



MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Estado de Santa Catarina

MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL

www.proj.com.br



MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS ESTRUTURAIS

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA CEI Damazio Conrado

LOCAL Rua Dalmazio Conrado Miranda, Bairro Vila Cubatão, Joinville/SC

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Proj Estudio Arquitetura Ltda

Arq. Anderson Diego Dias



OBJETO:

Projeto para execução de estrutura pré-fabricada de concreto para um CEI.

DESCRIÇÃO DA OBRA:

Edificação de dois pavimentos constituída por, salas de aula, área administrativa, espaço de convivência, instalações sanitárias, e demais instalações de apoio aos usuários. O sistema construtivo utilizado é estrutura pré-fabricada em concreto armado e protendido, vedação externa em painéis de concreto, lajes alveolares protendidas, fundações estacadas, e ligações hiperestáticas entre pilares e vigas.

Memorial Descritivo.

A execução dos serviços obedecerá às normas e métodos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A execução de todos os serviços de construção obedecerá rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações e materiais constantes nos memoriais descritivos. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados ao responsável técnico pelo projeto e a fiscalização da obra. Nenhuma modificação poderá ser feita na obra sem consentimento por escrito do autor do projeto.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto e fiscalização, por escrito, havendo falta dos materiais no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.



VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Na constatação de qualquer transgressão de Normas Técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor ou omissões que possam prejudicar o perfeito andamento ou conclusão da obra deverá haver imediata comunicação aos responsáveis técnicos pelos projetos. Esta comunicação deverá ser feita pelo construtor ainda na situação de proponente da obra.

Ainda com base nas averiguações realizadas preliminarmente, e já definido o vencedor da licitação, o proponente deverá elaborar as soluções técnicas referentes à implantação da obra.

Estará incluso nos custos desta contratação e será de total responsabilidade da CONTRATADA, a elaboração de todo e qualquer detalhamento, visita técnica e fornecimento de informações necessárias que a CONTRATANTE julgar necessária, relativo ao objeto desta contratação, que se fizerem necessárias na execução da obra, sem ônus adicionais, mesmo que não explicitadas claramente nesta especificação.

A empresa contratada, vencedora da licitação, obrigará-se a respeitar as especificações do projeto e este memorial descritivo. Qualquer modificação que possa ocorrer, para o seu aprimoramento, será objeto de consulta prévia, por escrito, à Comissão Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.

O Diário de Obra, exigido por cláusula contratual, cujo termo de abertura se dará no dia do início das obras, devendo ser vistado, na oportunidade, pelo responsável técnico da empresa contratada e pelo responsável pela fiscalização do Município.

Será mantida na obra, uma equipe de operários com capacidade técnica específica para os serviços a serem desenvolvidos e em quantidade necessária ao cumprimento do cronograma físico, além do acompanhamento de um profissional de nível superior, da área de engenharia ou arquitetura, devidamente qualificado.

O Projeto e Execução de Estruturas pré-fabricadas em concreto armado e protendido deve seguir, sobretudo, às indicações da NBR 9062/2017 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-fabricado, que fixa as condições exigíveis no projeto, na execução e no controle de estruturas pré-fabricadas de concreto



armado ou protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve ou outros especiais. Esta Norma aplica-se também em estruturas mistas, ou seja, aquelas constituídas parcialmente de elementos pré-fabricados e elementos moldados no local. O objetivo imediato desta Norma é o uso de estruturas pré-fabricadas em edifícios; porém, suas prescrições podem ser utilizadas, quando pertinentes, no projeto e execução de estruturas para fundações, obras viárias e demais elementos de utilização isolada.

Também é necessário consultar as seguintes normas indicadas: -

NBR 5601 - Classificação por composição química dos aços inoxidáveis – Padronização;

NBR 5627 - Exigências particulares das obras de concreto armado e protendido em relação à resistência ao fogo – Procedimento;

NBR 5738 - Moldagem e cura de corpos de prova de concreto, cilíndricos ou prismáticos - Método de ensaio;

NBR 5739 - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto - Método de ensaio;

NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado – Procedimento;

NBR 7197 - Cálculo e execução de obras de concreto protendido – Procedimento;

NBR 7211 - Agregados para concreto – Especificação;

NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados à armadura para concreto armado – Especificação;

NBR 7481 - Telas de aço soldadas para armadura de concreto – Especificação;

NBR 7182 - Fios de aço para concreto protendido – Especificação;

NBR 7483 - Cordoalhas de aço para concreto protendido – Especificação;

NBR 7681 - Calda de cimento para injeção – Especificação;

NBR 7808 - Símbolos gráficos para projetos de estruturas – Simbologia;

NBR 8681 - Ações e seguranças nas estruturas – Procedimento.

NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;

NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;



NBR 14859 – Lajes Pré-fabricadas de Concreto;

A estrutura da edificação será executada com elementos ou componentes de concreto usinado.

A concepção do projeto estrutural procura primar pela durabilidade da edificação, foi considerado no mínimo a classe de agressividade II (CA II), independentemente de qualquer ressalva normativa. Os cobrimentos adotados deverão ser considerados a partir da face mais externa das armaduras, e o fck do concreto, conforme especificado nos projetos.

Qualquer modificação que possa ocorrer para o seu aprimoramento será objeto de consulta prévia, por escrito, à Comissão Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.

O Projeto Estrutural, proposto segue com referência a NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto Armado.

Para desenvolver os projetos estruturais foi utilizado como ferramenta para cálculo, o programa desenvolvido pela Empresa de Inteligência Aplicada à Engenharia S/A – EBERICK 2021 NEXT.

ESTADOS LIMITES

Uma estrutura ou parte dela atinge um estado limite quando, de modo efetivo ou convencional, se torna inutilizável ou quando deixa de satisfazer as condições previstas para sua utilização. Os critérios de segurança a serem verificados no projeto estrutural são os indicados na NBR 8681 - Ações e Segurança em Estruturas. O método dos estados limites é fundamentado em análises estatísticas com relação às ações e às resistências.

A) ESTADO LIMITE ÚLTIMO (ELU)

O dimensionamento dos elementos estruturais do projeto é feito no estado de limite último.

A NBR 6118 recomenda que a segurança das estruturas deva sempre ser verificada em relação aos seguintes Estados Limites Últimos:

- Da perda do equilíbrio da estrutura (considerada como corpo rígido);



- De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu todo ou em partes, devido às solicitações normais e tangenciais (considerando que peça terá capacidade de redistribuição de esforços internos, definidos na seção 14 da NBR 6118);

- De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu topo ou em partes, considerando os efeitos de segunda ordem;

- Das solicitações dinâmicas;

- De colapso progressivo.

B) ESTADO LIMITE DE UTILIZAÇÃO

Segundo a NBR 6118 “Estados limites de serviços são aqueles relacionados à durabilidade das estruturas, aparência, conforto do usuário e à boa utilização funcional das mesmas, seja em relação aos usuários, seja as máquinas e equipamentos utilizados”.

São estados que, por sua ocorrência, repetição ou duração, causam efeitos estruturais que não respeitam as condições especificadas para o uso normal da edificação. Caracterizam-se aqui a ocorrência de flechas ou fissuração excessivas.

De acordo com a situação, foi adotado o seguinte conjunto de combinações:

Estados Limites Últimos	Estados Limites de Utilização
- Verificação de tensões últimas (cisalhamento/torção) em vigas, pilares e lajes;	- Obtenção das cargas na Fundação;
- Dimensionamento (cálculo das armaduras) de vigas, lajes e pilares.	- Cálculo dos deslocamentos da estrutura (flechas nas vigas e lajes, deslocamentos horizontais dos pilares)
	- Verificação dos Estados de Fissuração excessiva.

AÇÕES



Na análise estrutural deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a segurança da estrutura, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e os de serviço.

As ações que foram consideradas estão de acordo com a NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento.

CONCRETO – GENERALIDADES

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, a relação de água/cimento será determinada e aprovados com base nos ensaios de laboratório citados.

A CONTRATANTE, tendo em vista os resultados dos ensaios citados, e a seu juízo, poderá introduzir as variações que julgar oportunas durante o decurso dos trabalhos.

A) TEORES DE ÁGUA E CIMENTO

Para todos os tipos de concreto, a mistura será estudada para que os teores mínimos necessários de cimento em água, para obter trabalhabilidade, resistência específica para o concreto previsto, homogeneidade, densidade, durabilidade e utilização, serão escolhidos os fatores água/cimento de acordo com as recomendações do Manual de Concreto ACI.

A) TRANSPORTE DO CONCRETO

Os meios de transporte 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.

B) LANÇAMENTO DO CONCRETO

A CONTRATADA deverá comunicar previamente à CONTRATANTE o início de qualquer concretagem. A concretagem só poderá ser efetuada após a liberação, por escrito, da CONTRATANTE e com a presença de seu representante. A superfície sobre a qual deverá ser executada a concretagem, será submetida a uma



limpeza apurada e, se for rocha, a uma completa limpeza com água e ar comprimido. O concreto deverá ser descarregado o mais próximo possível do local de emprego e, o método de descarga não deve causar a segregação dos agregados.

C) VIBRAÇÃO

O concreto deverá ser vibrado até que se obtenha a máxima densidade possível e que impossibilite a existência de vazios e bolhas de ar. O concreto deverá adaptar-se perfeitamente a superfície das fôrmas e aderir às peças incorporadas ao concreto. Deverão ser tomadas precauções necessárias para que não se altere a posição da armadura nas fôrmas.

D) PROTEÇÃO PARA CURA

O concreto será protegido adequadamente contra a ação do sol, da chuva, da água em movimento e de outros fatores de caráter mecânico e não será deixado secar até terminada a primeira cura, conforme determinação dos ensaios, as condições dos projetos.

Será, portanto, necessário que as superfícies de concreto sejam 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.

E) FÔRMAS PARA CONCRETO ARMADO

As fôrmas serão usadas onde for necessário limitar o lançamento de concreto e conformá-lo segundo os perfis desejados. Deverão ser em tábuas de madeira tipo pinus.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e da vibração do concreto, deverão ser mantidas



rigidamente na posição correta e não sofrer deformações. Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

No momento da concretagem, as superfícies das fôrmas deverão estar livres de incrustações e outros materiais estranhos e serão convenientemente lubrificadas, de modo a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas do mesmo. Para fôrmas de madeira, usar-se-á óleo mineral convenientemente combinado com aditivos.

As fôrmas deverão ser retiradas após 28 dias do término da concretagem quando, o endurecimento do concreto seja tal que garanta uma total segurança da estrutura e de modo algum antes dos prazos estipulados pela NB-6118 da ABNT.

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.

F) AÇO PARA CONCRETO ARMADO

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. Antes da colocação, as barras deverão ser cuidadosamente limpas da camada de ferrugem e de resíduos de qualquer natureza que possam reduzir ou prejudicar a aderência do concreto.

As emendas das barras deverão estar de acordo com a NBR – 6118/2014.

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 o espaçamento dos espaçadores deverão obedecer à norma NBR - 6118 da ABNT.

Os cobrimentos mínimos, já citados anteriormente, deverão ser obedecidos rigorosamente, pois deles depende uma boa parte da durabilidade da estrutura.

CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

O concreto a ser aplicado foi calculado atendendo à norma NBR 6118/2014 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado - da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Todo o concreto a ser empregado deverá ser imprescindivelmente, usinado.

Do concreto aplicado far-se-ão os ensaios de controle tecnológico, devendo os mesmos ser feitos por empresas ou profissionais especializados no setor e contratado pela CONTRATADA. O concreto e seus componentes deverão ser ensaiados conforme discriminação abaixo:

- Determinação das propriedades do material inerte, verificando se é adequada à execução do concreto;
- Verificação da qualidade dos componentes do concreto e seus aditivos;
- Determinação, por tentativas, a partir de um traço básico obtido por dosagem racional, das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a trabalhabilidade, a resistência e a durabilidade;
- Controle da constância de qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso dos trabalhos;
- Controle, mediante ensaios em corpos de prova confeccionados durante o curso de obras, de que o concreto tenha os requisitos necessários;
- Determinação das variações das proporções dos materiais que se tornem necessários ou aconselháveis no curso das obras;

A CONTRATADA providenciará a confecção de uma série de quatro corpos de prova, tirados de cada 10,00 m³, conforme NBR – 6118 da ABNT.

Os corpos de prova serão confeccionados e terão sua cura de acordo com o método NBR-5738/1994 da ABNT, seguindo as especificações a seguir:

1. Tomar-se-ão como resultados dos ensaios, a média das resistências dos dois cilindros a menos que um corpo de prova mostre sinal de irregularidade na coleta;



2. Moldagem ou método de ensaio ou ruptura, caso em que o resultado será dado pelos corpos de prova remanescentes;

3. No caso em que dois grupos de prova sejam defeituosos, o resultado do ensaio não será considerado;

4. Normalmente os ensaios serão feitos aos 3, 7 e 28 dias até que se tenha claramente determinada a relação de resistência;

5. Se a média da resistência à compressão de um mínimo de 32 pares de corpos de prova, determinada em laboratórios for inferior ao mínimo admissível fixado para a resistência aos 28 dias daquela classe de concreto, usado naquela estrutura.

6. CONTRATANTE terá o direito de exigir, a expensas da CONTRATADA, uma variação de proporções dos materiais de concreto a serem usados na parte restante da estrutura, ou o emprego de aditivo, ou variações nas condições de temperatura, umidade e cura do concreto lançado. A CONTRATANTE poderá também ordenar a demolição quando a compressão for inferior ao mínimo estabelecido;

7. Providências idênticas poderão ser tomadas pela CONTRATANTE, que no caso em que o desvio padrão da resistência de pelo menos 32 corpos de prova, expresso em percentagem com relação a resistência média, supere o limite de 15%, isto é, o mínimo aceitável para cada par de corpos de prova deve ser igual a 60% da resistência fixada;

8. Argamassa de cimento - serão realizados ensaios à compressão monoaxial, de modo que seja possível verificar se as taxas de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

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.

Para todos os concretos estruturais, deverão ser feitos 3 corpos de prova para cada 8m³ de concreto ou 3 por caminhão betoneira, que deverão ser rompidos



em prensa específica na presença da FISCALIZAÇÃO e apresentando laudos com os resultados para arquivamento nos documentos da obra.

BLOCOS DE CONCRETO

As escavações para execução dos blocos serão efetuadas mediante o uso de escoramento e esgotamento de água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto dos elementos e respectivas impermeabilizações.

