Paredes: Alvenaria;
- Cobertura: Telha metálico;
- Área total: 927,76 m<sup>2</sup>;
- Número de pavimentos: 1.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DO SPDA

- Norma adotada: NBR 5419/2015 (Proteção Contra Descargas Atmosféricas);
- Nível de proteção: IV;
- Método de proteção: Gaiola de Faraday;
- Número de descidas: 10 no térreo e 4 na cobertura da caixa d'água (cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> conforme projeto anexado);
- Número de hastes de aterramento: 10;
- Malha captora: Telha metálica com espessura mínima conforme tabela 3.
- Malha de aterramento: Cabo de Cobre nu #50 mm<sup>2</sup>;
- Haste de aterramento: Haste circular prolongável do tipo Copperweld de alta camada, com 254μ de 5/8"x2400 mm;

## 4 DIMENSIONAMENTO

### 4.1 MALHA CAPTORA

Segundo a **NBR 5419/2015** da **ABNT**, quaisquer elementos condutores expostos, isto é, que do ponto de vista físico possam ser atingidos pelos raios, devem ser considerados como parte do SPDA. De acordo com o item **5.1.1.4.2** desta mesma norma, as condições a que devem satisfazer os captadores naturais são as seguintes:

- a) a espessura do elemento metálico não deve ser inferior a 0,65 mm ou conforme indicado na tabela 6, quando for necessário prevenir contra perfurações ou pontos quentes no volume a proteger;
- b) a espessura do elemento metálico pode ser inferior a 2,5 mm, quando não for importante prevenir contra perfurações ou ignição de materiais combustíveis no volume a proteger;
- c) o elemento metálico não deve ser revestido de material isolante (não se considera isolante uma camada de pintura de proteção, ou 0,5 mm de asfalto, ou 1 mm de PVC);
- d) a continuidade elétrica entre as diversas partes deve ser executada de modo que assegure durabilidade;
- e) os elementos não-metálicos acima ou sobre o elemento metálico podem ser excluídos do volume a proteger (em telhas de fibrocimento, o impacto do raio ocorre habitualmente sobre os elementos metálicos de fixação).

Na cobertura, a malha deverá ser de barra chata de alumínio, com seção mínima de 70mm<sup>2</sup>, posicionada em torno do perímetro da edificação (podendo aqui ser substituída por pingadeira de alumínio com mesma seção), bem como, a conexão da malha com a cobertura metálica deverá ser

feita de tal forma que criem-se retículos que não devem ser superiores a 15 m de comprimento por 15 m de largura, de maneira a manter o grau de proteção pretendido.

As tabelas 3 e 6 a seguir são referentes a esta norma:

<b>Tabela 3 – Espessura mínima de chapas metálicas ou tubulações metálicas em sistemas de captação</b>			
<b>Classe do SPDA</b>	<b>Material</b>	<b>Espessura <sup>a</sup> <i>t</i> mm</b>	<b>Espessura <sup>b</sup> <i>t'</i> mm</b>
I a IV	Chumbo	–	2,0
	Aço (inoxidável, galvanizado a quente)	4	0,5
	Titânio	4	0,5
	Cobre	5	0,5
	Alumínio	7	0,65
	Zinco	–	0,7
<sup>a</sup> <i>t</i> previne perfuração, pontos quentes ou ignição. <sup>b</sup> <i>t'</i> somente para chapas metálicas, se não for importante prevenir a perfuração, pontos quentes ou problemas com ignição.			

**Tabela 6 – Material, configuração e área de seção mínima dos condutores de captação, hastes captoras e condutores de descidas**

<b>Material</b>	<b>Configuração</b>	<b>Área da seção mínima mm<sup>2</sup></b>	<b>Comentários <sup>d</sup></b>
Cobre	Fita maciça	35	Espessura 1,75 mm
	Arredondado maciço <sup>d</sup>	35	Diâmetro 6 mm
	Encordoado	35	Diâmetro de cada fio da cordoalha 2,5 mm
	Arredondado maciço <sup>b</sup>	200	Diâmetro 16 mm
Alumínio	Fita maciça	70	Espessura 3 mm
	Arredondado maciço	70	Diâmetro 9,5 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,5 mm
	Arredondado maciço <sup>b</sup>	200	Diâmetro 16 mm
Aço cobreado IACS 30 % <sup>e</sup>	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3 mm
Alumínio cobreado IACS 64 %	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,6 mm
Aço galvanizado a quente <sup>a</sup>	Fita maciça	50	Espessura mínima 2,5 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço <sup>b</sup>	200	Diâmetro 16 mm
Aço inoxidável <sup>c</sup>	Fita maciça	50	Espessura 2 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço <sup>b</sup>	200	Diâmetro 16 mm
<sup>a</sup> O recobrimento a quente (fogo) deve ser conforme ABNT NBR 6323 [1]. <sup>b</sup> Aplicável somente a minicaptadores. Para aplicações onde esforços mecânicos, por exemplo, força do vento, não forem críticos, é permitida a utilização de elementos com diâmetro mínimo de 10 mm e comprimento máximo de 1 m. <sup>c</sup> Composição mínima AISI 304 ou composto por: cromo 16 %, níquel 8 %, carbono 0,07 %. <sup>d</sup> Espessura, comprimento e diâmetro indicados na tabela refere-se aos valores mínimos, sendo admitida uma tolerância de 5 %, exceto para o diâmetro dos fios das cordoalhas cuja tolerância é de 2 %. <sup>e</sup> A cordoalha cobreada deve ter uma condutividade mínima de 30 % IACS ( <i>International Annealed Copper Standard</i> ).			
NOTA 1 Sempre que os condutores desta tabela estiverem em contato direto com o solo é importante que as prescrições da Tabela 7 sejam atendidas. NOTA 2 Esta tabela não se aplica aos materiais utilizados como elementos naturais de um SPDA.			

## 4.2 DESCIDAS

As descidas serão realizadas via descida interna.

Para esta edificação, foram projetadas 21 descidas no perímetro, com distâncias medias de 22m entre elas, de forma a assegurar o nível de proteção IV. Para a cobertura, são 18 descidas, com distância média semelhante.

Todas as descidas estão individualmente ligadas a uma haste circular prolongável do tipo Copperweld de alta camada, com 254 $\mu$  de 5/8"x2400mm, sendo que todas possuem caixa de inspeção de aterramento.

## 4.3 MALHA DE ATERRAMENTO

A malha de aterramento deverá ser executada com cabos de cobre nu, com seção transversal de 50mm<sup>2</sup>, enterrados a 50cm de profundidade e interligadas com hastes de aterramento circular de alta camada de 5/8"x2400mm através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado, sendo estas distribuídas conforme o projeto.

Foram projetadas caixas de inspeção de solo em alguns pontos da malha de aterramento para que possam ser feitas medições periódicas da resistência da malha de aterramento com maior precisão.

É obrigatório o uso de solda exotérmica em conexões de haste-cabo ou cabo-cabo que estiverem diretamente enterrados.

Em conexões de haste-cabo ou cabo-cabo que estiverem sendo executadas dentro da caixa de inspeção de aterramento, poderá ser feito o uso de conectores de pressão adequados (bi metálico 50mm<sup>2</sup>).

Todos os conceitos e especificações aqui descritos estão de acordo com o que determina a norma em questão.

# 5 MEMORIAL DE CALCULO

## Classificação da estrutura

Nível de proteção: IV

## Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 7.67/km<sup>2</sup> x ano

## Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
Terreo	166.98	23.19	10
Barrilete	171.44	23.27	10
Cobertura	27.49	7.20	4

## Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm <sup>2</sup> )	Descida (mm <sup>2</sup> )	Aterramento (mm <sup>2</sup> )
Cobre	-	35	50
Alumínio	70	70	-

## Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = 79° a 71°

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 20 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 60 m

## RISCO DE PERDA DE VIDA HUMANA (R1) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

### Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

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 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1.28 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	$1 \times 10^{-1}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	$2 \times 10^{-1}$
$Pa = Pta \times Pb$	$2 \times 10^{-3}$

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	$1 \times 10^{-2}$
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-2}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	$5 \times 10^{-5}$

$$Ra = Nd \times Pa \times La$$

$$Ra = 1.28 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

### **Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)**

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.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1.28 \times 10^{-2} / \text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	$2 \times 10^{-1}$

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	$5 \times 10^{-1}$
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	$1 \times 10^{-3}$
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-1}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
$Lb = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	$5 \times 10^{-5}$

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 1.28 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

### **Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)**

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, 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.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1.28 \times 10^{-2} / \text{ano}$

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	<b>Linhas de energia (E)</b>	<b>Linhas de telecomunicações (T)</b>
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$ , $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	$9.75 \times 10^{-2}$	



Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-3</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
$Lc = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	5x10 <sup>-4</sup>

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 6.24 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

### Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, 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.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	851420.88 m <sup>2</sup>
$Nm = Ng \times Am \times 10^{-6}$	6.53/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1x10 <sup>-2</sup>	1x10 <sup>-2</sup>
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	1x10 <sup>-4</sup>	1x10 <sup>-4</sup>
$Pm.E = Pspd.E \times Pms.E$ , $Pm.T = Pspd.T \times Pms.T$	5x10 <sup>-6</sup>	5x10 <sup>-6</sup>
$Pm = 1 - [(1 - Pm.E) \times (1 - Pm.T)]$	10x10 <sup>-6</sup>	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-3</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
$Lm = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	5x10 <sup>-4</sup>

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 3.27 \times 10^{-8} / \text{ano}$$



### **Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)**

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

AI (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	<b>Linhas de energia (E)</b>	<b>Linhas de telecomunicações (T)</b>
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	300 m
AI = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	<b>Linhas de energia (E)</b>	<b>Linhas de telecomunicações (T)</b>
CI (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x CI x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	9.2x10 <sup>-5</sup> /ano	4.6x10 <sup>-4</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	<b>Linhas de energia (E)</b>	<b>Linhas de telecomunicações (T)</b>
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	0/ano	0/ano
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)	0.1	
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	<b>Linhas de energia (E)</b>	<b>Linhas de telecomunicações (T)</b>
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	5x10 <sup>-3</sup>	5x10 <sup>-3</sup>

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10 <sup>-2</sup>
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
Lu = rt x Lt x (nz / nt) x (tz / 8760)	5x10 <sup>-5</sup>

$$\mathbf{Ru = Ru.E + Ru.T}$$

$$Ru = [(NI.E + Ndj.E) \times Pu.E \times Lu] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pu.T \times Lu]$$

$$Ru = 1.38 \times 10^{-10} / \text{ano}$$

### Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

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.