Sob todas os blocos, após o terreno ter sido compactado, nivelado e limpo (retirar a lama), deverá ser executado lastro de brita 3 e 4, com espessura mínima de 10cm (dez centímetros), de forma a ultrapassar as dimensões da estrutura, em planta, em pelo menos 10cm para cada lado.

Os blocos serão executados no local ou pré-fabricado, 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 aterradas com material de boa qualidade e apiloado.

A) ESTACA HÉLICE CONTÍNUA E PRÉ FABRICADA DE CONCRETO

A empresa contratada para a execução das estacas deverá fornecer ART do serviço executado. Deverá também fornecer projeto de armadura para as estacas, pois esse não é objeto de estudo deste projeto estrutural.

As cargas na fundação podem ser encontradas no projeto de fundações

A estrutura não permite a absorção de excentricidade nas estacas ocasionadas por erros de locação ou na execução das mesmas, é necessário extremo cuidado nesta etapa da obra, a fim de evitar prejuízos e atrasos de cronograma.

B) BLOCOS DE COROAMENTO

As escavações para execução dos blocos serão efetuadas mediante o uso de escoramento e esgotamento de água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto dos elementos e respectivas impermeabilizações.



Os blocos serão executados no local e com concreto usinado, 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 compactado em camadas de 20 cm.

A execução das Fundações implicará a responsabilidade integral do CONSTRUTOR pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para que a umidade não suba aos alicerces.

Após desformadas, as fundações e vigas baldrame devem ser impermeabilizadas nas faces laterais e na face superior com duas demãos de tinta asfáltica.

PROJETO EXECUTIVO EM ESTRUTURA PRÉ-FABRICADA

Para efeito de cálculo, considerar:

Laje do 2º pavimento, sobrecarga de 300 kgf/m², capeamento médio 5cm a 7cm com sobrecarga 125 kgf/m², total de 425 kgf/m²;

Laje da cobertura, sobrecarga de 300 kgf/m², capeamento médio 5cm a 7cm com sobrecarga 125 kgf/m², total de 425 kgf/m²;

Laje do reservatório, sobrecarga de 600 kgf/m², capeamento médio 5cm a 7cm com sobrecarga 125 kgf/m², total de 725 kgf/m².

ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE MONTAGEM A CONTRATADA

Deverá apresentar um plano de montagem das peças pré-fabricadas de concreto.. O responsável pela elaboração do plano deverá também avaliar como e quando as



ligações serão completadas, condições climáticas e acessos à execução das mesmas. Verificar o projeto e detalhamento completo, diminuindo possíveis dúvidas junto aos responsáveis do projeto, e compatibilizando com projeto de arquitetura.

Verificar estruturas que não fazem parte das pré-fabricadas, que possam impactar na montagem dos elementos.

DESCARREGAMENTO E IÇAMENTO DE PEÇAS

Todos os elementos pré-fabricados devem ser manipulados em posições que os deixem firmes, isso poderá ser feito levando-se em consideração o tamanho e o desenho das peças. Antes de descarregar a peça do veículo de transporte, todos os cintos, laços, alças, e proteção nos cantos dos elementos devem ser cuidadosamente removidos. Laços, alças e tiras não devem ser removidos a menos que a estabilidade da peça esteja assegurada. Se cintos forem utilizados para o descarregamento, materiais de proteção deverão ser utilizados onde houver contato destes com as peças, para minimizar danos. Para que o descarregamento seja seguro, o caminhão e o caminho por onde este vai transitar, deverão estar firmes, ou seja, nivelados. Para içamento das peças, poderá a contratada utilizar do seu sistema, podendo atualizar o projeto com armaduras, furos e inserts, também como substituir os indicados em projeto.

MONTAGEM DOS PRÉ-FABRICADOS

A) MONTAGEM DE PILARES

A montagem dos pilares consiste na sua colocação no bloco de fundação, de modo que ele fique no prumo, alinhado e convenientemente chumbado.

Os pilares serão pré-fabricados inteiros podendo ter consolos e vazios para apoio de vigas, dimensionados com aço CA-50 e 35MPa, com seu fuste variável, sendo 0,70m de seu fuste com superfície rugosa para correta aderência do grout no momento da união do nó.

B) MONTAGEM DE VIGAS



As vigas serão montadas sempre sobre aparelhos de apoio com base em neoprene nas duas extremidades. Não é permitida a colocação de dois aparelhos de apoio sobrepostos para correção de nível. Vigas com vazio para ligação hiperestática com o pilar, deverão ser apoiadas sobre o vazio do pilar, podendo também ser utilizado recursos de escoramento e apoio provisório em casos onde não existirem pelo menos 2 apoios.

As vigas serão em concreto armado pré-fabricadas, dimensionadas com aço CA-50. Elas serão dimensionadas respeitando todos os esforços atuantes. O tipo de concreto a ser utilizado será o 35MPa.

C) MONTAGEM DE LAJES

Para montagem das lajes deverão ser executadas a fixação definitiva da peça e solidarizar toda a estrutura (pilares, vigas, lajes e painéis), as lajes devem ser equalizadas e posteriormente consolidadas em pelo menos dois pontos em seu sentido longitudinal. Assim que a laje é montada deve-se fazer a equalização e logo em seguida o chaveteamento. Não é permitido qualquer sobrecarga não prevista em projeto no pavimento sem capeamento.

As lajes serão do tipo alveolares LP27 (27 cm de espessura) com capacidade para suporte das cargas aplicadas. Após montadas elas receberão uma capa de concreto que varia de 5,0cm à 7,0cm de espessura, em função da contra-flecha da laje.

O concreto a ser utilizado na capa será o Fck 35,0MPa, juntamente com uma tela de aço apropriada.

D) MONTAGEM DE PAINÉIS DE FECHAMENTO

Para montagem de painéis de fechamento, foi indicado um sistema de engate direto do painel com os pilares e vigas, que poderá ser substituído por outro sistema mediante comprovação de que a estética da fachada não seja afetada, e que a segurança e qualidade do pós construído seja mantida.

Os Painéis de Fechamento serão em concreto armado pré-fabricados, espessura 10 cm, dimensionados com aço CA-50.



E) MONTAGEM DE ESCADA

Para o projeto foi indicado escadas com execução in loco, podendo ser substituídas por escadas pré fabricada, desde que não sejam adicionados demais estruturas, ou espessuras que possam interferir no projeto arquitetônico.

As Escadas serão em concreto armado moldadas no local, em concreto Fck 20.0Mpa.

F) MONTAGEM DA RAMPA

Para o projeto foi indicado rampa com execução in loco, podendo ser substituída por rampa pré fabricada, desde que não sejam adicionados demais estruturas, ou espessuras que possam interferir no projeto arquitetônico.

A rampa será em concreto armado moldado no local, em concreto FCK 35.0Mpa.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A presente obra deverá ser executada em estrutura pré-fabricada em concreto armado, tendo também elementos de concreto a serem executados no local. A CONTRATADA deverá atender as seguintes características:

- Elaborar Sondagem SPT, com 6 furos na projeção da edificação conforme norma específica, para validação das fundações ;
- Fornecer para todos os elementos que forem necessários apoios em neoprene, entre as peças pré-fabricadas;
- Dimensionar e fornecer todos equipamentos necessário para montagem das peças pré-fabricadas, e execução das estruturas in loco
- Fornecer vedação necessária entre todas as juntas das peças pré fabricadas;
- Executar furos nas lajes, vigas e pilares estabelecidos no projeto executivo para passagem de tubulações. Como também furos a serem realizados no local em lajes
- Verificar a compatibilidade de dimensões e níveis do sistema estrutural com o projeto arquitetônico.
- Níveis de base e topo de peças pré-fabricadas para locação em obra, devem seguir projeto fornecido em BIM.



ANDERSON
DIEGO
DIAS:009730
53917

Assinado de forma
digital por
ANDERSON DIEGO
DIAS:00973053917
Dados: 2022.07.19
12:23:42 -03'00'

Anderson Diego Dias

Arquiteto

CAU A121650-3

comercial@proj.com.br / www.proj.com.br / 47-99618-4337
Joinville /SC



MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO DO CEI DALMÁZIO CONRADO EM JOINVILLE-SC

PROPIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE-SC

OBRA: CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL DALMÁZIO CONRADO

LOCAL: RUA DALMAZIO CONRADO MIRANDA ESQUINA C/ RUA SD 40060 - BAIRRO VILA CUBATÃO
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 do CEI Dalmázio Conrado 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 4 caixas d'água em fibra de vidro com volume de 10.000L cada para atender à edificação, sendo 2 caixas as cisternas que armazenam a água da rede pública e alimentam as outras duas caixas que fazem a distribuição para toda a obra. Além destas, foi previsto também duas caixas d'água de 1.000L para reaproveitamento da água da chuva. O sistema de água fria é alimentado por todos os reservatórios, conforme indicado nos projetos.

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 de gaveta. 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 demonstrado 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 o sistema de tratamento que deverá ser implantado. Foi previsto um sistema de tratamento composto por estação elevatória de esgoto, tanque séptico e filtro anaeróbio para atender a área da edificação. Deverá ser instalada uma caixa de gordura junto ao lado externo da cozinha e esta caixa também será ligada à rede sanitária. O traçado dos sistemas de tratamento de esgoto previsto 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. 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. Será previsto a instalações de calhas em ambos os lados da cobertura e nas áreas cobertas do primeiro pavimento. Além disso, serão instaladas também caixas de passagem das águas pluviais, conforme projeto em anexo. Estão previstos ainda dois reservatórios para reaproveitamento da água da chuva, sendo um deles localizado no pavimento Cobertura e outro no pavimento Térreo.

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
BLEICHVEL
JOHANN:04689389

Assinado de forma digital
por CRISTHIAN BLEICHVEL
JOHANN:04689389900
Dados: 2022.09.02
09:49:57 -03'00'

CRISTHIAN B. JOHANN

Eng. Civil – CREA SC 122798-9

Assunto:	Memorial Descritivo Estrutura Metálica
Obra:	CEI - Dalmazio Conrado Miranda
Cliente:	Amunesc -SC
Endereço	Rua Dalmazio Conrado Miranda, Vila Cubatão, Joinville - SC

Memorial Descritivo

Estruturas Metálicas

Responsável Técnico pelo projeto:

Deiwson Massirer
Engenheiro Civil
CREA/SC 168514-3

Apresentação:

O presente memorial descritivo tem por objetivo definir os materiais a serem empregados na ESTRUTURA METÁLICA da obra, assim como orientar sobre o correto uso dos mesmos. Esta obra constitui na execução da escola Dalmazio Conrado Miranda localizada na cidade de Joinville/SC, com área total a construir de 2886,41 m².

Proprietário:

Município de Joinville
CNP: 3.169.623/0001-10

Responsável Técnico:

Deiwson Massirer
Engenheiro civil
CREA/SC 168514-3

Escopo da Obra

O objetivo deste memorial é definir de modo geral e abrangente os parâmetros e requisitos mínimos a serem seguidos no detalhamento, fabricação, inspeção, transporte e montagem da Estrutura Metálica de Sustentação das Telhas de Cobertura, das estruturas para apoio dos brises fixos na fachada, gradis metálicos, corrimãos da estrutura para revestimento de acabamento nos locais indicados no projeto.

O proponente fabricante, de posse dos projetos executivos, Memorial Descritivo com Instruções de Procedimentos Mínimos para Detalhamento, Fabricação, Acabamentos, Inspeção e Montagem da Estrutura Metálica, Lista de Materiais e Visita ao Local da Obra, deverá analisar os documentos apresentados prevendo todas e quaisquer complementações que se fizerem necessárias para o perfeito funcionamento da obra, incluindo estes custos quando da apresentação da proposta oficial.

NOTA: todas as medidas do projeto deverão ser conferidas no local da obra.

Projetos

O projeto Estrutural da obra faz parte dos documentos, junto com o Memorial Descritivo, Orçamento, Cronograma e Memoriais de especificações de projetos complementares.

Havendo alterações a CONTRATADA será responsável pela ELABORAÇÃO DOS PROJETOS “AS BUILT”, bem como apresentação da solução da cobertura metálica sua execução e montagem.

O aceite será dado após a apresentação dos projetos a FISCALIZAÇÃO DA CONTRATANTE.

Antes do início da obra, todos os projetos deverão ser analisados pela CONTRATADA e caso sejam necessárias correções ou alterações as mesmas deverão ser comunicadas a FISCALIZAÇÃO. Somente após as modificações, ou correções e a sua aprovação é que poderá ser iniciada a obra.

A execução dos serviços de construção obedecerá rigorosamente aos projetos e materiais especificados. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados à FISCALIZAÇÃO. Nenhuma modificação poderá ser feita no projeto sem consentimento por escrito, da FISCALIZAÇÃO e do autor do projeto.

1. ESTRUTURA METÁLICA

Estrutura totalmente galvanizada à fogo, com camada mínima de zinco igual a 65 micron.

Empregar em toda a estrutura metálica uma demão de pintura com fundo a base de cromato de zinco ou zarcão, película seca de 50 micron, após limpeza mecânica com granalha de aço, acabamento comercial.

Nos pontos onde for necessário executar solda (na obra), com prévia autorização e anuência da fiscalização, deverão ser tomados todos cuidados, indicados na especificação e projeto da estrutura de modo a evitar problemas com corrosão futura. Aplicar Composto de Galvanização com no mínimo 95% de zinco ou zarcão em volume, a frio, com pincel ou pistola, nos pontos de solda, após limpeza mecânica por escovação ou lixamento.

1.1. Documentos de Referência

Normas técnicas/ Normas ABNT

NBR 0143 Cálculo de estruturas de aço constituídas por perfis leves

NBR 6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações

NBR 6123 Forças devidas ao vento em edificações

NBR 6492 Representação de projetos de arquitetura

NBR 8681 Ações de segurança nas estruturas - Procedimento

NBR 8800 - Cálculo de Estruturas Metálicas de Aço em Edifícios

1.2. Normas Regulamentadoras

Deverão ser atendidas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho referentes a Segurança no Trabalho, em especial a NR-5(CIPA), NR-18(PCMAT) e os programas PPRA e PCMSO.