AI (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
AI = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	9.2x10 <sup>-5</sup> /ano	4.6x10 <sup>-4</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	5x10 <sup>-5</sup>

$$R_v = R_{v.E} + R_{v.T}$$

$$R_v = [(Nl.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$R_v = 1.38 \times 10^{-9} / \text{ano}$$

### Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, 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.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
Al = 40 x Ll	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	9.2x10 <sup>-5</sup> /ano	4.6x10 <sup>-4</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	0/ano	0/ano

**Pw** (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pw = Pspd \times Pld \times Cld$	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$

**Lw** (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-3}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
$Lw = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	$4380 \times 10^{-4}$

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 1.38 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

### **Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)**

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, 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.

**Ai** (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
$Ai = 4000 \times LI$	120000 m <sup>2</sup>	120000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

**Ni** (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$Ni = Ng \times Ai \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$9.2 \times 10^{-3} / \text{ano}$	$4.6 \times 10^{-2} / \text{ano}$

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	<b>Linhas de energia (E)</b>	<b>Linhas de telecomunicações (T)</b>
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolamento da linha)	1	1
$Pz = Pspd \times Pli \times Cli$	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-3}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	4380 h/ano
$Lz = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	$5 \times 10^{-4}$

$$Rz = Rz.E + Rz.T$$

$$Rz = (Ni.E \times Pz.E \times Lz) + (Ni.T \times Pz.T \times Lz)$$

$$Rz = 1.38 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

### Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz$$

$$R1 = 2.19 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

### RISCO DE PERDAS DE SERVIÇO AO PÚBLICO (R2) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

#### Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

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.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1.28 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	$2 \times 10^{-1}$

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	$5 \times 10^{-1}$
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	$1 \times 10^{-3}$
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-2}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
$Lb = rp \times rf \times Lf \times (nz/nt)$	$5 \times 10^{-6}$

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 1.28 \times 10^{-8}/\text{ano}$$

### Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, 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.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$5.96 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$ , $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	$9.75 \times 10^{-2}$	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-3}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
$Lc = Lo \times (nz/nt)$	$1 \times 10^{-3}$

$$R_c = N_d \times P_c \times L_c$$

$$R_c = 1.25 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

**Componente R<sub>m</sub> (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)**

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, 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.

N<sub>m</sub> (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	851420.88 m <sup>2</sup>
N <sub>m</sub> = Ng x Am x 10 <sup>-6</sup>	6.53/ano

P<sub>m</sub> (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Psp <sub>d</sub> (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>
Ks <sub>1</sub> (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks <sub>2</sub> (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks <sub>3</sub> (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1x10 <sup>-2</sup>	1x10 <sup>-2</sup>
U <sub>w</sub> (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks <sub>4</sub> (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
P <sub>ms</sub> = (Ks <sub>1</sub> x Ks <sub>2</sub> x Ks <sub>3</sub> x Ks <sub>4</sub> ) <sup>2</sup>	1x10 <sup>-4</sup>	1x10 <sup>-4</sup>
P <sub>m.E</sub> = Psp <sub>d.E</sub> x P <sub>ms.E</sub> , P <sub>m.T</sub> = Psp <sub>d.T</sub> x P <sub>ms.T</sub>	5x10 <sup>-6</sup>	5x10 <sup>-6</sup>
P <sub>m</sub> = 1 - [(1 - P <sub>m.E</sub> ) x (1 - P <sub>m.T</sub> )]	10x10 <sup>-6</sup>	

L<sub>m</sub> (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-3</sup>
n <sub>z</sub> (Número de pessoas na zona considerada)	131
n <sub>t</sub> (Número total de pessoas na estrutura)	131
L <sub>m</sub> = Lo x (n <sub>z</sub> /n <sub>t</sub> )	1x10 <sup>-3</sup>

$$R_m = N_m \times P_m \times L_m$$

$$R_m = 6.53 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

**Componente R<sub>v</sub> (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)**

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.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
Al = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	9.2x10 <sup>-4</sup> /ano	4.6x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.25
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10 <sup>-6</sup>

$$R_v = R_v.E + R_v.T$$

$$R_v = [(NI.E + Ndj.E) \times P_v.E \times L_v] + [(NI.T + Ndj.T) \times P_v.T \times L_v]$$

$$R_v = 1.38 \times 10^{-10} / \text{ano}$$



### Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, 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.

AI (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
AI = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	9.2x10 <sup>-5</sup> /ano	4.6x10 <sup>-4</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-3</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
Lw = Lo x (nz/nt)	1x10 <sup>-3</sup>

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 2.76 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

### Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, 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.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
Ai = 4000 x LI	120000 m <sup>2</sup>	120000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	9.2x10 <sup>-3</sup> /ano	4.6x10 <sup>-2</sup> /ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolamento da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-3</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	131
nt (Número total de pessoas na estrutura)	131
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10 <sup>-3</sup>

$$R_z = R_{z.E} + R_{z.T}$$

$$R_z = (N_i.E \times P_{z.E} \times L_z) + (N_i.T \times P_{z.T} \times L_z)$$

$$R_z = 2.76 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

## Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R_2 = R_b + R_c + R_m + R_v + R_w + R_z$$

$$R_2 = 4.12 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

## RISCO DE PERDAS DE PATRIMÔNIO CULTURAL (R3) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

### Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

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.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$
$N_d = N_g \times A_d \times C_d \times 10^{-6}$	$1.28 \times 10^{-2} / \text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	$2 \times 10^{-1}$

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	$5 \times 10^{-1}$
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	$1 \times 10^{-3}$
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-1}$
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	1000000
$L_b = r_p \times r_f \times L_f \times (cz/ct)$	0

$$R_b = N_d \times P_b \times L_b$$

$$R_b = 0 / \text{ano}$$

### Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

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.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
Al = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	6.14x10 <sup>-4</sup> /ano	3.07x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	0
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	1000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	0

$$R_v = R_{v.E} + R_{v.T}$$

$$R_v = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$R_v = 0/\text{ano}$$

### Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R3 = Rb + Rv$$

$$R3 = 0/\text{ano}$$

### RISCO DE PERDA DE VALORES ECONÔMICOS (R4) - PADRÃO

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

#### Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

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.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1.28 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	$2 \times 10^{-1}$

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	$5 \times 10^{-1}$
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	$1 \times 10^{-3}$
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	$5 \times 10^{-1}$
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R\$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	0
$Lb = rp \times rf \times Lf \times ((ca+cb+cc+cs)/CT)$	$2.5 \times 10^{-4}$

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 6.4 \times 10^{-7}/\text{ano}$$

### Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, 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.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$1.28 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$ , $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	$9.75 \times 10^{-2}$	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-2}$
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	0
$Lc = Lo \times (cs/CT)$	$1 \times 10^{-2}$

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 1.25 \times 10^{-5}/\text{ano}$$

### Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, 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.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	$851420.88 \text{ m}^2$
$Nm = Ng \times Am \times 10^{-6}$	$6.53/\text{ano}$

**Pm** (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$
$Pm.E = Pspd.E \times Pms.E$ , $Pm.T = Pspd.T \times Pms.T$	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$
$Pm = 1 - [(1 - Pm.E) \times (1 - Pm.T)]$	$10 \times 10^{-6}$	

**Lm** (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-2}$
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	0
$Lm = Lo \times (cs/CT)$	$1 \times 10^{-2}$

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 6.53 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

### Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

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.

**Al** (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
$Al = 40 \times LI$	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

**NI** (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = Ng \times Al \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$9.2 \times 10^{-5} / \text{ano}$	$4.6 \times 10^{-4} / \text{ano}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	0/ano	0/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	5x10 <sup>-1</sup>
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R\$)	0
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	0
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	2.5x10 <sup>-4</sup>

$$R_v = R_{v.E} + R_{v.T}$$

$$R_v = [(N_{I.E} + N_{d,j.E}) \times P_{v.E} \times L_v] + [(N_{I.T} + N_{d,j.T}) \times P_{v.T} \times L_v]$$

$$R_v = 6.9 \times 10^{-9} / \text{ano}$$

### Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, 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.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
Al = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	



NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = Ng \times Ai \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$9.2 \times 10^{-5}/\text{ano}$	$4.6 \times 10^{-4}/\text{ano}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	0/ano	0/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pw = Pspd \times Pld \times Cld$	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-2}$
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	0
$Lw = Lo \times (cs/CT)$	$1 \times 10^{-2}$

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 2.76 \times 10^{-7}/\text{ano}$$

### Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, 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.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	30 m
Ai = 4000 x LI	120000 m <sup>2</sup>	120000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km <sup>2</sup> x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	9.2x10 <sup>-2</sup> /ano	4.6x10 <sup>-1</sup> /ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolamento da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10 <sup>-2</sup>	5x10 <sup>-2</sup>

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	0
Lz = Lo x (cs/CT)	1x10 <sup>-2</sup>

$$R_z = R_{z.E} + R_{z.T}$$

$$R_z = (N_i.E \times P_{z.E} \times L_z) + (N_i.T \times P_{z.T} \times L_z)$$

$$R_z = 2.76 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

#### Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R_4 = R_b + R_c + R_m + R_v + R_w + R_z$$

$$R_4 = 4.17 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

## 5.1 AVALIAÇÃO FINAL DO RISCO - ESTRUTURA

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	$0.21939 \times 10^{-5}$	$0.0041 \times 10^{-3}$	0	$0.042 \times 10^{-3}$

### Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

**R1 =  $0.21939 \times 10^{-5}$ /ano**

R  $\leq 10^{-5}$ , portanto o nível de proteção IV atende as necessidades do empreendimento

R2: risco de perdas de serviço ao público

**R2 =  $0.0041 \times 10^{-3}$ /ano**

R  $\leq 10^{-3}$ , portanto o nível de proteção IV atende as necessidades do empreendimento

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

**R3 = 0.0/ano**

R  $\leq 10^{-4}$ , portanto o nível de proteção IV atende as necessidades do empreendimento

R4: risco de perda de valor econômico

**R4 =  $0.042 \times 10^{-3}$ /ano**

## 6 NOTAS E OBSERVAÇÕES

Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;

Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;

Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Joinville, 20 de agosto de 2024.