1.3. Materiais

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão de comprovada primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis. Os materiais e serviços aqui especificados somente poderão

ser alterados mediante consulta prévia a fiscalização e aos autores do projeto, por escrito, havendo o motivo de falta dos mesmos no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

a) PERFIS LAMINADOS:

- Aço ASTM A-572 gr50 ou de resistência mecânica equivalente.

b) PERFIS DE CHAPA DOBRADA:

- Aço ASTM A-36 ou de resistência mecânica equivalente.

c) CHAPARIA:

- Aço ASTM A-36 ou de resistência mecânica equivalente.

d) CHUMBADORES:

- Aço SAE 1020 ou mecânico, para vergalhões e barras com rosca.
- Aço ASTM A-36 ou de resistência mecânica equivalente para perfis.

e) PARAFUSOS:

- De Aço zincado á fogo, padrão ASTM-A325

1.4. Geral

O proponente fabricante deverá obedecer na íntegra a geometria da estrutura projetada, podendo eventualmente adequar, aos seus dispositivos e gabaritos fabris, os detalhes gerais de emendas da estrutura e de fixação, etc. O disposto nos desenhos e especificações do projeto básico ora apresentado.

NÃO SERÁ ACEITA SUBSTITUIÇÃO DE PERFIS:

Quaisquer modificações no projeto deverão ser submetidas a apreciação da firma projetista, e só serão válidas se aprovadas por escrito;

A contratante e a firma projetista não admitirão gastos adicionais pelos motivos expostos anteriormente.

Caso o proponente fabricante encontre erros ou omissões em qualquer um dos documentos dos projetos apresentados pelas firmas projetistas, deverá comunicar ao contratante e/ou a firma projetista para o encaminhamento de soluções já na fase de apresentação da proposta, não sendo aceita qualquer adicional após a apresentação da proposta;

1.5. Detalhes do projeto executivo e documentação técnica

O proponente fabricante confeccionará os desenhos de fabricação, criando “posicionamento de fabricação” com todos os detalhes construtivos, medidas entre eixos, diâmetro dos furos, espessuras, tipos e dimensões das soldas, etc.

As listas de materiais indicarão quantidades de cada peça posicionada, denominação, peso unitário, peso total, dimensões, inclusive relação de parafusos e demais acessórios de fixação.

Os romaneios de embarque relacionarão marca dos sub-conjuntos, quantidades, dimensões e pesos;

O projeto executivo, listas de materiais deverão ser submetidos a afirmação da firma projetista e/ou a gerenciadora da obra, em 04 vias e só será permitido o início da execução após o “APROVADO PARA EXECUÇÃO”.

O proponente fabricante não poderá apresentar custos adicionais devido a correções de tipo construtivo introduzido nos desenhos.

O proponente fabricante poderá adotar detalhes construtivos próprios de cada empresa de modo a otimizar a utilização de ferramental disponível em sua planta fabril, desde que aprovados pela firma projetista e/ou gerenciadora da obra.

Os prazos estabelecidos para execução não serão afetados por correções e emissões sucessivas de desenhos revisados e lista de materiais para aprovação.

A aprovação dos desenhos e listas pela firma projetista e/ou gerenciadora não exime o fabricante da sua única e total responsabilidade pela exatidão dos detalhes de fabricação e montagem. No prazo de duas semanas, após finalizar a montagem, o fabricante deverá fornecer uma cópia reproduzível dos desenhos revisados e listas de materiais finais, com todas as correções que eventualmente foram executadas quando da montagem.

1.6. Conexões e detalhes de soldagem

Todas as conexões deverão ser compatíveis a resistência das peças principais.

Todas as conexões de oficina deverão ser soldadas, exceto quando especificadas em contrário.

Nas soldas de oficina deverão ser executadas soldas de filete, exceto quando indicada no projeto.

As soldas de topo deverão ser de chanfro duplo e com penetração total, as soldas para formação de perfis tipo I, serão soldas com penetração total sendo que a alma terá chanfro duplo.

Nos desenhos de fabricação deverão ser indicados dimensões, tipo, comprimento e posição das soldas.

Só poderá ser utilizado soldas de campo quando indicadas no projeto; Quando houver necessidade de cortes a maçarico na obra, esses somente poderão ser executados, sempre com maior cuidado possível e com a autorização da Fiscalização de Montagem;

Os trabalhos de soldagem deverão ser executados na posição plana ou horizontal, sempre que possível.

As soldas verticais deverão ser feitas de cima para baixo.

Todas as soldas deverão ser feitas pelo processo de arco protegido ou submerso, sendo utilizados eletrodos e 70-XX (6mm).

As soldas deverão ser executadas por soldadores qualificados.

A sequência de soldagem deverá ser tal que minimize as distorções e os esforços residuais de retração da solda;

Para chapas espessas, a superfície da metal base adjacente a solda, deverá ser pré-aquecido, de acordo com as recomendações do fabricante do eletrodo.

1.7. Fabricação

O fornecedor deverá fabricar os elementos estruturais de acordo com sequência lógica de montagem, obedecendo as prioridades estabelecidas pela fiscalização.

As peças devem ter aspecto estético agradável, sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas de furação ou estampo, etc....

Peças com curvatura moderada deverão ser realinhadas por processos que não introduzam tensões residuais apreciáveis.

Os parafusos de montagem no campo deverão entrar sem dificuldade, na justaposição dos furos.

Todas as peças deverão ser indicadas claramente.

2. INSPEÇÕES

2.1. Fabricação

A firma fiscalizadora e/ou o Contratante se reservam o direito de fiscalizar todos os trabalhos e materiais relativos a fabricação da estrutura, em qualquer tempo, devendo ter livre acesso as instalações da oficina aonde estão sendo fabricada.

O fabricante deverá colocar à disposição do inspetor os certificados relativos a todos os materiais examinados e quaisquer outros que se fizerem necessários a comprovação da qualidade de materiais ou técnicas e métodos empregados.

Caso a fiscalizadora queira executar por sua conta, testes adicionais, o proponente fabricante deverá fornecer, sem qualquer ônus para a proprietária fiscalizadora as amostras que se fizerem necessárias, escolhidas pela fiscalização e fabricante em comum acordo.

Se o resultado do teste for negativo, o custo dos mesmos correrá por conta do fabricante, e o lote de materiais deverá ser substituído, mesmo se já estiver usinado;

O proponente/fabricante deverá fornecer um cronograma de fabricação, o qual deverá ser coerente com a sequência de montagem.

O inspetor poderá exigir pré-montagem de oficina sempre que julgar necessárias, devido a condições de tolerância ou por complexidade de detalhes construtivos.

A aceitação da estrutura pelo inspetor, não exime o fabricante da garantia e responsabilidade das peças e nem implica na aprovação dos métodos e processos utilizados.

O fato de determinados materiais terem sido verificados na oficina do fabricante, não evitará sua rejeição no canteiro de obras, caso estejam fora das condições especificadas ou apresentem imperfeições que impossibilitem a sua montagem.

O fabricante deverá corrigir ou substituir, as suas expensas, qualquer peça de estrutura, que a critério do inspetor não cumpra com as especificações.

Qualquer atraso de entrega decorrente da rejeição de peças é de inteira responsabilidade do fabricante.

2.2. Montagem

Deverão ser inspecionadas as juntas parafusadas importantes e as soldas quanto às dimensões e posição de modo a que cumpram o indicado no desenho de fabricação, antes do içamento.

Nas operações de montagem da estrutura, sua proteção de primer de fabricação não deve ser danificada, sendo que qualquer risco da pintura de acabamento ou fundo deverá ser retocada, após limpeza manual de superfície através de escovas de aço e lixas

As estruturas metálicas deverão estar completamente limpas no chão, antes do içamento;

O fabricante deverá conduzir os serviços de montagem de estruturas de telhado e tapamento, por etapas, dentro da sequência planejada e aprovada pela fiscalização.

Para a estrutura metálica em geral, deverão ser adotadas tolerâncias de montagem estabelecidas pela NB-14 ou NBR 8800 da ABNT, suplementadas pelas normas do AISC, exceto quando forem estabelecidas tolerâncias especiais pela firma projetista.

Os serviços de montagem de canteiro deverão ser processados dentro de rigorosas condições de prumo, nível e alinhamento.

2.3. Embarque

A firma fiscalizadora e/ou contratante se reserva o direito de formular ou controlar a seqüência de entrega de materiais, e caso não houver notificação neste sentido, na ocasião da autorização da fabricação, o fabricante deverá entregar as peças em seqüência tal que permita a montagem mais econômica eficiente.

Deverão ser incluídos nos primeiros embarques, os materiais a serem usados na ocasião da execução das fundações, ou sejam, chumbadores, placas de apoio, ancoragens, etc...;

Todos os embarques deverão ser acompanhados por parafusos ou conectores adequados aos materiais embarcados.

As peças deverão ter marcas de identificação e posicionamento bem legíveis.

Cada embarque deverá acompanhar de um romaneio sucinto dos conjuntos e subconjuntos enviados.

O fabricante deverá fornecer comprovante de balança indicando o peso de embarque. O peso não poderá definir do peso teórico do romaneio em mais de 3%.

2.4. Transporte e Armazenamento

A expedição deverá ser feita com os devidos acondicionamento, para um transporte seguro e um armazenamento ordeiro na obra.

Os parafusos e eletrodos devem ser condicionados em caixa de madeira, identificados;

Cada item do contrato deverá ter seu transporte independente, ou estar legalmente separado e ser de fácil identificação.

A carga na oficina e o desembarque no campo correrá por conta e risco do fabricante.

Não serão aceitas peças deformadas por avarias de transporte ou por carga e descarga através de processos rudimentares.

Os materiais depositados na obra devem ter a devida proteção para evitar o acúmulo de sujeira.

3. Generalidades

3.1. Segurança

O fabricante é responsável pelas condições de segurança nos trabalhos, sendo obrigada a adotar as disposições e normas de segurança que correspondem as características da obra.

Além de respeitar a todas as normas de segurança ditadas pela legislação, a fabricante também deverá obedecer a todas as normas internas da contratante/ proprietária. A omissão da contratada/ fabricante relativa à seguros, implica em sua total responsabilidade.

Durante o processo de montagem da estrutura metálica, deverá ter à disposição da fiscalização do Ministério do Trabalho, o PCMSO, o PPRA e o PCMAT específicos da obra e dos trabalhadores nela envolvidos.

3.2. Recebimento

O fornecedor deverá, por ocasião do recebimento provisório da obra, executar a limpeza completa da área em que se tenham sido realizadas obras relacionadas com o contrato em questão e recompor todas as construções pré-existentes que tenham sido danificadas em consequência da execução da obra contratada.

O recebimento provisório da obra será celebrado pela firma fiscalizadora e/ou contratante quando todos os requisitos técnicos acima mencionados, tiverem sido atendidos.

3.3. Garantias

As previstas no código Civil.

O fornecedor deverá garantir os trabalhos executados contra materiais defeituosos, falhas de mão de obra e de métodos de execução de serviços.

O fornecedor compromete-se, durante o período de garantia, a recuperar ou substituir, às suas expensas, quaisquer das peças e serviços fornecidos que constatem defeituosas devido a falhas de materiais empregados ou a fabricação e obriga-se a refazer imediatamente também a sua custa exclusiva, todos os serviços de sua responsabilidade que apresentarem falhas de mão de obra ou métodos de execução.

Esta garantia deverá ser no mínimo de 18 (dezoito) meses, a partir da data de recebimento provisório da obra.

3.4. Limpeza

Ao término da obra deverão ser desmontadas e retiradas todas as instalações provisórias, bem como todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Na verificação final, serão obedecidas as seguintes normas da ABNT:
NBR-5675 - Recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura

Joinville, 27 de abril de 2022.

DEIWSO

MASSIRER:02312738007

Assinado de forma digital por
DEIWSO MASSIRER:02312738007
Dados: 2022.08.19 10:38:39 -03'00'

Deiwsom Massirer
Engenheiro Civil
CREA/SC - 168514-3



SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO **MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO**

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



Sumário

1. Dados da edificação	3
2. Materiais de revestimento e acabamento	3
3. Sistema preventivo por extintores	3
4. Saídas de emergências e sinalização para abandono de local	3
5. Iluminação de emergência	4
6. G.L.P.	5
7. Brigadista de Incêndio Voluntário	6
8. Sistema hidráulico preventivo	7

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



1. Dados da edificação

- Obra: CEI DALMAZIO CONRADO
- Endereço: Rua Dalmazio Conrado, Bairro Vila Cubatão, Joinville / SC
- Área total: 2.886,41m²
- Classificação da Edificação: E-5 (Pré-escola)
- Número de ocupantes – 400 pessoas (336 alunos e 64 funcionários)

2. Materiais de revestimento e acabamento

Materiais de revestimento e acabamento				
Locais	Posição	Material	Propriedades	Comprovação
Circulação	Piso	Cerâmica	Antiderrapante	Laudo ou ensaio
	Parede	Alvenaria	-	-
	Teto	Concreto	-	-

3. Sistema preventivo por extintores

- O projeto apresenta os extintores locados em plantas baixas, com o uso de simbologia própria e o registro da capacidade extintora;
- Os detalhes genéricos determinam à cota de instalação dos aparelhos e as sinalizações exigidas;
- Para cobrir a respectiva área o operador não percorre mais do que 30 metros;
- A localização e sinalização dos extintores tem a menor probabilidade do fogo bloquear o seu acesso e apresenta boa visibilidade.

4. Saídas de emergências e sinalização para abandono de local

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
 Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
 Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
 Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



- Os corrimãos deverão ser obrigatoriamente colocados em ambos os lados da escada. Incluindo-se os patamares e que devem ser contínuos;
- O piso deve ser antiderrapante e incombustível (cerâmico antiderrapante ou acimentado);
- Guarda corpo com altura mínima de 110 cm;
- Corrimãos com altura entre 80 e 92 cm;
- As portas abrem no sentido do fluxo de saída, conforme mostra o projeto;
- As placas de sinalização de saída serão do tipo fotoluminescente, com indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta, ou imagem, ou ambos). Locadas em pontos estratégicos de fácil visualização conforme mostra em planta baixa;

5. Iluminação de emergência

- Será instalada iluminação de emergência com blocos Autônomos;
- Estes possuirão fonte de energia incorporada;
- Possuirão dispositivos necessários para colocá-los em funcionamento, no caso de interrupção de alimentação normal;
- No projeto constam os caminhos percorridos pelos circuitos de iluminação, localização das fontes, posição das luminárias e sirenes e demais componentes do sistema;
- O sistema de iluminação deverá resistir a uma temperatura de 70° C, no mínimo por 1 hora;
- Os pontos de luz não devem causar ofuscamento, seja diretamente ou por iluminação refletida. Quando utilizados anteparo ou luminárias fechadas, os aparelhos devem ser projetados de modo a não reter fumaça para não prejudicar seu rendimento luminoso. O material utilizado para fabricação das luminárias deve ser do tipo que impeça a propagação de chama e que sua combustão provoque o mínimo de inalação de gases tóxicos;

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*

- Apresentar dispositivo para teste incorporado no equipamento;
- Nível de iluminação no nível do piso deverá ser de 5 lux.

6. G.L.P.

- A central de GLP será executada conforme normas da ABNT e projeto de instalações de gás.

A) Dimensionamento do número de recipientes:

- 1 Fogão industrial com 6 bocas (3 bocas simples + 3 bocas duplas) = 35.880 kcal/h
- Consumo total da edificação (Pc) = 35.880 kcal/h
- $P_c \text{ (kg/h)} = P_c \text{ (kcal/h)} / 11.200 \text{ kcal/kg}$
 $P_c = 35.880 / 11.200$
 $P_c = 3,19 \text{ kg/h}$
- $P_a \text{ (kg/h)} = P_c \text{ (kg/h)} \times F$
 $P_a = 3,19 \times 1$
 $P_a = 3,19 \text{ kg/h}$
- Recipiente adotado: P-45 (taxa de vaporização = 1,0)
 Número de Recipientes (NR) = $P_a / \text{taxa de vaporização}$
 $NR = 3,19 / 1,0$
 $NR = 3,19$ recipientes. Adotando o Fator de Redução de 25%, temos: 2,39 recipientes.
NR = 2 recipientes
Adotaremos 2+2 P-45

B) Dimensionamento da rede primária:

TRECHO (m)	Pc (Kcal/min)	L (m)	ΣP_c (kcal/min)	ΣL (m)	Pa (kcal/min)	\varnothing (polegadas)
A - B	600	59,04	600	59,04	543	1.1/4"

Sendo assim, adotaremos uma tubulação com diâmetro de 1.1/4".



7. Brigadista de Incêndio Voluntário

De acordo com a tabela 3 da IN28, se tratando de edificação E-5, com população fixa de 400 pessoas (alunos e funcionários), será necessário nomear **20 brigadistas voluntários**.

O brigadista deverá atuar nas seguintes situações:

I - combater o princípio de incêndio com os dispositivos da edificação;

II - orientar e auxiliar no abandono da edificação;

III - orientar a evacuação do imóvel quando em caso de incêndio e/ou sempre em que houver o acionamento do alarme de incêndio;

IV - participar dos exercícios simulados.

A administração da unidade de saúde deverá nomear o funcionário que assumirá o compromisso de ser brigadista voluntário e capacitá-lo através de curso ministrado por instrutores ou empresas credenciadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, o qual deverá conter currículo mínimo:

NOÇÕES DE PRIMEIROS SOCORROS:

- Anatomia e Fisiologia humana
- Princípios de Biossegurança
- Sinais vitais e verificação
- Avaliação Primária e Secundária
- Parada Respiratória e cardíaca
- Ferimentos em tecidos moles e Fraturas
- Traumatismos Crânio Encefálico

SISTEMAS PREVENTIVOS CONTRA INCÊNDIO:

- Classes de Incêndio

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



- Combate a princípios de Incêndio com emprego de extintores
- Combate a princípios de Incêndio com utilização do sistema gravitacional
- Noções sobre os Sistemas Preventivos existentes em uma edificação e evacuação em caso de sinistros
- Noções sobre auxílio na evacuação da edificação e auxílio de brigadistas particulares quando necessário

8. Sistema hidráulico preventivo

- O sistema será composto por adução de gravidade, não havendo interposição de bombas hidráulicas entre o reservatório (localizado sobre a edificação) e o hidrante menos favorável. A canalização do sistema preventivo hidráulico partirá do fundo do reservatório (barrilete) e a canalização de consumo predial pela lateral, assegurando a RTI.
- O projeto está locado em planta baixa, possui esquema isométrico e detalhes construtivos dos aparelhos de utilização.
- A canalização do sistema será em tubos e conexões de Ferro Galvanizado.
- Em qualquer situação e resistência da canalização e suas conexões deverá ser superior a 15 Kg/cm².
- A canalização de limpeza deverá ser metálica, até a altura do registro, que também deverá ser metálico.
- A pressão dinâmica mínima no hidrante menos favorável, medido no requinte não será inferior a 0,4 Kgf/cm².
- Os hidrantes ocupam locais preestabelecidos que atendam às exigências de rápido acesso e localização.
- Os hidrantes terão o centro geométrico da tomada de água a uma altura de 1,20 a 1,50 m do piso acabado.
- O hidrante apresenta adaptador Rosca x Storz, com redução para 40 mm.

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*

- Detalhes construtivos e demais sinalizações encontram-se em plantas.
- As mangueiras com revestimento interno de borracha, tem 15m de comprimento por hidrante.
- O hidrante de recalque está localizado fora da edificação, na calçada dentro de um abrigo construído em alvenaria com tampa metálica dotado de válvula angular com diam. = 63 mm com tampão cego, conforme detalhe em planta.
- Dimensões e demais considerações sobre o Sistema de Hidrante encontram-se em planta.
- No reservatório superior será colocado caixa de água de fibra com tampa para a inspeção, com paredes e laje feitas com materiais resistentes a 4 horas de fogo.

Dimensionamento RTI

De acordo com o Art. 48 da IN 7, temos que o volume da RTI será de 5m³.

Dimensionamento SHP

Hidrante H3 (TÉRREO)

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
H1	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	PAVIMENTO 1	5.20	1.26	4.77
H2	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	PAVIMENTO 1	5.20	1.20	4.32
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	TÉRREO	1.50	1.51	6.89

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	3.97	60	1.40	6.47	0.40	6.87	0.0480	0.33	12.10	4.30	4.30	3.97
2-3	2.71	60	0.96	26.54	0.00	26.54	0.0237	0.63	7.80	2.60	6.57	5.94
3-4	1.51	60	0.53	29.17	0.00	29.17	0.0080	0.23	5.20	3.70	9.64	9.41
4-5	1.51	60	0.53	0.00	20.00	20.00	0.0075	2.52	1.50	0.00	9.41	6.89

Pressão (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
10.60	1.34	1.71	0.66	6.89	4.10

Situação: Pressão suficiente

Hidrante H1 (PAVIMENTO 1)

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	PAVIMENTO 1	5.20	1.26	4.77
H2	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	PAVIMENTO 1	5.20	1.20	4.32
H3	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	TÉRREO	1.50	1.51	6.89

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	3.97	60	1.40	6.47	0.40	6.87	0.0480	0.33	12.10	4.30	4.30	3.97
2-3	1.26	60	0.45	3.22	0.00	3.22	0.0057	0.02	7.80	2.60	6.57	6.55
3-4	1.26	60	0.45	0.00	20.00	20.00	0.0053	1.78	5.20	0.00	6.55	4.77

Pressão (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
6.90	0.45	1.22	0.46	4.77	4.10

Situação: Pressão suficiente

Hidrante H2 (PAVIMENTO 1)

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
H1	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	PAVIMENTO 1	5.20	1.26	4.77
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	PAVIMENTO 1	5.20	1.20	4.32
H3	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 13 mm	TÉRREO	1.50	1.51	6.89

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	3.97	60	1.40	6.47	0.40	6.87	0.0480	0.33	12.10	4.30	4.30	3.97
2-3	2.71	60	0.96	26.54	0.00	26.54	0.0237	0.63	7.80	2.60	6.57	5.94
3-4	1.20	60	0.42	0.61	0.00	0.61	0.0052	0.00	5.20	0.00	5.94	5.94
4-5	1.20	60	0.42	0.00	20.00	20.00	0.0048	1.62	5.20	0.00	5.94	4.32

Pressão (m.c.a.)					
Estática inicial	Perda de carga			Dinâmica disponível	Mínima necessária
	Trajeto	Mangueira	Esguicho		
6.90	1.06	1.11	0.42	4.32	4.10

Situação: Pressão suficiente

ROGERIO FERRARI

MAISTRO:31934549827

Assinado de forma digital por

ROGERIO FERRARI

MAISTRO:31934549827

Dados: 2021.10.29 10:21:02 -03'00'

Rogério Ferrari Maistro
Eng. Civil – Crea/SC: 103401-3

Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br

MEMORIAL DESCRITIVO PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

OBRA: CEI DALMAZIO CONRADO

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE.

ENDEREÇO: RUA DALMAZIO CONRADO MIRANDA – VILA CUBATÃO - JOINVILLE/SC – CEP:
89.226-828

RESPONSÁVEL TÉCNICO: DIEGO SANTOS

CREA SC: 123.938-7

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
3	METODOLOGIA E SISTEMA ADOTADO.....	3
3.1	CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO.....	3
3.2	4.2 CARACTERÍSTICAS DO SPDA.....	4
4	DIMENSIONAMENTO.....	4
4.1	MALHA CAPTORA.....	4
4.2	DESCIDAS.....	6
4.3	MALHA DE ATERRAMENTO.....	6
5	MEMORIAL DE CALCULO.....	6
6	NOTAS E OBSERVAÇÕES.....	30

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 Dalmazio Conrado Miranda – Vila Cubatão - Joinville/SC – CEP: 89.226-828

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 pré-moldados;
- Paredes: Pré-moldadas;
- Cobertura: Telha metálico;
- Área total: 2.886,41 m²;
- Número de pavimentos: 4.
- Coordenadas Georreferenciadas: 26°13'01.2"S 48°47'52.0"W

3.2 CARACTERÍSTICAS DO SPDA

- Norma adotada: NBR 5419/2015 (Proteção Contra Descargas Atmosféricas);
- Nível de proteção: III;
- Método de proteção: Gaiola de Faraday;
- Número de descidas: 14 (Re-Bar de aço nu 50mm² conforme projeto anexado);
- Número de hastes de aterramento: 14;
- Malha captora: Barra chata de Alumínio #70 mm²;
- Malha de aterramento: Cabo de Cobre nu #50 mm²;
- 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 70mm², 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 se criem 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:

Tabela 3 – Espessura mínima de chapas metálicas ou tubulações metálicas em sistemas de captação

Classe do SPDA	Material	Espessura ^a <i>t</i> mm	Espessura ^b <i>t'</i> mm
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

^a *t* previne perfuração, pontos quentes ou ignição.
^b *t'* 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

Material	Configuração	Área da seção mínima mm ²	Comentários ^d
Cobre	Fita maciça	35	Espessura 1,75 mm
	Arredondado maciço ^d	35	Diâmetro 6 mm
	Encordoado	35	Diâmetro de cada fio da cordoalha 2,5 mm
	Arredondado maciço ^b	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 ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço cobreado IACS 30 % ^e	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 ^a	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 ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço inoxidável ^c	Fita maciça	50	Espessura 2 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm

^a O recobrimento a quente (fogo) deve ser conforme ABNT NBR 6323 [1].
^b 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.
^c Composição mínima AISI 304 ou composto por: cromo 16 %, níquel 8 %, carbono 0,07 %.
^d 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 %.
^e A cordoalha cobreada deve ter uma condutividade mínima de 30 % IACS (*International Annealed Copper Standard*).

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 14 descidas no perímetro, com distâncias medias de 15m entre elas, de forma a assegurar o nível de proteção III.

Todas as descidas estão individualmente ligadas a uma haste circular prolongável do tipo Copperweld de alta camada, com 254 μ 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 50mm², 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 50mm²).

Todos os conceitos e especificações aqui descritos estão de acordo com o que determina a norma em questão.

5 MEMORIAL DE CALCULO

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
16,07 m	26,20 m	67,50 m

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

$$A_d = 10242,03 \text{ m}^2$$

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 6,26/km² 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 médio (m)	Número de descidas
NÍVEL TERRENO	186.60	13.32	14
PAVIMENTO 01	187.39	13,39	14
COBERTURA	177.40	12,67	14
BARRILETE	49.10	8.20	6

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm ²)	Descida (mm ²)	Aterramento (mm ²)
Cobre	-	35	50
Alumínio	70	70	-
Aço galvanizado	-	50	-

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:

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 45 m

5.1 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)	5x10 ⁻¹
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 ⁻⁶	3.93x10 ⁻² /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)	0
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}
Pa = Pta x Pb	0

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1×10^{-2}
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760)	9.16×10^{-5}

$$Ra = Nd \times Pa \times La$$

$$Ra = 0/\text{ano}$$

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)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^{-6}	$3.93 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5×10^{-1}
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-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)	1×10^{-1}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	9.16×10^{-5}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 3.6 \times 10^{-7}/\text{ano}$$

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)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$3.93 \times 10^{-2}/\text{ano}$

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)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$, $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	5×10^{-2}	5×10^{-2}
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	9.75×10^{-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)	1×10^{-3}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
$Lc = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	9.16×10^{-4}

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 3.51 \times 10^{-6}/\text{ano}$$

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)	867294.56 m^2
$Nm = Ng \times Am \times 10^{-6}$	$6.65/\text{ano}$

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)	5×10^{-2}	5×10^{-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)	1×10^{-2}	1×10^{-2}
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1.5
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	6.67×10^{-1}
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	1×10^{-4}	4.44×10^{-5}
$Pm.E = Pspd.E \times Pms.E$, $Pm.T = Pspd.T \times Pms.T$	5×10^{-6}	2.22×10^{-6}
$Pm = 1 - [(1 - Pm.E) \times (1 - Pm.T)]$	7.22×10^{-6}	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
$Lm = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	9.16×10^{-4}

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 4.4 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

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.