---

Diego Santos  
Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

---

Fundo Municipal de Saúde de Joinville  
CNPJ: 08.184.821/0001-37

# **PROJETO SUBESTAÇÃO EM POSTE 112,5 KVA**

**OBRA:** UBSF COSTA E SILVA

**CLIENTE:** FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE

**LOCALIZAÇÃO:** RUA COMANDANTE IRAPUÃ, SN, COSTA E SILVA -  
JOINVILLE/SC

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:** ENG. DIEGO SANTOS

**CREA SC:** 123.938-7

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	3
1.1	DADOS GERAIS DO PROJETO .....	3
1.2	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICADAS .....	3
1.3	DOCUMENTOS QUE CONTEMPLAM ESTE PROJETO.....	4
2	PROJETO ELÉTRICO .....	4
2.1	PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA (REDE CELESC) .....	4
2.2	Ramal de Ligação.....	4
2.2.1	Caixas de passagem .....	5
2.3	Proteção contra curto-circuito e sobrecargas na M.T. ....	5
2.4	Subestação em poste com transformador de 112,5 kVA.....	6
2.4.1	Disposições gerais .....	6
2.4.2	Medição .....	6
2.4.3	Cabine em alvenaria e caixas.....	7
2.4.4	Proteção geral na baixa tensão .....	7
2.4.5	Aterramento da subestação.....	7
2.4.6	Caixas de passagem (após medição) .....	8
2.4.7	Proteção mecânica dos cabos (eletrodutos subterrâneos após a medição) 9	
2.4.8	Calculo de queda tensão .....	9
2.4.9	Cabo de saída .....	10
2.4.10	DPS .....	10
2.5	Cálculo da Demanda .....	11
3	NORMAS DE SEGURANÇA (NR-10) .....	11
3.1	Procedimento e medidas preventivas necessárias na Obra.....	11
3.2	Procedimentos.....	11
3.3	Situação de Emergência.....	12
3.4	Notas obrigatórias.....	12
4	RELAÇÃO DE MATERIAL ELÉTRICO .....	14

# 1 APRESENTAÇÃO

Este memorial relata as instalações elétricas da entrada de energia do projeto UBSF COSTA E SILVA – Subestação de 112,5 kVA, localizado na Rua Comandante Irapuã, S/N – Costa e Silva - Joinville/SC e estabelece os critérios que definirão os padrões das instalações elétricas. Tem por finalidade complementar o projeto elétrico e é parte integrante do mesmo.

## 1.1 DADOS GERAIS DO PROJETO

Número de unidades consumidoras = **1**

- a) Potência instalada Total (kVA): **145,60**
- b) Potência Estimada Total (kW): **119,10**
- c) Demanda Prevista (kVA): **98,10**
- d) Demanda a ser contratada (kVA): **50**
- e) Trafo Previsto (kVA): **112,5**
- f) Tensão de Fornecimento (kV): **13,80**
- g) Tensão de Trabalho (V): **380/220**

## 1.2 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICADAS

- a) Normas vigentes da ABNT;
- b) Especificações de fabricantes de materiais elétricos
- c) NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- d) Norma da Concessionária de Energia Celesc E-3210002 – Fornecimento de Energia em Tensão Primária de Distribuição – 2.016;
- e) Norma da Concessionária de Energia Celesc NT-03 – Atendimento a Edifícios de Uso Coletivo – 1.997;
- f) Norma da Concessionária de Energia Celesc E-321.0001 – setembro de 2.015;
- g) Norma da Concessionária de Energia Celesc Adendo 02 – agosto 2.005;
- h) NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – 2.004;

- i) NBR 5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20;
- j) NBR 5471 – Condutores Elétricos;
- k) NBR 13.571 – Haste de Aterramento Aço-Cobreada e Acessórios;
- l) NBR 5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414;
- m) Resolução número 456 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – 29.11.2000;

### 1.3 DOCUMENTOS QUE CONTEMPLAM ESTE PROJETO

- a) Prancha 01: Planta de Situação e Localização;
- b) Prancha 02: Detalhe Subestação em Poste e detalhes das caixas de passagem;
- c) Prancha 03: Diagrama Unifilar Geral;
- d) Prancha 04: Detalhamento da Subestação em Poste;
- e) Prancha 05: Vista Frontal da Medição e detalhes das caixas de passagem;
- f) Memorial Descritivo (Este documento);
- g) Lista de Material (item 4 deste documento).

## 2 PROJETO ELÉTRICO

### 2.1 PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA (REDE CELESC)

Define-se ponto de entrega, onde se fará a ligação das instalações elétricas da edificação com a rede da concessionária de energia Celesc.

Devido melhor disposição da subestação, proteção contra veículos e espaço físico, a conexão será feita no poste existente na Rua Augusto Chaves, conforme apresentado na Prancha 01.

### 2.2 Ramal de Ligação

Deverá ser conectado ao poste de derivação CELESC em média tensão, ou seja, 13,8kV e seguirá no modo aéreo até a poste de ancoragem da subestação instalada no terreno do empreendimento, utilizando cabos de alumínio 2AWG.

Esta ligação utilizará 3 condutores de alumínio 2AWG para as fases e 1 condutor de alumínio 2AWG para o neutro que interligará o neutro contínuo da rede da Celesc até a subestação.

Os condutores deste ramal não poderão conter emendas.

Este ramal deve atender as seguintes especificações:

- a) Não deverá passar sob áreas construídas ou terrenos de terceiros;
- b) Não poderá ultrapassar a distância de 40 metros;
- c) Não deverá cruzar com condutores de outras unidades consumidoras;
- d) Não ser acessível por janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos, ser de 1,50 metros para tensão de 15kV. Este afastamento também deverá ser respeitado com relação a terrenos de terceiros.

#### 2.2.1 Caixas de passagem

- a) Deverá ser Tipo B e construída em Concreto nas dimensões de 88x68x110 cm, com Tampa de Ferro Nodular 125kN – Padrão Celesc, nas dimensões de 90x70cm
- b) Deverá ser exclusiva para os condutores de energia elétrica;
- c) Em seu fundo deverão prover de camada de pedra brita número 02 para dreno da água proveniente das chuvas.

#### 2.3 Proteção contra curto-circuito e sobrecargas na M.T.

- a) Deverão ser instalados, um conjunto de três chaves fusíveis unipolares, 100A, com elos fusíveis de distribuição de 6K. Este conjunto de proteção será instalado no poste de derivação, ou seja, no ponto de conexão com a rede da Concessionária de energia CELESC.



## 2.4 Subestação em poste com transformador de 112,5 kVA

### 2.4.1 Disposições gerais

- a) O poste de concreto duplo T 11m/600daN deve suportar o peso do transformador.
- b) O transformador de 112,5 kVA a óleo, será da Marca Weg, ABB ou similar.
- c) Será instalado eletroduto de PVC rígido com diâmetro de 2x4" e 3/4" junto ao poste, os quais interligarão o transformador com o Disjuntor Geral e ao aterramento;
- d) Deverá ser construída uma cabine, contendo os quadros: Caixa TC's, Caixa Disjuntor Geral/Barramento, CX de barramento MD (medição direta) e BEP. A cabine tem dimensões conforme detalhamento em projeto. A medição deverá ter livre acesso para leiturista pela Rua Nadir Ferreira Moreira.
- e) Os condutores de saída do secundário do transformador são de cobre do tipo isolado, tensão de isolamento 0,6/1kV – EPR 90° e seção 1x3#70(70) mm<sup>2</sup> (será utilizado 1 condutor por fase e 1 para o neutro). Estes condutores chamados alimentadores de baixa tensão, derivam do secundário passando por meio de eletrodutos de PVC Rígidos de 1x03" e chegam à caixa de TC's (ver diagrama unifilar).
- f) Todos os condutores deverão possuir isolamento na cor preta quando representarem condutor de fase e azul-claro quando neutro. Os condutores deverão ser protegidos mecanicamente através de eletrodutos apropriados conforme é detalhado em projeto e identificados através de anilhas nas extremidades por sistema de cores, indicando para o cabo da fase R a preta, para o cabo da fase S a cor branca ou cinza e para o cabo da fase T a cor Vermelha.

### 2.4.2 Medição

- a) A medição da UBSF COSTA E SILVA será efetuada em baixa tensão de forma indireta em nível de demanda, na tarifação Horo sazonal-Verde, Grupo A, com demanda contratada de D = **50 kVA**.
- b) Na caixa de medição tipo MDR, localizada na cabine de alvenaria como mostra o projeto, no lado esquerdo da caixa tipo CAIXA TC'S, está instalados o medidor de energia. Na caixa tipo CAIXA TC'S deverão ser instalados 3 (três) transformadores de corrente FT-2 relação 150/5A. A montagem dos TC's está exemplificada em detalhe específico no projeto.