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)	130 m	130 m
$Al = 40 \times Ll$	5200 m^2	5200 m^2
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$	

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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻⁴ /ano	7.98x10 ⁻⁴ /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 ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	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)

	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
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	5x10 ⁻³	5x10 ⁻³

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10 ⁻²
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻²
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
Lu = rt x Lt x (nz / nt) x (tz / 8760)	9.16x10 ⁻⁵

$$Ru = Ru.E + Ru.T$$

$$Ru = [(NI.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(NI.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]$$

$$Ru = 7.3x10^{-10}/ano$$

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)	130 m	130 m
AI = 40 x LI	5200 m ²	5200 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻⁴ /ano	7.98x10 ⁻⁴ /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 ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	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 ⁻²	5x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻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)	1x10 ⁻¹
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	9.16x10 ⁻⁵

$$R_v = R_{v.E} + R_{v.T}$$

$$R_v = [(N_{I.E} + N_{d_j.E}) \times P_{v.E} \times L_v] + [(N_{I.T} + N_{d_j.T}) \times P_{v.T} \times L_v]$$

$$R_v = 7.3 \times 10^{-9} / \text{ano}$$

Componente R_w (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)	130 m	130 m
AI = 40 x LI	5200 m ²	5200 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻⁴ /ano	7.98x10 ⁻⁴ /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 ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 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)	5x10 ⁻²	5x10 ⁻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 x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻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)	1x10 ⁻³
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
Lw = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	9.16x10 ⁻⁴

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 7.3 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

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)	130 m	130 m
Ai = 4000 x LI	520000 m ²	520000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻² /ano	7.98x10 ⁻² /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 ⁻²	5x10 ⁻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	0.5
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10 ⁻²	2.5x10 ⁻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)	1x10 ⁻³
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	8020 h/ano
Lz = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	9.16x10 ⁻⁴

$$Rz = Rz.E + Rz.T$$

$$Rz = (Ni.E \times Pz.E \times Lz) + (Ni.T \times Pz.T \times Lz)$$

$$Rz = 5.48 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

5.1.1 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.

$$R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz$$

$$R1 = 9.47 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

5.2 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)	5x10 ⁻¹
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 ⁻⁶	3.93x10 ⁻² /ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10 ⁻¹

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻³
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻¹
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10 ⁻⁵

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 1.96 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

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)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$3.93 \times 10^{-2}/\text{ano}$

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)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$, $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	5×10^{-2}	5×10^{-2}
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	9.75×10^{-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)	1×10^{-3}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
$Lc = Lo \times (nz/nt)$	1×10^{-3}

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 3.83 \times 10^{-6}/\text{ano}$$

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)	867294.56 m^2
$Nm = Ng \times Am \times 10^{-6}$	$6.65/\text{ano}$

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)	5×10^{-2}	5×10^{-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)	1×10^{-2}	1×10^{-2}
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1.5
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	6.67×10^{-1}
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	1×10^{-4}	4.44×10^{-5}
$Pm.E = Pspd.E \times Pms.E$, $Pm.T = Pspd.T \times Pms.T$	5×10^{-6}	2.22×10^{-6}
$Pm = 1 - [(1 - Pm.E) \times (1 - Pm.T)]$	7.22×10^{-6}	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
$Lm = Lo \times (nz/nt)$	1×10^{-3}

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 4.8 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

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)
Ll (Comprimento da seção de linha)	130 m	130 m
$AI = 40 \times Ll$	5200 m ²	5200 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$	

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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = Ng \times Al \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$7.98 \times 10^{-4}/ano$	$7.98 \times 10^{-4}/ano$

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 ²	0 m ²
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
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
$Pv = Peb \times Pld \times Cld$	5×10^{-2}	5×10^{-2}

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5×10^{-1}
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1×10^{-1}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
$Lv = rp \times rf \times Lf \times (nz/nt)$	5×10^{-5}

$$Rv = Rv.E + Rv.T$$

$$Rv = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$Rv = 3.99 \times 10^{-9}/ano$$

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)	130 m	130 m
AI = 40 x LI	5200 m ²	5200 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻⁴ /ano	7.98x10 ⁻⁴ /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 ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 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)	5x10 ⁻²	5x10 ⁻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 x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻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)	1x10 ⁻³
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
Lw = Lo x (nz/nt)	1x10 ⁻³

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 7.98 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

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)	130 m	130 m
Ai = 4000 x LI	520000 m ²	520000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻² /ano	7.98x10 ⁻² /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 ⁻²	5x10 ⁻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	0.5
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10 ⁻²	2.5x10 ⁻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)	1x10 ⁻³
nz (Número de pessoas na zona considerada)	330
nt (Número total de pessoas na estrutura)	330
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10 ⁻³

$$R_z = R_{z.E} + R_{z.T}$$

$$R_z = (N_{i.E} \times P_{z.E} \times L_z) + (N_{i.T} \times P_{z.T} \times L_z)$$

$$R_z = 5.98 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

5.2.1 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.

$$R_2 = R_b + R_c + R_m + R_v + R_w + R_z$$

$$R_2 = 1.01 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

5.3 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)	5x10 ⁻¹
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 ⁻⁶	3.93x10 ⁻² /ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10 ⁻¹

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻³
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻¹
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	12000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	4.17x10 ⁻⁶

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 1.64 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

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)
Ll (Comprimento da seção de linha)	130 m	130 m
Al = 40 x Ll	5200 m ²	5200 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻⁴ /ano	7.98x10 ⁻⁴ /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 ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	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 ⁻²	5x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻³
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻¹
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	12000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	4.17x10 ⁻⁶

$$Rv = Rv.E + Rv.T$$

$$Rv = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$Rv = 3.32 \times 10^{-10} / \text{ano}$$

5.3.1 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.

$$R3 = Rb + Rv$$

$$R3 = 1.67 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

5.4 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)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$3.93 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5×10^{-1}
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2×10^{-1}
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	1×10^7
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 \$)	1×10^7
$Lb = rp \times rf \times Lf \times ((ca+cb+cc+cs)/CT)$	1×10^{-4}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 3.93 \times 10^{-7}/\text{ano}$$

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)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$3.93 \times 10^{-2}/\text{ano}$

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)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$, $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	5×10^{-2}	5×10^{-2}
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	9.75×10^{-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)	1x10 ⁻³
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1x10 ⁷
Lc = Lo x (cs/CT)	1x10 ⁻³

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 3.83 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

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 ² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	867294.56 m ²
Nm = Ng x Am x 10 ⁻⁶	6.65/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 ⁻²	5x10 ⁻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)	1x10 ⁻²	1x10 ⁻²
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1.5
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	6.67x10 ⁻¹
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4) ²	1x10 ⁻⁴	4.44x10 ⁻⁵
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	5x10 ⁻⁶	2.22x10 ⁻⁶
Pm = 1 - [(1 - Pm.E) x (1 - Pm.T)]	7.22x10 ⁻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)	1x10 ⁻³
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1x10 ⁷
Lm = Lo x (cs/CT)	1x10 ⁻³

$$R_m = N_m \times P_m \times L_m$$

$$R_m = 4.8 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

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)
Ll (Comprimento da seção de linha)	130 m	130 m
Al = 40 x Ll	5200 m ²	5200 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻⁴ /ano	7.98x10 ⁻⁴ /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 ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	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 ⁻²	5x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 ⁻¹
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 ⁻³
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10 ⁻¹
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	1x10 ⁷
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 \$)	1x10 ⁷
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	1x10 ⁻⁴

$$R_v = R_{v.E} + R_{v.T}$$

$$R_v = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$R_v = 7.98 \times 10^{-9} / \text{ano}$$

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)	130 m	130 m
Al = 40 x Ll	5200 m ²	5200 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	7.98x10 ⁻⁴ /ano	7.98x10 ⁻⁴ /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 ²	0 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 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)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Pld (Probabilidade dependendo da resistência R_s da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso U_w do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$P_w = P_{spd} \times P_{ld} \times C_{ld}$	5×10^{-2}	5×10^{-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)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1×10^7
$L_w = L_o \times (cs/CT)$	1×10^{-3}

$$R_w = R_w.E + R_w.T$$

$$R_w = [(Nl.E + Ndj.E) \times P_w.E \times L_w] + [(Nl.T + Ndj.T) \times P_w.T \times L_w]$$

$$R_w = 7.98 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

Componente R_z (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)
Ll (Comprimento da seção de linha)	130 m	130 m
$A_i = 4000 \times Ll$	520000 m ²	520000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² 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)	1	1
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$N_i = N_g \times A_i \times C_i \times C_e \times C_t \times 10^{-6}$	$7.98 \times 10^{-2} / \text{ano}$	$7.98 \times 10^{-2} / \text{ano}$

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)	5×10^{-2}	5×10^{-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	0.5
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
$Pz = Pspd \times Pli \times Cli$	5×10^{-2}	2.5×10^{-2}

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)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	0
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1×10^7
$Lz = Lo \times (cs/CT)$	1×10^{-3}

$$Rz = Rz.E + Rz.T$$

$$Rz = (Ni.E \times Pz.E \times Lz) + (Ni.T \times Pz.T \times Lz)$$

$$Rz = 5.98 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

5.4.1 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.

$$R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz$$

$$R4 = 1.03 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

5.5 AVALIAÇÃO DO CUSTO DE PERDAS DO VALOR ECONÔMICO - PADRÃO

Resultado das perdas de valor econômico

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

Custo total de perdas (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

$$ct = ca + cb + cc + cs$$

$$ct = 10 \times 10^6$$

Custo total de perdas da estrutura (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CT = ct(z_1) + \dots + ct(z_n)$$
$$CT = 10 \times 10^6$$

Custo anual de perdas (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CL = CT \times R4$$
$$CL = 0,103 \times 10^3$$

5.6 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	0.94684×10^{-5}	0.01×10^{-3}	0.00017×10^{-4}	0.01×10^{-3}

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

$$R1 = 0.94684 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

$R \leq 10^{-5}$, portanto o nível de proteção III atende as necessidades do empreendimento

R2: risco de perdas de serviço ao público

$$R2 = 0.01 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

$R \leq 10^{-3}$, portanto o nível de proteção III atende as necessidades do empreendimento

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

$$R3 = 0.00017 \times 10^{-4} / \text{ano}$$

$R \leq 10^{-4}$, portanto o nível de proteção III atende as necessidades do empreendimento

R4: risco de perda de valor econômico

$$R4 = 0.01 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em \$)

$$CT = 10 \times 10^6$$

CL: custo anual de perdas (valores em \$)

$$CL = 0,103 \times 10^3$$

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, 12 de setembro de 2022.



Assinado de forma digital
por DIEGO
SANTOS:04072507946
Dados: 2022.09.12 09:44:10
-03'00'

Diego Santos

Eng. Eletricista – CREA/SC 123.938-7



MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Estado de Santa Catarina

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO ARQUITETÔNICO CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL DALMAZIO CONRADO MIRANDA

AMUNESC – Associação de Municípios do Nordeste de Santa Catarina

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA Centro de Educação Infantil

LOCAL Rua Dalmazio Conrado Miranda esquina com a Rua SD 40060, Bairro Vila Cubatão, Joinville / SC

DADOS FÍSICOS DA OBRA

ÁREA A CONSTRUIR: 2.886,41m²

EQUIPE TÉCNICA DA AMUNESC

Arq^a. Bianca Schwartz

Arq^o. Juliano Venâncio

Arq^a. Tábata Yumi Fujioka

Eng^a. Civil Fabíola Barbi de Almeida Constante

Eng^o. Civil Rogério Ferraria Maistro

Analista de Projetos - Luísa Fróes

Técnico em Edificações Marcos Stadelhofer

Estagiária de Arquitetura e Urbanismo - Ellen Fernanda Chila

Estagiária de Arquitetura e Urbanismo - Sheila Samara Trindade

PROJETOS

O projeto da CEI Dalmazio Conrado Miranda é composto dos seguintes documentos:

- **Projeto Arquitetônico Executivo;**
- **Projeto Preventivo de Incêndio aprovado no Corpo de Bombeiros;**
- **Projeto Legal (aprovado na SAMA);**
- **Projeto de Estrutura Pré-moldada de Concreto;**
- **Projeto de Estrutura Metálica;**
- **Projeto Hidrossanitário;**
- **Projeto de Eletricidade/ Projeto de Comunicação;**
- **Projeto de Climatização;**
- **Projeto Vigilância Sanitária**
- **Memoriais Descritivos;**
- **Orçamento Estimativo e Cronograma Físico-Financeiro;**
- **Mídias Digitais.**

Todos os projetos deverão estar aprovados pelos órgãos competentes: Prefeitura, Corpo de Bombeiros e demais órgãos necessários antes do início da obra.

GENERALIDADES

O presente memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar e orientar a execução dos serviços na obra.

Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores e a fiscalização:

1º. Projeto Arquitetônico Executivo;

2º. Memorial Descritivo;

3º. Demais projetos complementares;

4º. Orçamento estimativo.

A execução dos serviços obedecerá às normas e métodos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A execução de todos os serviços de construção obedecerá rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações e materiais constantes nos memoriais descritivos. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados ao responsável técnico pelo projeto e a fiscalização da obra. Nenhuma modificação poderá ser feita na obra sem consentimento por escrito do autor do projeto.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto e fiscalização, por escrito, havendo falta dos materiais no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

A construção será executada conforme projeto arquitetônico e seus demais projetos complementares: estrutural de concreto armado, metálico, hidrossanitário, eletricidade, comunicação, preventivo contra incêndio, atendendo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Normas Brasileiras que deverão ser atendidas:

- NBR - 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura;
- NBR - 12.722 - Discriminação de serviços para construção de edifícios;
- NBR - 7.678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- NBR - 8545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;

- NBR - 7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas;

- NBR - 9574 - Execução de impermeabilização;

- NBR - 16537 - Sinalização tátil no piso

- NBR - 9575 - Impermeabilização;

- NBR - 9050/2015 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.

- Instruções normativas de Segurança Contra Incêndios - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

MATERIAIS - Todos os materiais serão de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no Memorial, serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA;

ACEITAÇÃO - Todo material a ser utilizado na obra poderá ser recusado, caso não atenda as especificações do projeto, devendo a CONTRATADA substituí-lo quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO;

MÃO DE OBRA - A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada sempre que for necessário;

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

EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

DIÁRIO DE OBRA - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO, devendo ser preenchido diariamente, fazendo-se obrigatoriamente constar:

- Data da anotação;
- Nome do responsável pela anotação (Engenheiro ou Arquiteto);
- Condições meteorológicas (temperatura, umidade, chuva, vento, granizo, geada, etc.)
- Etapa da obra em curso;
- Recebimento de materiais;
- Atividades realizadas e medições parciais;
- Número de profissionais alocados;
- Intercorrências e não conformidades;
- Outras informações que se demonstrarem necessárias.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as disposições a seguir:

I. O CONTRATADO deverá realizar a Visita Técnica para conhecimento da área de implantação do projeto. Caso seja observado alguma divergência o autor deverá ser notificado juntamente com a fiscalização antes do início da obra.

Contato: Ademar Stringari - Gerente de Infraestrutura da Secretaria da Educação

Telefone: 3431-3009

E-mail: <ademar.stringari@joinville.edu.sc.gov.br>

II. Todos os materiais serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA.

III. A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras.

IV. Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a re-fazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

V. Todos os ambientes e instalações destinadas a pessoas portadoras de deficiências deverão seguir a norma NBR 9050 “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos”.