#### 2.4.3 Cabine em alvenaria e caixas

- a) As caixas para acomodação dos TC's deverá ser em alumínio conforme especificações da concessionária Celesc com dimensões 680 x 750 x 250 mm (A x L x P).
- b) A caixa para medição por demanda deverá ser em alumínio conforme especificações da concessionária Celesc com dimensões 680 x 550 x 250 mm (A x L x P).
- c) As caixas para medição direta deverão ser em alumínio conforme especificações da concessionária Celesc e painel deve ser homologado.
- d) As caixas do Barramento Geral deverão ser em alumínio conforme especificações da concessionária Celesc com dimensões 1000 x 550 x 250 mm (A x L x P).
- e) A caixa do BEP deverá ser em alumínio conforme especificações da concessionária Celesc com dimensões 450 x 350 x 200 mm (A x L x P).
- f) A altura máxima de instalação deve ser dimensionada conforme o visor da medição. O centro do visor deve estar numa altura de 1,50m.
- g) As dimensões mínimas da mureta deverão ser conforme apresentadas na prancha 4.

#### 2.4.4 Proteção geral na baixa tensão

- a) Deverá possuir proteção geral com disjuntor termomagnético fixo, com único manípulo de operação ou múltiplo com intertravamento interno, alojado adequadamente no Quadro do Barramento Geral.
- b) Os condutores que vem do secundário do transformador sempre deverão ser conectados no borne superior do disjuntor.
- c) Foi prevista a instalação de um disjuntor geral trifásico de 175A para proteção geral do quadro do Barramento Geral.

#### 2.4.5 Aterramento da subestação

- a) Aterrar todas as partes metálicas não vivas de equipamentos metálicos.
- b) Observar sempre o número de hastes previstos em projeto, bem como sua localização e características conforme Pranchas 2. Utilizar haste de

aterramento rígida de aço com revestimento de cobre com alta camada (conforme NBR NBR13571) 5 / 8" x 2400 mm.

- c) Toda malha de aterramento deverá ter uma caixa de inspeção em concreto ou alvenaria diâmetro 30X40 cm, instalada em uma das hastes para medição da resistência de aterramento.
- d) Usar nas conexões de equipamentos como cabos ou hastes com cabos, sempre conectores e terminais apropriados.
- e) A resistência de aterramento máxima permissível é de 10 ohms em qualquer época do ano.
- f) A distância mínima entre os eletrodos de aterramento deverá ser de 3 metros.
- g) Caso não se obtenha a resistência solicitada no item “e”, com o número de hastes indicadas em projeto, estas deverão ser aumentadas ou então deverá ser feito um tratamento no solo para se obter a resistência desejada.
- h) Sempre que indicado, deverá ser instalada malha de aterramento independente de neutro para equipamentos como: condicionadores de ar, eletrodomésticos, computadores, chuveiros etc.
- i) Utilizar cabo de cobre nu Ø 50 mm<sup>2</sup> para a malha de aterramento.
- j) A malha de aterramento deverá estar interligada ao BEP.

#### 2.4.6 Caixas de passagem (após medição)

- d) Deverá ser instalada uma caixa de passagem próxima cabine de medição.
- e) Deverá ser construída em Concreto nas dimensões de 88x68x80cm, com Tampa de Ferro Nodular 125kN – Padrão Celesc, nas dimensões de 90x70cm
- f) Deverá ser construída em Concreto nas dimensões de 88x68x80cm, com Tampa de Ferro Nodular 400kN – Padrão Celesc, nas dimensões de 90x70cm
- g) Deverá ser exclusiva para os condutores de energia elétrica;
- h) Em seu fundo deverão prover de camada de pedra brita número 02 para dreno da água proveniente das chuvas.

#### 2.4.7 Proteção mecânica dos cabos (eletrodutos subterrâneos após a medição)

- a) Após a medição deverá seguir de modo subterrâneo com Eletroduto Corrugado em “PEAD” com seções indicadas no diagrama unifilar.

#### 2.4.8 Cálculo de queda tensão

Os condutores dos blocos foram dimensionados conforme o cálculo de queda de tensão, considerando a corrente do disjuntor de cada bloco e pela distância ao Quadro Geral de Energia (QGE).

Segundo a norma NBR5410:2004 temos:

Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior aos seguintes valores, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:

7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da(s) unidade(s) consumidora(s);

7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT da empresa distribuidora de eletricidade, quando o ponto de entrega for aí localizado;

5%, calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos de ponto de entrega com fornecimento em tensão secundária de distribuição;

7%, calculados a partir dos terminais de saída do gerador, no caso de grupo gerador próprio.

Em nenhum caso a queda de tensão nos circuitos terminais pode ser superior a 4%.

Foi considerado o cálculo de queda de tensão a partir de uma seção de condutor conhecida e uma queda de tensão percentual determinada máxima, de 4%, a partir da fórmula abaixo para 1 condutor por fase:

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V(pu) * l * I_b * 100}{V}$$

Já o de cálculo deve ser aplicado aos trechos onde haverá mais de um cabo por fase, apenas lembrando de dividir a corrente de demanda pela quantidade de vias do trecho em questão

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V(pu) * \frac{l}{qtd. vias} * I_b * 100}{V}$$

AV(pu) para circuitos trifásicos, para os condutores conforme tabela abaixo:

	<i>Cabos contínuos - Circuitos Trifásicos</i>	
<i>Seção</i>	<i>FP 0,80</i>	<i>FP 0,95</i>
50	0,80	0,87
70	0,59	0,62
95	0,45	0,47
120	0,37	0,37

Tabelas retiradas do catalogo de dimensionamento dos condutores do fabricante Corfio (Queda de Tensão (V/A km) para Cabos HEPR 0,6/1 kV, cabos flexíveis HEPR 0,6/1 kV e Corfitox HEPR 0,6/1 kV).

Dimensionamento do condutor, saída do secundário até disjuntor geral mínimo pela queda de tensão, conforme tabela abaixo:

Descrição	Qtde por fase	Cabo (mm <sup>2</sup> )	Queda de tensão unitária	Corrente do circuito (A)	Tensão (V)	Queda admitida (%)	Distância do ponto de entrega (m)	Queda calculada (%)
QD	1	70	0,59	175	380	1	6	0,16

Dimensionamento do condutor, saída disjuntor geral até quadro de distribuição mínimo pela queda de tensão, conforme tabela abaixo:

Descrição	Qtde por fase	Cabo (mm <sup>2</sup> )	Queda de tensão unitária	Corrente do circuito (A)	Tensão (V)	Queda admitida (%)	Distância do ponto de entrega (m)	Queda calculada (%)
QDG-QD	1	95	0,45	175	380	4	12	0,25

#### 2.4.9 Cabo de saída

- a) QD deverá ser cabo de 1 x 3#95(95)(PE50), isolamento EPR 1Kv

#### 2.4.10 DPS

No quadro do DJ geral deve ser instalado DPS na seguinte especificação: DPS 4P: 12,5 - 60kA - 275V - CLASSES 1/2 - NBR5410, e proteção de disjuntor de 63A – 10kA, conforme pranchas 03 e 04.

## 2.5 Cálculo da Demanda

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Condicionador de ar (Não residencial)	76.42	75.00	57.32
Iluminação e TUG's (Clínicas e hospitais)	49.01	40.00	19.60
Uso Específico	21.17	100.00	21.17
<b>TOTAL</b>			<b>98.09</b>

## 3 NORMAS DE SEGURANÇA (NR-10)

### 3.1 Procedimento e medidas preventivas necessárias na Obra

- Este Projeto em nenhum momento trata de manutenção em instalação existente nem manuseio algum onde haja tensão.
- A ligação do ramal de entrada será feita pela CELESC, após a obra plenamente executada e pedido formal mediante consulta e projeto elétrico aprovado.
- Toda instalação elétrica executada nesta obra será feita com ausência de tensão e no término das instalações quando necessário.
- Constatação de ausência de tensão.
- Revisar as instalações em todos os pontos e conexões mediante projeto.
- Ferramentas manuais eletricamente isoladas.
- Dispositivo de comando sinalizado e bloqueado garantindo o impedimento de reenergização.
- Aterramento do circuito elétrico com equipotencialização dos condutores dos circuitos.

### 3.2 Procedimentos

- As instalações elétricas devem ser inspecionadas por profissionais qualificados, designados pelo responsável pelas instalações elétricas nas fases de execução, operação, manutenção, reforma e ampliação.
- É proibido guardar objetos estranhos junto a instalação e próximo das partes condutoras da mesma.

### 3.3 Situação de Emergência

- a) Todo profissional, para instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas, deve estar apto a:
- b) Prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente através das técnicas de reanimação cardiorrespiratória.
- c) Manusear e operar equipamentos de combate a incêndios utilizados nessas instalações.

### 3.4 Notas obrigatórias

- a) Aterrar as massas metálicas da caixa de medição, interligando com o aterramento equipotencializando o local;
- b) Na parte interna da medição temos o Neutro da concessionária Celesc. O Neutro deverá ser aterrado (interligada a malha de terra). Logo teremos a saída para a Unidade Consumidora com o sistema TN-C-S, cabo de terra e neutro separados (independentes);
- c) Apresentar externamente em todas as caixas dizeres com as seguintes informações:
  - Plaqueta com as informações: “Perigo! Eletricidade”;
  - Plaqueta com as informações da tensão de trabalho: “380V (3F+N)”;
  - Indicação de número de caixa e correspondente unidade consumidora;
- d) Identificar externamente todas as caixas com plaquetas fixadas na parte frontal das caixas, colocada no canto superior esquerdo, com dim. (40x100) mm;
- e) Identificar internamente os circuitos e os equipamentos que compõem a instalação;
- f) O projeto deverá ser mantido atualizado (em caso de qualquer alteração) e estar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa proprietária do estabelecimento, sendo estas medidas de inteira responsabilidade do mesmo;
- g) Todos os materiais deverão satisfazer rigorosamente as normas técnicas vigentes e estas especificações; somente poderão ser utilizados nas obras depois de examinados pela fiscalização. Todos os materiais deverão ser

depositados em áreas adequadas de modo a permitir a separação dos diversos tipos e não intervir nos trabalhos de instalação e operação da obra;

- h) A fiscalização se reserva o direito de solicitar da contratada, ensaios de materiais previstos na ABNT, quando se fizer necessário;
- i) Os serviços e/ou materiais não aprovados ou que apresentem vícios ou defeitos de execução e/ou fabricação, serão substituídos, demolidos e/ou reconstruídos;
- j) Para instalação e manutenção das instalações elétricas, deverão ser tomadas as medidas de segurança obrigatórias estabelecidas pela NR10

Joinville 20 de agosto de 2024.