VI. Subcontratação: O Contratante poderá subcontratar, com prévia anuência do Contratante e não devendo ultrapassar o montante de 30% (trinta por cento) do valor total a ser contratado, os seguintes serviços:

- Serviços Iniciais,
- Regularização de Terreno,
- Estrutural - Fundações Profundas,
- Estrutura Metálica,
- Divisórias de Vedação,
- Hidrossanitário,
- Drenagem Pluvial,
- Eletricidade - Cabeamento Estruturado,
- Eletricidade - Elétrica,
- Eletricidade - Telefônica,
- Energia - Subestação,
- Para Raios (SPDA),
- Preventivo de Incêndio,
- Climatização,

- GLP,
- Revestimento,
- Solários,
- Bancadas, Portas e Janelas,
- Equipamento,
- Depósito de Resíduos/Hidrômetros e Subestação,
- Paisagismo e Playground,
- Fechamento do Perímetro do Terreno - Muro de Contenção/Muro de Bloco de Concreto Gradil Metálico,
- Limpeza.

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

VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Na constatação a qualquer transgressão de Normas Técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor ou omissões que possam prejudicar o perfeito andamento ou conclusão da obra deverá haver imediata comunicação aos responsáveis técnicos pelos projetos. Esta comunicação deverá ser feita pelo construtor ainda na situação de proponente da obra.

Ainda com base nas averiguações realizadas preliminarmente e já definido o vencedor da licitação, o proponente deverá elaborar as soluções técnicas referentes à implantação da obra.

Estará incluso nos custos desta contratação e será de total responsabilidade da CONTRATADA, a elaboração de todo e qualquer detalhamento, visita técnica e fornecimento de informações necessárias que a Contratante julgar necessária, relativo ao objeto desta contratação, que se fizerem necessárias na execução da obra,

sem ônus adicionais, mesmo que não explicitadas claramente nesta especificação.

A empresa contratada, vencedora da licitação, obrigará-se a respeitar as especificações do projeto e este memorial descritivo. **Qualquer modificação que possa ocorrer, para o seu aprimoramento, será objeto de consulta prévia, aos autores do projeto e por escrito, à Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.**

O Diário de Obra, exigido por cláusula contratual, cujo termo de abertura se dará no dia do início das obras, devendo ser vistado, na oportunidade, pelo responsável técnico da empresa contratada e pelo responsável pela fiscalização do Município.

Será mantida na obra, uma equipe de operários com capacidade técnica específica para os serviços a serem desenvolvidos e em quantidade necessária ao cumprimento do cronograma físico, além do acompanhamento de um profissional de nível superior, da área de engenharia ou arquitetura, devidamente qualificado.

A obra só poderá ser iniciada com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica sobre Projetos, pela Execução da obra e com Alvará de Construção, Aprovação dos Projetos nos Órgãos Competentes (Ex.: Corpo de Bombeiros Militar, Prefeitura Municipal) e demais Licenciamentos que se fizerem necessários.

A empresa contratada providenciará espaços para abrigos e sanitários de funcionários, depósitos de ferramentas que se fizerem necessários.

O entulho resultante das obras será removido e transportado, por conta da empresa contratada, para local apropriado, indicado ou qualificado, pela Prefeitura Municipal.

APROVAÇÃO E LIBERAÇÕES DA OBRA

Após a providência do Habite-se a CONSTRUTORA deverá providenciar o Certificado de Vistoria e Conclusão de Obra.

A CONSTRUTORA providenciará no final a ligação definitiva de energia elétrica e de água junto aos órgãos competentes.

A CONSTRUTORA deverá entregar no final da obra os projetos de as built da arquitetura, estrutural, hidrossanitário, eletricidade, comunicação e preventivo de incêndio, caso tenha sofrido alguma modificação.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA DO TRABALHO

A empresa contratada deverá cumprir os procedimentos de saúde e segurança ocupacional, de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, dando destaque à NR 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho.

- SERVIÇOS EM TELHADOS

Para trabalhos em telhados devem ser usados dispositivos que permitam a movimentação segura dos trabalhadores, sendo obrigatória a instalação de cabo guia de aço, para fixação do cinto de segurança seguindo as recomendações da NR-36 (trabalho em altura).

Os cabos guias devem ter suas extremidades fixadas à estrutura definitiva da edificação por meio de suporte de aço inoxidável ou outro material de resistência e durabilidade equivalente.

É proibido o trabalho em telhado com chuva ou vento, bem como concentrar cargas no mesmo ponto.

- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as

disposições contidas na NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

01.0. IMPLANTAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

01.01. SERVIÇOS PRELIMINARES

01.01.01. Tapumes

A obra deverá ser protegida com tapume tipo telha metálica fixa em estrutura de madeira com 2,20m de altura e deverá ser instalado a dois metros de distância do perímetro da edificação, garantindo a proteção por quem ali transitar e dos equipamentos e materiais da obra.

01.01.02. Placas de Obra

Deverá constar na obra, placa contendo identificação dos responsáveis técnicos pela obra e outros dados que a legislação fiscal exigir e CREA ou CAU/SC.

A Placa deverá apresentar também todas as informações previstas pela secretaria de comunicação.

Especificação: 1,50x 2,00m em chapa de aço galvanizado.

01.01.03. Locação

A locação da obra será executada com instrumentos, de acordo com a implantação. Caberá ao Engenheiro Responsável proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A locação terá de ser global, sobre um ou mais quadros de madeira (gabaritos), que envolvam o perímetro da obra. É importante que essas tábuas estejam niveladas, bem fixadas e travadas, para resistirem à tensão dos fios de demarcação, sem oscilar e nem fugir da posição correta.

A precisão da locação deverá estar dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.

01.01.04. Escavações

As escavações necessárias para as fundações deverão ser executadas de modo a não ocasionar danos à vida, a propriedades ou a ambas. A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além destas recomendações, a todas as prescrições da NB-51/85 (NBR 6122) concernentes ao assunto.

As escavações para execução de fundações e vigas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Todas as escavações serão protegidas, quando for o caso, contra a ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento de lençol freático.

01.02. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

01.02.01. Instalação do Canteiro da Obra

O canteiro de obras deverá ser dimensionado pelo Engenheiro Responsável pela execução da obra, contendo contêiner escritório, sanitários, depósito de materiais e área de apoio para serviços gerais e armação de ferragens, 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

01.02.02. Instalação Provisória de Água, Esgoto e Sanitários

A Ligação provisória de água obedecerá às prescrições e exigências da concessionária local de abastecimento de água. O reservatório será de PVC, ou similar de 1000 litros, dotada de tampa.

Deverá haver cuidado especial por parte da FISCALIZAÇÃO, quanto à previsão de água para confecção de concreto, alvenaria, pavimentação e revestimento da obra.

Os tubos serão do tipo soldável para instalações de água fria, PVC rígido. O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que tenha que se valer de “caminhão - pipa”.

Deverá ser instalado, Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Clorador para tratamento dos efluentes durante a execução da obra. **Caso seja possível, poderá optar-se por executar primeiramente o sistema de tratamento de efluentes definitivo do CEI e fazer uso do mesmo durante a obra.**

01.02.03. Instalação de Energia Elétrica - Canteiro

A ligação de energia elétrica no canteiro obedecerá, rigorosamente, às prescrições da concessionária local de energia elétrica. **Sendo já instalado o sistema de entrada definitivo do CEI, os quais podem ser usados durante a obra.**

01.02.04. Gestão de Resíduos

Os materiais inservíveis oriundos de escavação ou qualquer outro tipo de rejeito, deverão ser destinados para locais devidamente licenciados para depósito de materiais excedentes.

01.02.05. Caçamba de Entulhos

Conforme Resolução do COMANA 307/2002, os resíduos da construção civil são divididos em 4 classes:

- Classe A: são resíduos de construções, demolições e reparos de pavimentação e terraplanagem, componentes cerâmicos, argamassas, concretos;

- Classe B: são resíduos recicláveis, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeira, embalagens vazias de tinta (cujo recipiente apresenta apenas um filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida) e gesso;

- Classe C: são os resíduos que não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

- Classe D: são resíduos perigoso, tais como tintas, solventes, óleos e outros resíduos contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos da demolição, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos que contenham amianto ou produtos nocivos à saúde.

Por essa lei, fica proibido a disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas.

Com relação ao aluguel de caçambas, os entulhos devem ser estocados e ao final da obra, ou quando já estiver um volume expressivo de material, deverá ser chamada a caçamba. Dependendo da Classe do Resíduo, o valor vai aumentar. E cabe ao responsável da obra separar o resíduo de cada classe, para que a coleta não tenha um valor acrescido pela mistura das classes. Este, custo das caçambas, ficará a cargo da Empresa contratada, sem custo adicional a Prefeitura de Joinville.

02.0. INFRA-ESTRUTURA / SUPERESTRUTURA

A estrutura será pré-moldada de concreto e deverá seguir o projeto estrutural e memorial específico. A disposição dos elementos estruturais deverá respeitar o projeto arquitetônico e seguir a modulação esquemática prevista para os pilares.

03.0. PAREDES, DIVISÓRIAS E PAINÉIS

Deverão ser rigorosamente respeitadas as posições e dimensões das paredes constantes no projeto arquitetônico, **é importante observar que há pranchas específicas que tratarão da locação dos fechamentos internos de forma isolada a fim de facilitar a compreensão na obra:**

Prancha 10 e 11 - Trata sobre as diferentes espessuras dos montantes metálicos das paredes secas usados na parte interna do edifício; A definição da espessura está relacionada ao processo de compatibilização onde engrossamentos de paredes foram necessários devido a passagem de tubulações e/ou instalação de caixas de elétrica e PPCI. Estas pranchas são a base para a execução correta das paredes e suas cotas deverão ser cuidadosamente respeitadas;

- **Prancha 12 e 13** – Trata sobre as paredes que receberão tratamento acústico (lã de rocha);
- **Prancha 14 e 15** - Trata sobre as placas de OSB que deverão ser instaladas para que seja possível a fixação de elementos nas paredes;

Prancha 6 e 7 – Traz as espessuras acabadas das paredes e ainda contem a sobreposição dos elementos que foram especificados nas pranchas de 10 a 15, contudo com relação ao aspectos executivo da parede seca as pranchas 10 e 11 trazem a base inicial da execução.

03.01. ALVENARIA

Antes de iniciar a alvenaria, deve-se verificar se não há falhas na impermeabilização, que podem ter sido provocadas principalmente pelo transporte de materiais e pela passagem de pessoal, queda de ferramentas, tijolos, etc., ou passagens de tubulações. Deve certificar-se que a água não subirá a alvenaria, através de fenômenos capilares.

As paredes serão construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos furados com dimensões de 14 x 19 x 39 cm e aonde acontecer fechamento de vãos deverá utilizar tijolo nas dimensões que posteriormente não apresentem ressaltos.

Deverão ser assentados com argamassa de cimento, cal e areia média (limpa) no traço 1:2:8 (cimento: cal: areia), preparado em betoneira. A espessura das juntas será de, no máximo, 15mm (quinze milímetros), tanto no sentido vertical quanto horizontal. As fiadas deverão estar perfeitamente travadas, alinhadas, niveladas e apuradas. Quando sobre baldrame, serão começadas depois de decorridas 24 horas da aplicação dos impermeabilizantes asfálticos. Nos serviços de impermeabilização precisam ser tomados todos os cuidados para garantir a estanqueidade da alvenaria.

Toda a alvenaria será inspecionada antes de ser revestida, devendo ser formalmente aceita no Livro de Obra.

03.02. PAINÉIS DE CONCRETO (PAREDES EXTERNAS)

As paredes externas da edificação serão em painéis de concreto pré-fabricados e deverão seguir especificidades indicadas no projeto estrutural.

03.03. PAREDE DE PLACA CIMENTÍCIA

A maioria das paredes internas, conforme indica o projeto, serão do tipo seca constituídas por montantes de perfis metálicos na qual serão parafusadas as chapas cimentícias resistentes a umidade. Essas divisórias terão altura até a laje ou viga.

As espessuras dos montantes metálicos variam entre 7cm, 9cm, 14cm e 18cm e sua dimensão e especificidades deverão seguir o projeto arquitetônico. A espessura das placas cimentícias serão de 8mm.

O espaçamento entre os perfis verticais ou montantes será de no máximo 60cm. Os perfis metálicos serão fabricados industrialmente e revestidos com zinco.

Deve-se seguir a orientação do fabricante para instalação.

Para acabamento nas juntas utilizar fitas e massa específica para assegurar que não haverá trincas.

As tubulações de cobre ou bronze deverão ser isoladas dos perfis de aço para evitar corrosão, inclusive quando passarem nos furos existentes nos montantes.

As fiações elétricas devem ser colocadas em eletrodutos, principalmente quando passarem nos furos dos montantes. Poderão também ser adotados componentes de proteção nos furos dos montantes, principalmente quando do emprego de eletrodutos corrugados.

03.04. DIVISÓRIAS DE DRYWALL

Utilizadas em casos específicos de fechamento de mezanino conforme projeto arquitetônico.

03.05. DIVISÓRIAS COM ISOLAMENTO ACÚSTICO

Algumas divisórias, conforme indica o projeto, serão preenchidas com lã de rocha entre as placas cimentícias para que haja isolamento acústico entre os ambientes. A instalação deste item deverá seguir rigorosamente as instruções do fabricante.

03.06. DIVISÓRIAS DE GRANITO (BANHEIROS)

Os banheiros terão as divisórias dos seus boxes em granito cinza andorinha. As divisórias entre vasos deverão ser elevadas 20cm do piso, porém nas situações

entre chuveiro e vaso a divisória se inicia a partir do piso. As alturas das divisórias estão informadas nos detalhes do projeto arquitetônico.

03.07. REFORÇOS

Nas paredes onde serão instalados aparelhos de ar condicionado (unidade externa e interna), lavatórios, bancadas, divisórias de granito, tanques, quadros de aula, televisões, barras de apoio, espelhos, ou qualquer outro equipamento deverá ser previsto um reforço estruturante em OSB 18mm conforme indicado no projeto. **A fixação dos equipamentos deverão ocorrer através de bucha metálica basculante com parafuso específico para parede seca.**

03.08. MUCHETAS

As muchetas necessárias para a tubulação do projeto hidrossanitário deverão ser em placa cimentícia fixado em montante metálico.

Em todas as emendas, deverá ser aplicado fita de junta e sempre que houver um encontro de placas cimentícias a 90° deverá ser aplicada cantoneira perfurada.

O revestimento externo final será concluído com a aplicação de tratamento superficial com argamassa base coat, específico para placa cimentícia.

03.09. DIVISÓRIA DO SOLÁRIOS

As divisas entre os solários, localizadas no térreo (área externa), serão revestidas até a altura de 50cm por azulejo cerâmico 10x10cm de cor azul. Acima disso, será aplicado duas fileiras de elemento vazado de concreto, de 30x30cm com pintura na cor amarela, totalizando o fechamento de divisa com altura de 110cm; para acabamento superior deverá ser aplicado pingadeira de concreto conforme detalhe especificado no projeto de arquitetura. Entre os solários também será instalado portão metálico com pintura eletrostática na cor branco.