---

Diego Santos  
Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

---

Fundo Municipal de Saúde de Joinville  
CNPJ: 08.184.821/0001-37



## **1.1. - PROJETO DE SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO-HVAC-VENTILAÇÃO, EXAUSTÃO,RENOVAÇÃO DE AR, AR CONDICIONADO - CLI – UPA ARAQUARI.**

### **1.1.1. INTRODUÇÃO**

O presente documento tem por objetivo fornecer especificações técnicas para execução das INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO, complementando as informações mencionadas no Projeto de Climatização e Exaustão da UBSSF COSTA E SILVA.

### **1.1.2. OBJETIVO – UBSF COSTA E SILVA**

Deseja-se ao final dos serviços obter-se o sistema acima sob forma totalmente operacional, de modo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverão ser previstos de forma a incluir todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

### **1.1.3. NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta. Sendo ainda as prescrições da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) também consideradas como elementos de base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos.

NBR 16401 , NBR 7256/2021, Normas e Portarias da ANVISA em vigor recomendações da ASHRAE.

### **1.1.4. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS A SEREM ATENDIDAS**

Os sistemas a serem instalados atenderão todas as áreas da UBSF COSTA E SILVA com suas diversas salas de atendimento e áreas funcionais da edificação nas condições térmicas aqui especificadas para verão ou inverno.

### **1.1.5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA – GENERALIDADES**

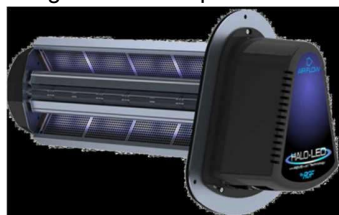
Neste item descreveremos de forma sucinta o Sistemas a serem fornecidos e instalados.

As demais informações serão complementadas através da seção de "Equipamentos Mecânicos" do presente Memorial e dos desenhos do projeto.

Será adotado o sistema de expansão direta do tipo "VRF" constituído de 03 subsistemas atendendo todas as áreas da edificação cada qual com unidades evaporadoras internas definidas conforme necessidade de cada ambiente e unidades condensadoras externas tipo VRF.

Para os três sistemas o insuflamento de ar externo será propiciado por três caixas de ventilação Berliner Luft e dutos de insuflamento, uma para cada sub-sistema, dotadas de filtros G4 +F8 instalados à jusante das caixas de ventilação. A montante dos insufladores poderá ser instalado uma lâmpada de oxidação avançada por fotocatalise, emissora de íons de Deutério(H2O2) garantindo a assepsia de todo o ar circulante nos ambientes da UBSF COSTA E SILVA.

Imagem 01 – Lâmpada de Oxidação avançada Halo LED RGF



O fluxo de ar de renovação se dará através dos dutos específicos de ventilação instalados entre forro e laje teto e conectados a grelhas em cada ambiente.

A tiragem de ar saturado das diversas áreas será através 10 exaustores estrategicamente distribuídos nas áreas de circulação, Sala de Triagem, WCs coletivos e individuais, Fraldário e Sala de Reuniões tendo como elementos auxiliares grelhas de portas para facilitar a exaustão e criar as devidas pressões negativas e fluxo de renovação de forma balanceada. Nos WCs individuais os exaustores serão acionados juntamente com o interruptor de iluminação e deverão ter um delay de desligamento de 3,0 minutos. O condensado gerado nas evaporadoras será direcionado aos pontos de dreno indicados em planta e estes ligados a rede de coleta de águas pluviais.

O sistema de climatização visa propiciar as condições de trabalho e conforto térmico nos ambientes a serem climatizados. Além das condições de conforto para os ocupantes e usuários, o sistema visa dar condições funcionais para os setores operacionais instalados no prédio.

Para a manutenção destas condições, serão controlados os seguintes parâmetros internos:

Temperatura do ar;  
Renovação do ar;  
Filtração do ar;

#### 1.1.6. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE OPERAÇÃO

As unidades climatizadoras internas das diversas salas serão da linha Set Free da Hitachi, MULTI V 5 da LG ou da linha VRV 4 Daikin, modelos Hi Wall, Cassete e do tipo Dutada, esta última exclusivamente na Sala de Reuniões, definidas conforme necessidade de cada sala. As unidades condensadoras externas serão VRF da linha Sigma Set Free em três arranjos econômicos, de 28, 26 e 14 HP, instaladas juntamente com as três caixas de ventilação de insuflamento no ambiente de barrilete sob o reservatório de água. Para melhor rendimento térmico dos equipamentos estamos sugerindo a inclusão de esquadrias tipo venezianas na parede Sul do Barrilete para facilitar as trocas de ar do ambiente e a aspersão de ar fresco pelas caixas de ventilação. Cada sub-sistema contará com um arranjo diferenciado de condensadoras e suas respectivas unidades evaporadoras internas, tubulação de gases, dutos de insuflamento, grelhas e caixas de ventilação exaustoras de remoção de ar saturado. Prevê-se dutos de coleta e direcionamento do ar quente das condensadoras para o ambiente externo garantindo a temperatura ambiente no espaço interno e o bom rendimento dos equipamentos ali instalados.

#### 1.1.7. LIMITES DE FORNECIMENTO

O Sistema deverá ser fornecido na sua totalidade, tanto dos materiais e equipamentos e mão de obra necessária para totalidade das instalações e perfeito funcionamento de cada subsistema.

#### 1.1.8. P R E M I S S A S D E C Á L C U L O

Rua Comandante Irapuã no Costa e Silva.

Latitude: -26°27'56" Sul, Longitude: -48°87'31" Oeste.

Altitude Considerada: 20,0m.

#### 1.1.9. CONDIÇÕES EXTERNAS DE PROJETO

VERÃO :

Temperatura de bulbo seco ..... 32 °C

Temperatura de bulbo úmido..... 26,6 °C

INVERNO

10,0 °C

Umidade Relativa 88%

#### 1.1.10. CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO

VERÃO / INVERNO

Ambientes Climatizados

Temperatura de bulbo seco ..... 22,0 +/- 1,0 °C

Umidade Relativa..... 50 +/- 10 %

**1.1.11. OUTRAS CONSIDERAÇÕES**

Não foram considerados vãos permanentemente abertos para o exterior ou para ambientes não condicionados, tendo sido qualquer porta ou janela considerada normalmente fechada. Nas fachadas dotadas de aberturas envidraçadas foi considerado que as mesmas seriam dotadas de proteção interna contra a incidência direta de luz solar.

**1.1.12. CADERNO GERAL DE ENCARGOS DO INSTALADOR**

O objetivo deste Memorial é o de definir os deveres gerais do INSTALADOR perante o seu CONTRATANTE.

Um sistema mecânico completo, como o indicado nas plantas e neste documento.

A instaladora do sistema de ar condicionado, será doravante chamada apenas de "INSTALADOR"; e o HOSPITAL, chamado apenas "CONTRATANTE".

De forma a atender os objetivos deste Memorial, o INSTALADOR deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais e mão de obra necessários, de modo a entregar a obra em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste Memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do INSTALADOR, devendo ser atendidas as seguintes observações:

Deverão ser fornecidos e instalados pelo INSTALADOR, a quantidade dos materiais e equipamentos indicada nos desenhos e no Memorial Descritivo, de forma que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais e totalmente "novos".

Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.

Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso, salvo orientação contrária.

Pequenos detalhes ou equipamentos que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.

**1.1.13. PRIORIDADE DE INFORMAÇÕES**

A prioridade de informações para o presente fornecimento se dará na seguinte escala de hierarquia:

O presente Memorial Descritivo;

Os desenhos de Projeto;

**1.1.14. AR CONDICIONADO – HOMOLOGAÇÃO – ESPECIFICAÇÕES**

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo INSTALADOR, de acordo com o determinado neste Memorial, e as eventuais modificações deverão ser propostas, por escrito, pelo INSTALADOR ao CONTRATANTE, podendo este último autorizá-las ou não; sendo que nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste Memorial, sem aprovação prévia, por escrito, do CONTRATANTE. Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação do CONTRATANTE.

**1.1.15. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL**

Encontram-se abrangidos neste Memorial, todos os serviços necessários para a entrega de um sistema de ar condicionado, e em condições de operação.

Deverão estar inclusos todos os materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares, etc.

Manutenção do sistema pelo período de 12 meses , após a entrega da obra sem ônus para o CONTRATANTE

#### 1.1.16. CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS

Ficará ao encargo do INSTALADOR, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos e taxas cobradas pelo governo, inclusive impostos incidentes sobre os materiais, mão de obra e licença para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do projeto do sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, também será providência a ser tomada pelo INSTALADOR, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à CONTRATANTE e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar incluídos nos custos do INSTALADOR todas as despesas necessárias (mão de obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços fiquem plenamente de acordo com todas as regulamentações aplicáveis (normas, códigos de obras, regulamentos de execução de obras), que estejam ou não citadas neste Memorial ou nos desenhos.

#### 1.1.17. LEVANTAMENTO EM CAMPO

O INSTALADOR deverá executar todo levantamento minucioso das instalações existentes e de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura, como por exemplo: paredes, colunas, vigas, etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto básico, antes da execução do projeto executivo detalhado do sistema.

Caso o INSTALADOR venha a detectar medidas e/ou cotas incompatíveis com o projeto básico, ou ainda que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao CONTRATANTE, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas, sem nenhum ônus para o CONTRATANTE.

O INSTALADOR também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes no prédio, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou futuros.

Interferências de pequenas proporções (tais como desvios de dutos e tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

#### 1.1.18. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS

O INSTALADOR será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais, até a aceitação final da obra, devendo portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

O INSTALADOR deverá proteger, também, os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços; ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer, devido ao seu trabalho.