04.0. BANCADAS

04.01. BANCADAS DE GRANITO

As bancadas dos banheiros, vestiários, fraldário e lactário serão em granito cinza andorinha, espessura de 2,5cm, com rodapia no mesmo granito (altura de 7 cm) e testeira também (altura de 13cm). Todas as peças de granito deverão ser polidas. Deverá ser utilizada massa plástica na cor cinza escuro e vedação com silicone incolor nos acabamentos. As bancadas serão fixadas com mão francesa em aço galvanizado.

Sobre as bancadas do fraldário e dos banheiros indicados deverão ser colocados trocadores estofados em espuma densidade 33, revestidos com tecido courvim, cor azul-escuro, tamanho: 50X110cm (fraldário) e 40X100cm (demais banheiros).

04.02. BANCADAS DE INOX

As bancadas da cozinha e da triagem de alimentos deverão ser em aço inoxidável AISI 304, com rodopia em aço inox (altura de 10 cm) e testeira também (altura de 10cm), fixada com mão francesa também em aço galvanizado.

Quando possuírem cubas, as mesmas serão em aço inox 304, soldadas na bancada. O acabamento de todas as peças será tipo escovado.

05.0. COBERTURA

Toda a estrutura de cobertura da edificação será metálica e deverá seguir projeto específico.

Todos os materiais, equipamentos, que se fizerem necessários ao perfeito funcionamento das instalações, estarão sobre responsabilidade da empresa contratada.

05.01. ACABAMENTO DAS PEÇAS METÁLICAS

Todas as peças metálicas serão em aço galvanizado com fundo protetor em zarcão executado em fábrica, incluindo a estrutura da cobertura de acesso a edificação. A superfície de todas as peças será totalmente lisa e pré-pintada com duas demãos de tinta pulverizada epóxi acetinada na cor branco neve conforme referência abaixo:

Branco neve: REF. PANTONE CI Gy 1 PC/ C:3 M:2 Y:4 K:5



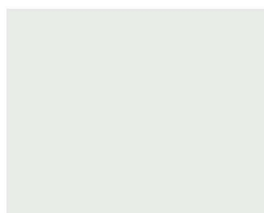
PANTONE CI Gy 1 PC
C:3 M:2 Y:4 K:5

05.02. TELHAS

O telhamento da edificação será fixado na estrutura metálica de cobertura e terá 3 tipos de telhas conforme indica o projeto, são eles:

- Telha metálica de 40mm com fundo protetor em zarcão, pré-pintada na face superior com tinta pulverizada epóxi acetinada na cor branco neve:

Branco neve: REF. PANTONE CI Gy 1 PC/ C:3 M:2 Y:4 K:5



PANTONE CI Gy 1 PC
C:3 M:2 Y:4 K:5

- Telhas metálicas sanduiche de 40mm, material interno em EPS 50mm com fundo protetor em zarcão. Seu sistema será Telha metálica + Material isolante + Telha metálica. As telhas serão pré-pintadas na face superior com tinta pulverizada epóxi acetinada nas seguintes cores:

Azul: REF. PANTONE 301 PC/ C:100 M:46 Y:5 K:18



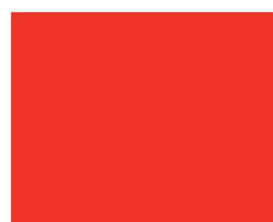
PANTONE 301 PC
C:100 M:46 Y:5 K:18

Amarelo: REF. PANTONE Yellow PC/ C:0 M:1 Y:100 K:0



PANTONE Yellow PC
C:0 M:1 Y:100 K:0

Vermelho: REF. PANTONE 485 PC/ C:0 M:93 Y:95 K:0



PANTONE 485 PC
C:0 M:93 Y:95 K:0

- Telha trapezoidal translúcida de 40mm conforme figura abaixo:



Figura 1 - Exemplo telha translúcida

A colocação deverá ser feita conforme projeto arquitetônico e metálica, seguir as inclinações indicadas no projeto.

05.03. COBERTURAS EM VIDRO LAMINADO

Nos trechos de pergolado localizados no acesso principal do edifício e nos solários do pavimento superior e coletivo deverão receber vidro, incolor, laminado 8mm (4+4mm) que deverá ser fixado em perfil “U” metálico. As placas deverão ficar encostadas umas nas outras e fixadas com **selante incolor PU40 de alta resistência**, borrachas de vedação e estruturas de alumínio. Ainda deverá ser composto de rufos e contra rufos a fim de evitar qualquer problema de infiltrações e danos; todas as emendas deverão ser tratadas; a inclinação desses trechos e sentido do caimento estão indicados no projeto de arquitetura.

As chapas de vidro não devem apresentar defeitos como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior, irisação, superfícies irregulares, não uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis. Os vidros laminados não devem apresentar defasagem, descolamento, manchas de óleo, embranquecimento, mancha na película aderente, impressão digital, linha, inclusão ou risco de película aderente. As chapas de vidro devem ser armazenadas ou

transportadas em cavaletes, formando pilhas de, no máximo, 20cm e ser apoiadas com inclinação de 6 a 8% em relação à vertical.

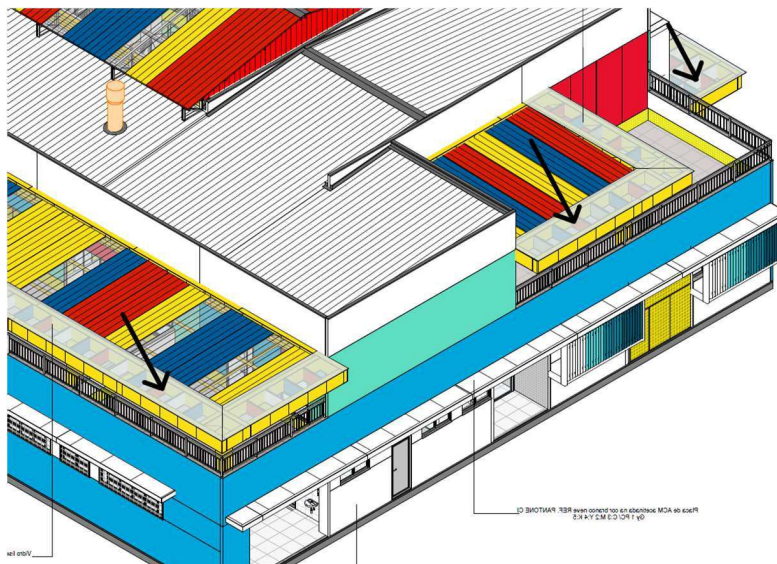


Figura 2 - Localização dos trechos que receberão vidro laminado

05.04. FORRO DE GESSO

Conforme indicado no projeto arquitetônico, no pátio interno onde se encontra a rampa, deverá ser instalado forro de gesso acartonado fixado em estrutura metálica.

A estrutura de sustentação do forro de gesso deverá ser formada por perfis galvanizados. O acabamento das extremidades deverá ser realizado com negativos.

Deverá ser seguida a norma NBR-14715 - Chapas de gesso acartonado - Requisitos.

05.05. FORRO DE GESSO E PVC

No ambiente da cozinha e seus setores de apoio (despensas, circulação e triagem), será instalado forro de gesso revestido com PVC branco nas dimensões de

62,5x62,5cm. Em todos esses ambientes deverá ser previsto rodapê em PVC, sua seção deverá ser curva e sem frisos para evitar o acúmulo de sujeira.



Figura 3 - Rodapê curvo em PVC sem frisos

05.06. FORRO DE FIBRA MINERAL

Será instalado forro modular de fibra mineral nos ambientes demarcados no projeto. Deverá possuir acabamento liso, placas de dimensão 62,5x62,5cm, espessura de 1,5cm, sustentado por perfis metálicos galvanizados. A instalação deverá garantir a estabilidade do forro não sendo permitidas ondulações.

Especificações: Forro modular de fibra mineral branco

Placas de 625 x 625 x 15mm, revestido com película rígida de PVC

Resistência ao fogo: Classe A

O layout das placas deverá respeitar a paginação em projeto e toda a instalação deverá respeitar as orientações do fabricante.

05.07. LAJES IMPERMEABILIZADAS

As lajes de cobertura do abrigo de lixo, central de gás, subestação e hidrômetro deverão ser impermeabilizadas com manta asfáltica protegida com filme de alumínio gofrado (espessura 0,8mm), inclusa aplicação de emulsão asfáltica, e=3mm.

05.08. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Deverão ser utilizados cumeeiras, calhas e rufos de aço galvanizado número 24 e todo o acabamento necessário para a conservação e durabilidade do telhado.

As calhas terão espessura de 7mm (calhas e rufos) e tubos de queda de PVC branco rígido. Na cobertura principal do edifício haverá calha pré-moldada em concreto (viga “J”), esta deverá ser impermeabilizada conforme detalhe em projeto.

No topo das paredes de platibanda na cobertura, nos arremates junto ao telhado e nas instalações dos revestimentos de ACM, deverá ser instalado rufos e contra rufos de alumínio. As platibandas serão protegidas por pingadeiras de alumínio (7mm) e impermeabilizadas antes da aplicação das calhas e rufos.

Em todas as descidas de águas pluviais deverá ser previsto ralo abacaxi para evitar folhas e demais objetos que podem atrapalhar a descida da água.

Nos solários cobertos e descobertos e nas áreas externas deverá ser utilizado grelha linear em PVC na cor cinza conforme imagem abaixo, sendo que os furos da grelha **não deverão ser superiores à 1cm de diâmetro:**



Figura 4 - Exemplo grelha com furos c/ diâmetro de 1cm

Para execução das inclinações dos pisos externos (playgrounds, estacionamentos, acessos) e solários (cobertos e descobertos), com o objetivo de prever os caimentos necessários em direção às grelhas de captação de águas pluviais, deverá ser observado as **Plantas de Piso que constam no projeto de **Drenagem**.**

05.09. CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

O sistema de captação e reaproveitamento de água de chuva é composto por: calhas de captação nos telhados, grelhas hemisféricas tipo abacaxi, descidas de água pluvial, filtro, ladrão e freio d'água. Um reservatório será localizado na região da cobertura e outro na região do pavimento térreo (esses sistemas funcionarão de forma independente).

O reservatório localizado no pavimento térreo deverá ser similar ao modelo da figura abaixo, devendo ser na cor verde.



Figura 5 - Reservatório (Cisterna)

A água reaproveitada terá uso apenas para as torneiras de jardim e limpeza das calçadas, conforme indicado em projeto hidrossanitário.

Os equipamentos a serem instalados deverão atender às exigências da norma NBR 15527: água de chuva – aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos.

06.0. BRISES E FECHAMENTOS

06.01. BRISES

Nas fachadas da edificação deverá ser instalado brises verticais e horizontais conforme é detalhado em projeto específico. Todos os brises serão fixos e compostos por aletas em chapa perfurada de aço galvanizado com fundo protetor em zarcão, pré-pintado com tinta pulverizada epóxi acetinado nas seguintes cores:

Branco neve: REF. PANTONE CI Gy 1 PC/ C:3 M:2 Y:4 K:5



PANTONE CI Gy 1 PC
C:3 M:2 Y:4 K:5

Azul claro: REF. PANTONE 319 PC/ C:62 M:0 Y:20 K:0



PANTONE 319 PC
C:62 M:0 Y:20 K:0

Azul médio: REF. PANTONE 314 PC/ C:100 M:4 Y:14 K:18



PANTONE 314 PC
C:100 M:4 Y:14 K:18

Azul escuro: REF. PANTONE 3025 PC/ C:100 M:24 Y:11 K:52



PANTONE 3025 PC
C:100 M:24 Y:11 K:52

Amarelo: REF. PANTONE Yellow PC/ C:0 M:1 Y:100 K:0



PANTONE Yellow PC
C:0 M:1 Y:100 K:0

06.02. FECHAMENTOS EM ACM

Os fechamentos da cobertura de acesso principal, das pérgulas, e dos brises, conforme indicado em projeto, deverão ser em placas de ACM (alumínio composto) acetinadas nas cores:

Azul: REF. PANTONE 301 PC/ C:100 M:46 Y:5 K:18



PANTONE 301 PC
C:100 M:46 Y:5 K:18

Amarelo: REF. PANTONE Yellow PC/ C:0 M:1 Y:100 K:0



PANTONE Yellow PC
C:0 M:1 Y:100 K:0

Vermelho: REF. PANTONE 485 PC/ C:0 M:93 Y:95 K:0



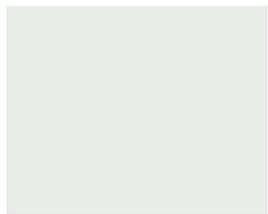
PANTONE 485 PC
C:0 M:93 Y:95 K:0

Cinza: REF. PANTONE CI Gy 7 PC/ C:22 M:15 Y:11 K:32



PANTONE CI Gy 7 PC
C:22 M:15 Y:11 K:32

Branco Neve: REF. PANTONE CI Gy 1 PC/ C:3 M:2 Y:4 K:5



PANTONE CI Gy 1 PC
C:3 M:2 Y:4 K:5

Na área técnica deverá ser instalado uma chapa perfurada de aço galvanizado com fundo protetor em zarcão, pré-pintado com tinta pulverizada epóxi acetinada na cor:

Amarelo: REF. PANTONE Yellow PC/ C:0 M:1 Y:100 K:0



PANTONE Yellow PC
C:0 M:1 Y:100 K:0

06.03. FECHAMENTO EM CHAPA PERFURADA

As áreas técnicas de ar-condicionado serão fechadas por chapas perfuradas na cor amarelo, e deverão seguir padrão de perfurações e dimensões específico do projeto metálico.