#### 1.1.19. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Preferencialmente os materiais deverão ser “não combustíveis”, e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo “auto-extinguível”.

É importante a observação deste item principalmente na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas.

Na existência do material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

#### 1.1.20. SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Todos os serviços auxiliares de construção civil tais como execução de bases por equipamentos, furos nas paredes, lajes e janelas, recomposição de paredes, lajes, esquadrias e vidros, gesso e pintura de acabamento serão fornecidos pelo CONTRATANTE.

Cabe ao CONTRATANTE o fornecimento de pontos de força para os equipamentos.

Caso o INSTALADOR incorra em atrasos e/ou omissões de informações, que venham a causar nova execução destes serviços, os custos adicionais serão cobertos por ele, não cabendo ao CONTRATANTE qualquer ônus extra.

#### 1.1.21. ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA

O INSTALADOR deverá cooperar com as demais partes envolvidas na obra, devendo fornecer, sempre que solicitado pelo CONTRATANTE quaisquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras empresas, ajudando também na solução de interferências e compatibilizações entre as diversas instalações.

O INSTALADOR não deve instalar seus equipamentos sem a necessária coordenação com serviços de outras empreiteiras, pois se ele assim proceder e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, ele deverá realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das demais instalações, sem que isto venha a onerar a CONTRATANTE.

#### 1.1.22. MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA

Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior.

Nos pontos onde este Memorial for omissivo no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pelo CONTRATANTE.

O INSTALADOR será responsável pelo armazenamento dos equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pela administração da obra, quando a instalação destes for imediata.

As embalagens deverão ser apropriadas contra umidade, insetos, roedores, etc.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do INSTALADOR, incluindo-se aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo, etc..

Danos causados pelo INSTALADOR em equipamentos ou materiais de propriedade do CONTRATANTE, ou de Terceiros, durante a Obra, serão de responsabilidade do mesmo.

Cuidado especial deverá ser dedicado aos dutos, tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior.

A mão de obra a ser utilizada pelo INSTALADOR, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

#### 1.1.23. VIBRAÇÕES E RUÍDOS

O nível de ruído pretendido nos locais beneficiados deverá estar de acordo com os padrões básicos da ASHRAE, como citado no HVAC Applications 91, cap. 42, pag. 42.5, tab 2, salvo indicação contrária.

O INSTALADOR deverá realizar todos os serviços corretivos nos casos em que equipamentos venham a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas. Estas anormalidades serão consideradas inaceitáveis.

#### 1.1.24. BASES E SUPORTES

Caberá ao INSTALADOR o fornecimento das bases e suportes metálicos para as unidades condensadoras e evaporadoras. Toda a estrutura metálica fornecida deverá ser zincada a fogo e pintada na cor branca.

Caberá ao INSTALADOR o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, dutos, etc.

A suportação e fixação de todos equipamentos e materiais deverão ser realizados em elementos estruturais.

Os suportes de tubulações e dutos devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial.

O INSTALADOR deverá efetuar a substituição de todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a CONTRATANTE.

#### 1.1.25. PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO)

Com o intuito de evitar acidentes com partes rotativas expostas de equipamentos (luvas de acoplamento, polias e correias, etc.), todos os equipamentos com estas características deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos expostos.

Estes protetores deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

#### 1.1.26. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo INSTALADOR em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos, mas não limitados aos seguintes acessórios, tais como:

Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.

Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos.

Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de dutos ou tubulações.

Pontos de drenagem de tubulações hidráulicas, de modo a permitir sua manutenção e limpeza.

#### 1.1.27. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os pontos de força serão fornecidos pelo INSTALADOR do sistema elétrico nos pontos indicados nos desenhos, sendo de sua responsabilidade (fornecimento e instalação) todas as fiações até estes pontos.

À partir destes pontos de força deixados pelo INSTALADOR do sistema elétrica, o INSTALADOR do sistema de ar condicionado deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive eletrodutos e fiação para controle e intertravamento.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de disjuntores, a serem fornecidos e instalados pelo INSTALADOR do sistema de ar condicionado.

Após todos os circuitos estarem energizados e em funcionamento, caso venha a se detectar anormalidades na instalação, o INSTALADOR do sistema elétrico será o responsável pelos serviços revisão até os pontos de força, e a partir destes pontos a responsabilidade será do INSTALADOR.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo INSTALADOR deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal

#### 1.1.28. TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação, e o seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverá ser feito por conta do INSTALADOR, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do CONTRATANTE.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do INSTALADOR.

O INSTALADOR deverá, também, segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc. , devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao CONTRATANTE.

O INSTALADOR também deverá possuir seguro de acidente de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

#### 1.1.29. CONDIÇÕES GERAIS

A execução das instalações de ar condicionado deverá atender ao contido na E-IAC.01, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos, bem como às especificações e detalhamentos dos projetos específicos.

O INSTALADOR deverá atender às seguintes disposições:

Execução dos serviços através de instalador credenciado pelo fabricante das unidades condicionadoras e/ou resfriadoras selecionadas, a serem fornecidas e instaladas;

Fornecimento de todos os materiais e equipamentos, mão-de-obra e supervisão técnica habilitada em nível de engenharia, necessários à instalação, colocação em funcionamento e regulagem dos equipamentos;

Fornecimento dos detalhes dos serviços que, embora eventualmente executados por terceiros, sejam pertinentes à instalação;

Deslocamento horizontal e vertical, dentro e fora da obra, de todos os componentes das instalações;

Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificações de projeto, novos e em perfeitas condições;

Localização final dos equipamentos, procurando facilitar a eventual necessidade de transporte (entrada e saída) de cada unidade e observando também os afastamentos periféricos mínimos recomendados pelos fabricantes para fins de manutenção;

Todas as precauções e medidas de segurança visando a proteção material e operacional dos equipamentos, no seu fornecimento, durante a instalação e até a entrega definitiva do sistema; Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providencias a seu cargo, ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações. Igual procedimento deverá ser dispensado aos serviços executados "em campo" pelo instalador, tais como, tubulações de cobre, malha hidráulica, etc.;



**1.1.30. PROJETO DE EXECUÇÃO**

O INSTALADOR deverá submeter à prévia anuência da FISCALIZAÇÃO o projeto executivo da instalação, incluindo as alterações porventura necessárias, bem como os detalhes construtivos do sistema, definindo:

Marcas, modelos, materiais e suas características técnicas;  
Dimensões e pesos e localização das bases dos equipamentos;  
Encaminhamento e sustentação das redes de cobre, hidráulica dos drenos e rede elétrica;  
Detalhes de aberturas para passagem de tubulações, ar de retorno, ar de renovação e outros;  
Diagramas de força e esquemas de comando e sinalização, com discriminação dos materiais, Modelos, capacidades e características elétricas (potência, tensão, corrente elétrica).  
A aposição ou não do "de acordo", com ou sem ressalvas, no projeto de execução, após a apreciação do mesmo por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá o INSTALADOR de suas responsabilidades técnicas e civis, nem tampouco alterará sua obrigação quanto ao fornecimento dos equipamentos e materiais e quanto à execução de todos os serviços da instalação completa.

**1.1.31. RECEBIMENTOS**

Cumpridas todas as etapas contratadas e estando a instalação em pleno funcionamento, será formalizado o Recebimento Definitivo dela, em documento de 3 vias. A partir dessa data se passará a contar o prazo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços fornecidos, desde que entregue diretamente à FISCALIZAÇÃO a documentação técnica da obra relacionada a seguir:

Originais do projeto de execução atualizado, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a obra ("as built");

Certificado de garantia do INSTALADOR de que todos os materiais e mão-de-obra empregados são de primeira qualidade;

Compromisso de correção de todos os defeitos não provenientes do uso normal da instalação e dos equipamentos, os quais porventura sobrevenham durante o prazo de 1 ano a contar da data do Recebimento Definitivo;

Caderno de elementos técnicos fornecido pelo INSTALADOR, em 2 vias, contendo:

Manual de operação e manutenção da instalação, catálogos técnicos e cópias dos relatórios de partida dos equipamentos;

Jogo de desenhos contendo todos os diagramas elétricos de força e comando dos equipamentos e controles;

Certificados de garantia dos fabricantes dos equipamentos da obra, em via original, emitidos expressamente em nome do PROPRIETÁRIO.

Termo de "compromisso de manutenção gratuita", pelo qual se obrigará o INSTALADOR a prestar, durante o prazo de 12 meses, a contar do Recebimento Definitivo, a seguinte assistência:

Ajustes e regulagens porventura necessários;

Lubrificação e limpeza;

Fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o equipamento em perfeitas condições de operação;

Pronto atendimento, por sua conta exclusiva, a todos os chamados e solicitações do PROPRIETÁRIO, para correção de eventuais defeitos ou embaraços ocorridos nas instalações;

orientação e treinamento dos usuários da instalação quanto aos corretos procedimentos de operação dos sistemas fornecidos.



**1.1.32. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS**

Descreveremos aqui os equipamentos, dutos e seus acessórios, grelhas e difusores que compõe o conjunto das instalações;

**1.1.33. UNIDADES CONDENSADORAS EXTERNAS**

Utiliza-se condensadoras modulares compactas da linha Side Smart da Hitachi, Multi V 5 da LG ou família VRV IV 380 YL Daikin, com Compressores Scroll e ventiladores com motores Inverter DC com controle PID para ajuste de velocidade de rotação do motor do compressor e ajuste de abertura/fechamento eletrônico da válvula de expansão, controlando com precisão e de forma linear o fluxo de refrigerante necessário as demandas térmicas instantâneas. Os subconjuntos contarão com unidades dimensionadas conforme capacidade necessária para atender a cada Sistema.

**1.1.34. UNIDADES EVAPORADORAS INTERNAS**

Serão utilizadas unidades internas da família Set Free Hitachi, família A(AVM) Daikin ou Multi V 5 da LG, independentes para cada sala ou ambiente dimensionadas conforme cargas térmicas específicas, distribuídas conforme Projeto de Climatização.

**1.1.35. CAIXAS DE VENTILAÇÃO E VENTILADORES**

Utiliza-se caixas de ventilação Berliner Luft do tipo BBT com ventiladores tipo Scirocco com pás curvadas para trás. Construídas em perfis e chapas de aço galvanizada, conjunto mecânico com motores trifásicos,

Eixos, polias e correias e dotadas de filtros G4 + F5 especificados para atender as exigências de filtragem dos ambientes de atendimento e funcionais cobertos pelo projeto..

**1.1.36. FILTROS DE AR**

Acoplados à carcaça das Caixas de Ventilação, facilmente removíveis. A classe de filtragem deverá atender ao estabelecido na ABNT e/ou na Portaria do Ministério da Saúde. No caso de divergência entre as entidades indicadas, deverá ser adotado o grau de filtragem com maior eficiência.

**1.1.37. FILTROS GROSSOS**

Elemento filtrante em manta de poliéster.  
Classificação conforme EN-779/classe: G4.

**1.1.38. FILTRO FINO BOLSA**

Bolsas em fibra de poliéster, sem costura, seladas a quente.  
Classificação conforme EN-779/classe: F8.

**1.1.39. DUTO DE AR E ACESSÓRIOS**

Os dutos para insuflamento a serem instalados, deverão estar de acordo com o indicado nos desenhos de referencia e com as recomendações da SMACNA (Sheet Metal and Contractors National Association Inc.) e serão construídos em chapa de alumínio ou galvanizada pintados com tinta epoxi na cor branca com acabamento semi-brilho conforme consta nos desenhos de ARCON.

Todos os materiais usados na fabricação e instalação dos dutos, tais como: tirantes, barras chatas, cantoneiras, etc., deverão ser galvanizadas e fabricadas dentro das melhores praticas de construção, estando sujeitas a aprovação por parte do contratante.

Todos os dutos serão cuidadosamente fabricados e montados de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem distorções, deflexões entre suportes, vibrações e vazamentos.

Os dutos deverão confeccionados em chapas novas, conforme consta nos desenhos, nas bitolas indicadas na NBR 16401 da ABNT, sendo 24 GSG a menor bitola, o tratamento térmico da chapa galvanizada com cristais normais, ou cristais minimizados deverá estar de acordo com a norma NBR 7008 revestimento Z 275, 275 g/m<sup>2</sup> de zinco

Todas as reduções ou ampliações deverão ter um comprimento mínimo igual a 4 (quatro) vezes a diferença entre as dimensões maiores para as reduções ou ampliações excêntricas e 2 (duas) vezes para as reduções ou ampliações concêntricas.

Os dutos deverão ser unidos por sistema de flangeamento tipo TDC (transverse duct connector system), para pressão até 50mmca, com perfil, cantos e grampos em aço galvanizado, podendo ser de fabricação POWERMATIC ou similar;

Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veios defletores, segundo a boa técnica de colocação das mesmas para atenuar a perda de carga. Deverão ser pendurados diretamente na laje e estruturas auxiliares devidamente fixas, através de ferro cantoneira ou cabos de aço. Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser confeccionados em aço, ferro cantoneira ou barras roscadas, e pintados com tinta protetora, anti-corrosiva. Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoios de borracha.

As ligações com a caixa de ventilação, climatizadores, deverão receber elemento de ligação, tais como borracha ou lona, para evitar a transmissão de vibração e ruídos.

Todos os dutos rígidos deverão ser envolvidos com manta isolante aluminizada com reforço com classificação A da NBR 9442, fixas com fitas de arquear com selos e fita adesiva aluminizada. Os dutos flexíveis também deverão ser envolvidos com filme interno e externo de alumínio.

Antes do início da fabricação dos dutos deverá ser apresentado ao fiscal da obra o certificado de procedência das chapas de alumínio e galvanizadas atestando espessuras e ou que o grau de revestimento de zinco é Z275 0,275 g/m<sup>2</sup> de camada de zinco.

#### 1.1.40. DIFUSORES, GRELHAS E VENEZIANAS

Todos os difusores, grelhas e venezianas deverão ser construídos em perfis de alumínio extrudado e anodizado;

Todas as grelhas de insuflamento deverão ser de dupla deflexão, construídas em alumínio extrudado e anodizado;

Todos os difusores, grelhas e venezianas, deverão ser instalados com perfeita vedação, de forma a garantir a estanqueidade adequada.

Todos os registros e dampers deverão ser em alumínio e aço galvanizado.

Fabricantes aceitos: Trox, Tropical, Comparco.

#### 1.1.41. CONTROLES

Deverão ser fornecidos os seguintes instrumentos de controle:

Controles remoto sem fio para todas as unidades evaporadoras tipo Piso Teto, Hi Wall e Cassete.

Termômetros de temperatura ambiente e higrômetros e indicadores de pressão digitais situados na Sala de Espera da Recepção, Sala de Triagem e Circulação da Área Administrativa.

Todos os instrumentos de monitoramento deverão ser da marca HONEYWELL ou similar equivalente, devendo ser submetidos a aprovação do contratante.

#### 1.1.42. QUADROS ELÉTRICOS

Deverão ser fornecidos todos os quadros elétricos de força e comando para cada Sistema e deverão ser completos, contendo todos os dispositivos de proteção e comando, veneziana de ventilação, porta documentos, proteção dos barramentos, anilhas de identificação em toda a fiação, reles temporizadores, disjuntores geral e para cada circuito, contadoras de partida estrela/ triângulo, fusíveis, chaves comutadoras para condensadoras, lâmpadas sinalizadoras, plaquetas de acrílico com identificação de todos os

componentes;

As ligações elétricas deverão ser feitas entre os quadros elétricos e os respectivos motores, inclusive eletrodutos, terminais, tudo de acordo com a norma NR10 da ABNT;

Deverão observadas a bitola mínima para os cabos de 2,5 mm<sup>2</sup>, e diâmetro mínimo para os eletrodutos de 3/4";

Os cabos de controle terão classe de isolamento para 750 V;

Os cabos de força de baixa tensão abrangidos por esta especificação serão singelos, classe de isolamento 750V, adequados para instalação em eletrodutos, canaletas ou prateleiras;

Os cabos serão em fios de cobre, tempera mole;

O isolamento será em polietileno reticulado ou em outro material que atenda as características do cabo;

Os eletrodutos deverão ser em PVC rígido, e as caixas de passagem e acessórios em alumínio fundido.

Fabricantes de componentes aceitos por estas especificações:

Siemens;

Telemecanique;

Weg;

General Electric;

Eletromar;

Conexel;

Pirelli.

Componentes de outros fabricantes poderão ser aceitos, porém, deverão ser submetidos a aprovação do contratante antes de incorporados ao fornecimento.

#### 1.1.43. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Tensão e Frequência elétricas- A tensão de alimentação dos equipamentos será em 380V-60Hz, quando trifásico, e em 220V/60Hz, monofásico. Para os sistemas de controle, será utilizada a tensão 220V-60Hz, monofásico.

Eletrodutos e caixas de passagens deverão ser de PVC rígido, auto- extingüível, cor cinza, com diâmetro mínimo de Ø 1/2" e as caixas de passagens deverão ser em alumínio fundido tipo petrolet e providas de tampa;

Toda conexão de eletroduto à caixa de passagem, deverá ser executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos, e toda conexão entre caixa de passagem e equipamento, deverá ser executada em eletroduto flexível metálico tipo Sealtube e boxe de alumínio fundido;

Toda derivação ou mudança de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal, como na vertical, deverá ser executada através de caixa de ligação tipo roscável providas de tampa, não sendo permitido o emprego de curva pré-fabricada;

Todas as caixas de ligação ou de passagem, eletroduto e quadros elétricos de comando e força, deverão ser adequadamente nivelados e fixados com suportes constituídos de tirante rosqueado, abraçadeira tipo "Copo" e chumbador tipo CBA com diâmetro de 1/4" de polegada, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.

#### Eletrocalhas / Leitos

Os leitos para suporte dos cabos elétricos e das tubulações frigoríficas, deverão ser fabricados com chapa de aço US#18, galvanização eletrolítica e construída com duas longarinas em perfil "U" de 19x75mm e travessas em canaletas em perfil "C" 19x38mm, distanciadas a cada 250mm, dispostas alternadamente, sendo uma perfurada com fundo voltado para baixo e uma lisa com fundo voltado para cima;

As conexões dos leitos deverão ser fabricadas em chapa de aço US#16, galvanização eletrolítica e

construída de forma semelhante aos leitos. Deverão ser empregadas conexões sempre que ocorrer mudanças de direção (curva horizontal ou curva vertical externas) e derivação de instalação, (TE horizontal);

A conexão entre leitos e entre leito e conexão deverão ser feito através de junção simples. A fixação e suportação dos leitos e conexões deverá ser feita através de suporte adequados para leito, com suspensão tipo ômega, tirante roscados e chumbadores tipo CBA com diâmetro de 1/4" de polegada.

#### 1.1.44. FIAÇÃO ELÉTRICA

Toda a fiação elétrica de força deverão ser feitas em condutores unipolares de cobre flexível, com revestimento termoplástico, antichama, classe 0,75KV, com bitolas mínimas de 2,5 mm<sup>2</sup> exceto condutores alimentadores que deverão ser classe 1,0 KV.

Toda a fiação de comando do sistema Multi-Zone deverá ser feita em condutores de cobre flexível, blindado com dois fios de bitolas mínimas de 1,5 mm<sup>2</sup> revestimento termoplástico antichama, 750V.

Após o término da enfição deverão ser feitos testes de isolamento em todos os circuitos, na presença da Contratante e o valor mínimo a ser encontrado deverá ser 5.0 megaohms.

#### 1.1.45. TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO

Antes do início dos testes, o instalador deverá limpar todos os equipamentos e as áreas que possam afetar os testes;

O instalador deverá realizar todo o serviço na presença da fiscalização do contratante, e deverá fornecer todos os materiais, equipamentos e instrumentos necessários para testar, ajustar e balancear todos os sistemas de ar condicionado e ventilação;

Após realizados os testes, ajustes e ensaios, colocando-se em marcha os equipamentos, será emitido pela fiscalização do contratante um laudo de aceitação provisória da instalação, constando neste laudo as irregularidades e pendências encontradas.

O instalador deverá corrigir as irregularidades e sanar as pendências num prazo de 90 (noventa) dias após a data do recebimento provisório. Feito isto, será emitido pelo contratante um certificado de aceitação definitiva das instalações.

#### 1.1.46. DEMAIS SERVIÇOS A CARGO DO INSTALADOR

Deverá designar e manter na obra em período integral, durante o período de fornecimento, um engenheiro responsável pela supervisão de montagem.

Este profissional deverá ser qualificado pelo instalador a solucionar ou buscar soluções para todos os conflitos técnicos que por ventura possam surgir durante a execução da obra;

Deverá ser mantido no canteiro de obras pelo instalador um livro diário para apontamento das ocorrências surgidas durante as fases de fabricação, montagem, testes e balanceamento;

Deverá apresentar para o contratante, logo após a assinatura do contrato, um lay-out de suas necessidade de oficina, escritório e canteiro de obras.

A responsabilidade de construção do canteiro de obras será do instalador, sendo, a responsabilidade pela guarda de ferramental e demais pertences do instalador e de seus funcionários será de sua exclusiva responsabilidade.

Deverá executar os serviços de fabricação e montagem com mão de obra altamente especializada, devendo apresentar ao contratante antes do início das atividades, uma lista de todos os seus funcionários e a qualificação dos mesmos.

Deverá elaborar e entregar ao contratante por ocasião da entrega definitiva da obra, a seguinte documentação:

- As Built;
- Manual de Operação;
- Manual de Manutenção;

**1.1.47. GARANTIA**

A Contratada deverá entregar a contratante os certificados de garantia fornecidos pelos respectivos fabricantes dos equipamentos efetivamente instalados devidamente preenchidos, carimbados e assinados, constando o prazo de garantia e a data base de referência após aceite e recebimento dos serviços, não sendo permitido como data base da garantia constante da nota fiscal quando da sua emissão. Conjuntamente aos certificados de garantia dos fabricantes, a Contratada deverá entregar ao Contratante o certificado de garantia da instalação pertinente aos serviços executados, materiais e equipamentos fornecidos e operacionalidade do sistema como um todo, não inferior a 01(hum) ano e de 3 (três) anos para os compressores, contados a partir da data do aceite e recebimento dos serviços objetos desta especificação.

A Contratada se responsabilizará pelo funcionamento do sistema de ar condicionado implantado pela mesma, endossando e acatando o Projeto Básico, Caderno de Especificações e Planilhas Quantitativas quanto a sua operacionalidade implantação executiva e dimensionamento geral.

Assinaturas:

---

Responsável Técnico  
Engº Miguel Angelo Baccin  
CREA SC N° 027195-0

---

Fundo Municipal de Saúde  
CNPJ: 84.184.821/0001-37

## **Memorial Descritivo de Projeto e Instalações de Gases Medicinais UBSF Costa e Silva – Joinville**

### **Índice**

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	2
3. ABRANGÊNCIAS DO PROJETO .....	2
4. DIMENSIONAMENTO DAS REDES .....	3
5 . DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS .....	5
6. ENCAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO .....	5
7. MONITORAMENTO.....	5
8. MATERIAIS .....	5
9. SOLDA .....	5
10. ENSAIOS .....	5
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	5

**1 -INTRODUÇÃO**

O presente projeto tem por objetivo fornecer especificações técnicas para execução das redes de distribuição de **GASES MEDICINAIS** (ar comprimido e vácuo) na UBSF Costa e Silva – Joinville/SC, complementando as informações mencionadas no projeto.

**2 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- a) Memorial descritivo (este documento);
- b) Norma NBR 12188 de 30/06/2003;
- c) RDC 50 Anvisa.

**3 - ABRANGÊNCIAS DO PROJETO**

O presente projeto prevê o dimensionamento e detalhamento das instalações das redes de **Gases Medicinais para a UBSF Costa e Silva** para atender as demandas dos dois consultórios odontológicos previstos no projeto global, seus pontos de consumo, tubulações e central de geração dos gases.

**4. DIMENSIONAMENTO DAS LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO**

O dimensionamento das redes de ar comprimido e vácuo foi baseado na demanda dos pontos de consumo indicados na planta.

O **Ar Comprimido Isento de Óleo** é produzido na Central de Gases por meio de dois compressores isentos de óleo, um para cada linha de alimentação para cada consultório. Cada compressor de ar terá uma capacidade total de 850 litros/minuto a uma pressão de máxima de 12 bar e mínima de 9,3 bar e potência de 7,5 kW.

O **Vácuo Clínico** também é produzido na Central de Gases da UBSF, sendo a instalação composta por duas bombas de vácuo de anel líquido com motor monofásico bivolt 110/220V de 1/2 CV, 200 l/min., providas de separadores de vácuo atendendo cada uma das linhas de vácuo para cada consultório odontológico.

**Consumo previsto para a UTI-III:**

O consumo de gases na UBSF Costa e Silva conf. Tab. C.3 da NBR 12188 de 03 de 2016, será assim distribuído:

<b>GAS</b>	<b>Quantidade de Pontos</b>	<b>Consumo Total (Nm<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Diâmetro do Ponto de Conexão (mm)</b>	<b>Diâmetro da Lina de Distribuição (mm)</b>
Ar Comprimido	02 pontos simples	3,6*	½"	22
Vácuo	02 pontos simples	7,2**	½"	22

\* Aqui considerado 30 NI/min para cada ponto.

\*\* Aqui considerado 60 NI/min para cada ponto.

**4.1 – Dimensionamento das linhas de Distribuição:**

Sendo o comprimento e o número de conexões por linha consideramos os seguintes critérios para definição do diâmetro de cada linha de Gás Medicinal:

4.1.1 - O diâmetro das linhas de Ar Comprimido foi definido pelo critério de velocidade econômica máxima de 15,0 m/s a 12 bar.

A velocidade calculada para o Ar Comprimido = 6,57m/s em cada linha de 22,0mm de diâmetro.

4.1.2 - O diâmetro da linha de vácuo foi definida pelo critério de velocidade mínima de arrasto de 20,0 m/s.

A velocidade calculada em cada linha de vácuo é de 31,57 m/s em cada linha de 22,0mm de diâmetro.



## **5. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS GERADORES DE AR COMPRIMIDO E VÁCUO MEDICINAL**

### **5.1 – Ar Comprimido:**

A Central Geradora terá dois compressores de ar isentos de óleo montados sobre reservatório sendo 01 conjunto efetivo para cada consultório odontológico.

Pressão manométrica de operação: 12,0 bar com mínima de 9,3 bar.

Deslocamento: 850 NI/min = 51,0 Nm<sup>3</sup>/h

### **5.2 – Vácuo Medicinal**

A Central Geradora terá dois conjuntos de bomba de vácuo de anel líquido e separador de partículas densas sendo um conjunto efetivo para cada consultório odontológico.

Deverá ser previsto um ponto de esgoto de diâmetro 40,0mm para tomada de descarga de cada bomba.

Pressão de operação: 300mm hg

Capacidade = 200 Nm<sup>3</sup>/h

## **6 - DISTRIBUIÇÃO DAS LINHAS**

As linhas serão alimentadas pela central de gases e encaminhadas para os locais de consumo. Nos pontos de consumo e na central de gases serão previstas válvulas de seccionamento tipo esfera.

## **6 - ENCAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO**

A distribuição dos gases para alimentação dos pontos de consumo objeto deste projeto será executada da seguinte forma:

**7.1 Linhas principais:** As linhas mestras sairão das centrais de geração com diâmetro de 22,0mm em cobre Classe E e encaminhadas sob o piso, enterradas e envelopadas, até os pontos de consumo aonde afloram o piso. Nos pontos de consumo haverá uma redução do diâmetro da linha de 22,0mm para 1/2" BSP e conectadas com as cadeiras através de mangueiras flexíveis.

## **7 - MONITORAMENTO**

Em cada posto de trabalho deverá ser instalados painéis de monitoramento com manômetros e vacuômetros indicadores de pressão das linhas.

## **8 - MATERIAIS**

Todos os tubos de condução dos gases deverão ser de cobre sem costura **Classe E**, as conexões deverão ser de cobre, ou latão de comprovada qualidade.

**9 - SOLDA**

A união entre tubos e conexões deverá ser por meio de solda de liga de prata "Argentun 45 CD"; e, dada à responsabilidade do serviço, a soldagem deverá ser efetuada por mão de obra especializada, de comprovada competência.

**10 - ENSAIOS**

Depois de concluída a instalação do sistema centralizado executar todos os ensaios previstos na Norma **NB-254**

**11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Depois de concluído o trabalho de lançamento da tubulação esta deverá ser pressurizada por 24 horas com nitrogênio para avaliar sua estanqueidade;

Antes de sua utilização as linhas deverão ser purgadas com o gás para o qual foram destinadas, para remover todo nitrogênio usado no ensaio de estanqueidade.

Na lista de materiais em anexo constam os principais materiais a serem empregados na obra, entretanto pequenos ajustes devem ser considerados;

Demais detalhes da instalação conforme a norma:

NB-254 - Sistemas de Agentes Oxidantes de Uso Medicinal / Sistema de Gases não Inflamáveis Usados a Partir de Centrais, em Hospitais da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Joinville, Setembro de 2024.

Assinaturas:

---

Responsável Técnico  
Engº Miguel Angelo Baccin  
CREA SC N° 027195-0

---

Fundo Municipal de Saúde  
CNPJ: 84.184.821/0001-37