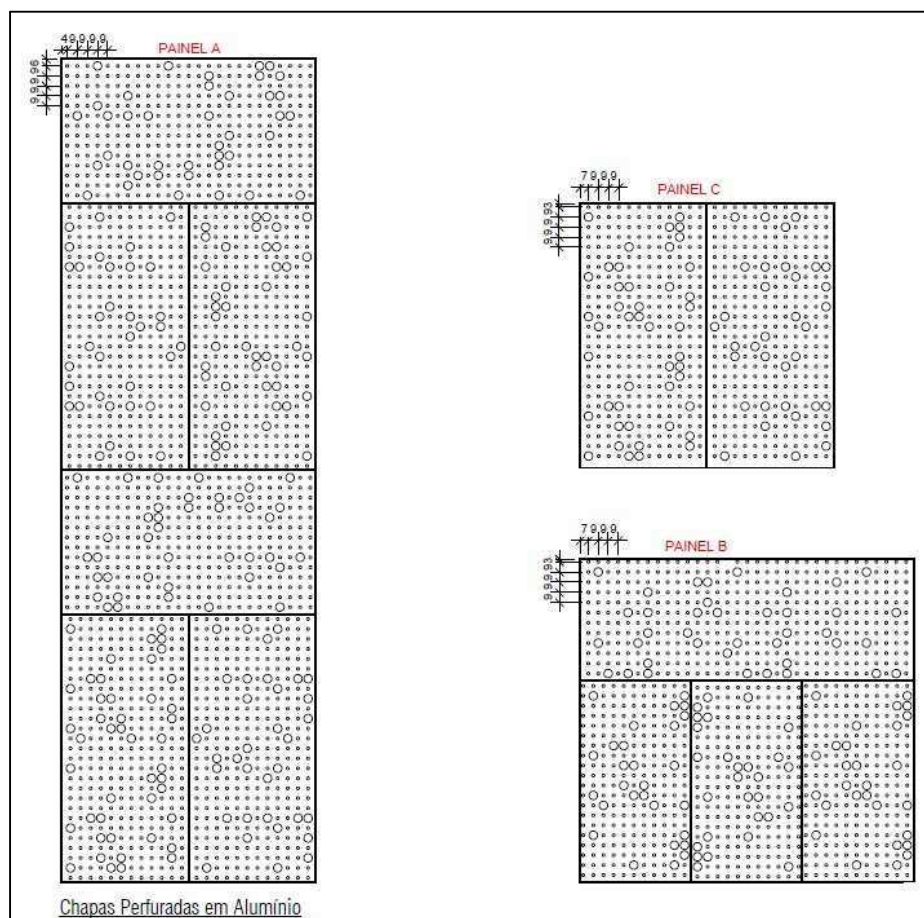


Figura 6 - Chapa perfurada p/ fechamento das Áreas Técnicas

07.0. PAVIMENTAÇÃO INTERNA

As peças 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 perfeitas. 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, sem defeitos de fabricação.

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

Todo o piso porcelanato e cerâmico deverá estar de acordo com as normas técnicas e ter o selo de conformidade do Inmetro e Centro Cerâmico do Brasil (CCB), constando todas as informações na embalagem.

O assentamento será através de argamassa industrializada autonivelante (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm³).

Prever juntas de movimentação ou dessolidarização nas áreas maiores de 32m² ou nas dimensões maiores de 8m (um corredor, por exemplo).

Deverá ser apresentada uma amostra dos revestimentos para a aprovação da fiscalização antes da compra total do material.

07.01. PORCELANATO ACETINADO ANTIDERRAPANTE

Os ambientes indicados no projeto receberão piso porcelanato de altíssimo tráfico, tipo A, com acabamento acetinado e **antiderrapante**, nas dimensões 60x60cm, nas cores cinza e bege, conforme aspecto visual ao da imagem abaixo:



Figura 7 - Exemplo do piso porcelanato acetinado antiderrapante cinza (Fonte Internet)



Figura 8 - Exemplo do piso porcelanato acetinado antiderrapante bege (Fonte Internet)

Os pisos de porcelanato receberão rejunte de epóxi, no mesmo tom do piso, junta de assentamento de 2mm ou conforme especificação do fabricante, não correndo o risco da perda de garantia pelo fabricante.

07.02. PISO CERÂMICO

Nos ambientes de depósito de resíduos (lixo orgânico e reciclável), áreas técnicas (região das condensadoras dos ares-condicionados) e subestação será instalado piso cerâmico esmaltado na cor cinza, nas dimensões de 30X30cm, com acabamento acetinado e rejunte na mesma cor do piso.

No assentamento a base deverá estar limpa de poeira, tintas, óleos, restos de

massa, ou qualquer outra sujeira que atrapalhem a boa aderência da massa de assentamento.

A espessura das juntas será conforme indicação do fabricante.

07.03. PISO VINÍLICO

Nos ambientes de berçário, áreas dos berços e circulação berçário, será aplicado piso vinílico, com 3,2mm de espessura, cor azul claro e dimensão das placas de 30x30cm.

O piso deverá ser instalado sobre base lisa, firme, nivelada e isenta de umidade com adesivo acrílico, conforme NBR.

Não deve propagar fungos e bactérias e ser antialérgico.

O contrapiso para aplicação da manta deverá ser preparado adequadamente, conforme as exigências do fabricante, devendo estar seco, isento de umidade, curado, livre de sujeiras, graxas, óleos, rachaduras e perfeitamente nivelado sem depressões ou saliências com mais de 1mm que possam ser corrigidas com a massa de preparação.

Utilizar solda quente nas emendas das mantas vinílicas para evitar que a água utilizada durante a limpeza penetre no contrapiso, parede ou por debaixo da manta.

07.04. RODAPÉ

Nos ambientes indicados em projeto, serão aplicados rodapés em material poliestireno, e deverão possuir acabamento em 45° que poderá ser feito com o próprio rejunte, evitando ângulos de 90° que acumulem sujeira. Altura do rodapé = 10cm.

07.05. SOLEIRAS

Em todas as portas, com exceção das portas das cabines dos sanitários, receberão soleiras em granito cinza andorinha, sendo que as que fazem divisa com a área externa deverão ter caimento para fora facilitando o escoamento da água. Assentado com argamassa apropriada.

Todas as bordas/faces das placas de granito deverão ser polidas.

07.06. PISO TÁTIL INTERNO

Nas áreas internas com sinalização tátil conforme indica o projeto, será utilizado piso tátil do modelo alerta e direcional, sendo ambos confeccionados em aço inox. Sua fixação será sobre o piso, por parafuso não oxidável, desde que garantida resistência de arranchamento.

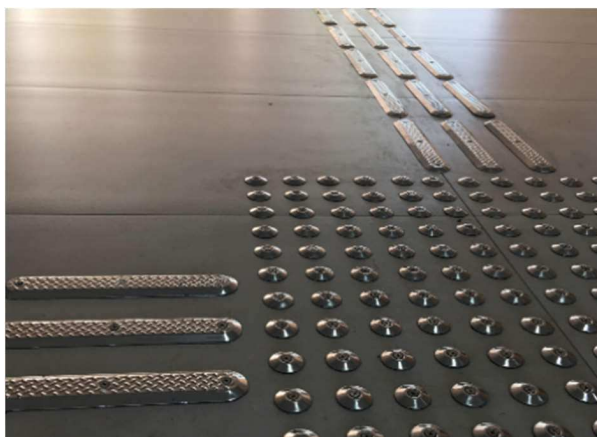


Figura 03: Piso podotátil em aço inox (direcionável e de alerta)

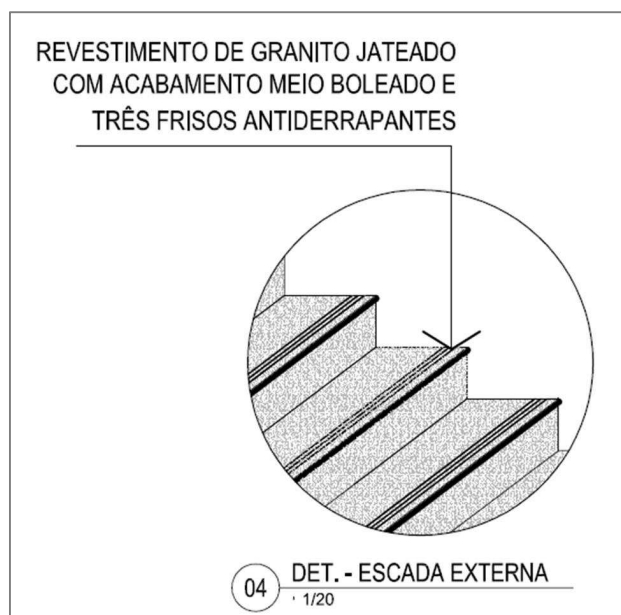
A fixação das peças (direcionável e de alerta) deverão ocorrer através de parafusos de aço inox ABNT 304, com diâmetro de 4,2 mm (adequado p/ bucha plástica S6) e comprimentos de 25 ou 38 mm, qualquer sistema similar de fixação deverá evitar a possibilidade de arrancamento e oxidação.

07.06.01. Preparo do piso para receber o piso podotátil

Antes da instalação deverá ser efetuada limpeza do piso existente com esponja embebida em solução de água e detergente, esfregando de forma a retirar toda a sujeira. O piso deverá estar completamente seco no momento da fixação. O piso deve estar limpo, firme, sem rachaduras ou peças soltas e irregulares.

07.07. PISO ESCADA EXTERNA

Os degraus e espelhos que compõem a escada externa que conecta o térreo ao piso superior deverá ser revestida com granito jateado (antiderrapante) na cor cinza andorinha. Deverá ainda ser previsto frisos antiderrapantes conforme imagem abaixo:



08.0. PAVIMENTAÇÃO EXTERNA

08.01. CONCRETO ALISADO

Na circulações e acessos da edificação conforme indicado no projeto, será molhado in loco piso de concreto com acabamento alisado, natural sem pintura.

08.02. PAVER

A pavimentação das calçadas externas conforme indicado em projeto serão em paver de concreto, na cor cinza natural e espessura de 6cm.

O paver deverá ser executado sobre base de brita graduada, compactada com espessura após compactação de 15 cm, e coxim de areia grossa com 5cm de espessura, e seguir os procedimentos descritos a seguir:

- Regularizar, nivelar e compactar o solo;
- Instalação das guias de concreto para confinamento do piso intertravado;
- Instalar Lona plástica preta, sobre solo compactado;
- Executar uma base com brita graduada com 15 cm de espessura, nivelada e compactada;
- Executar uma camada de areia grossa, sarrafeada sem compactação;
- Assentar o PAVER, conforme indicado no projeto arquitetônico com juntas de 3 mm. Compactar a superfície com vibra-compactador de placa pelo menos 2 (duas) vezes e em direções opostas;
- Espalhar na superfície areia fina, seca e sem impurezas para o preenchimento das juntas;
- 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.
- 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 por dois).

- 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).

08.03. PISO EMBORRACHADO

Piso emborrachado 100x100cm (**espessura = 40mm**) deverá respeitar a paginação conforme demonstrado em projeto. O piso será nas cores azul, amarelo e vermelho.

A instalação deverá ocorrer sobre o solo compactado, regularizado e preparado com duas camadas: brita graduada e areia.

Deverá ser travado nas laterais (onde indica o projeto) com guia de concreto.

08.04. PORCELANATO ANTIDERRAPANTE

Nas áreas de solário coletivo e pátios dos maternais (áreas externas), deverá ser instalado piso porcelanato de altíssimo tráfego, tipo A, com acabamento acetinado antiderrapante 60X60cm na cor cinza.



Figura 9 - Exemplo do piso porcelanato acetinado cinza (Fonte Internet)

08.05. MEIO FIO

Todo o acabamento de paver conforme projeto deverá ser executado em meio-fio de concreto incluindo os jardins, sua composição deverá seguir o detalhe do projeto arquitetônico.

08.06. PISO TÁTIL EXTERNO

Caracterizam-se pela diferenciação de textura e cor em relação ao piso adjacente, destinado a construir alerta ou linha de guia, perceptível por pessoas com deficiência visual.

Modelo direcional: função de orientar o percurso a ser seguido, possui a superfície de relevos lineares.

Modelo alerta: função de sinalizar perigo ou mudança de direção, com superfície em relevo tronco-cônico.

As placas dos pisos deverão estar em conformidade com a NBR 9050:2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos e NBR 16537:2016 – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

A paginação do piso tátil deverá seguir a planta de implantação.

Os pisos táteis externos serão em concreto, 25x25cm, espessura de 6cm, cor vermelho.

09.0. REVESTIMENTOS

09.01. PAREDES DE ALVENARIA

Os revestimentos das paredes em alvenaria serão executados com argamassa, num procedimento que ocorrerá em etapas básicas: chapisco e emboço de massa única. A alvenaria das paredes deve estar bem seca, as juntas curadas. Deve estar limpa e devem ser cortadas eventuais saliências de argamassa das juntas.

09.01.01. Chapisco

As superfícies destinadas a receber o chapisco comum, serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas, com o emprego de esguicho de mangueira, antes de receber a aplicação desse tipo de revestimento.

O chapisco comum - camada irregular e descontínua – será executado à base de cimento e areia grossa, traço 1:3, apenas jogando-se a argamassa com a colher de pedreiro, superficialmente sobre a alvenaria, permitindo, posteriormente, a aderência da argamassa de emboçamento. A espessura máxima do chapisco será de 5mm.

09.01.02. Emboço/ massa única

O emboço/massa única deverá ser feito no traço 1:2:8, cal hidratada e areia média peneirada.

O emboço de cada parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações, colocação de peitoris e marcos de esquadrias.

A superfície do chapisco deve ser abundantemente molhada antes de receber o emboço. A espessura do emboço deverá ter em média 20 mm.

Na ocorrência de temperaturas elevadas, os emboços externos executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

O acabamento será alisado à desempenadeira de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme.

09.02. DIVISÓRIAS DE PLACA CIMENTÍCIA

As divisórias de placa cimentícia deverão receber massa corrida PVA e lixamento para receber posteriormente a pintura. As faces em que serão aplicados revestimentos deverão ser receber, ainda, uma camada de argamassa colante para fixação das peças.

09.03. PAINÉIS DE CONCRETO

As paredes de placa pré-moldada de concreto deverão receber fundo preparador para receber posteriormente a pintura. Nas faces que serão aplicados revestimentos deverá ser aplicado argamassa colante para fixação das peças.

09.04. REVESTIMENTO INTERNO

Serão assentados quatro tipos de revestimentos nas paredes. Conforme ambientes indicados no projeto serão utilizados revestimentos nas seguintes especificações e cores:

- Azulejo com acabamento esmaltado, com dimensões de 25x35cm, na cor branco. Altura igual ao pé-direito.
- Azulejo com acabamento esmaltado, com dimensões de 20x20cm, na cor branco. Altura igual ao pé direito.
- Pastilha cerâmica, com dimensões 10x10, na cor vermelho. Altura total=50cm, acima disso pintura com tinta acrílica acetinada na cor branco.
- Pastilha cerâmica, com dimensões 10x10, na cor amarelo ouro. Altura total=50cm, acima disso pintura com tinta acrílica acetinada na cor branco.
- Pastilha cerâmica, com dimensões 10x10, na cor azul claro. Altura total=50cm, acima disso pintura com tinta acrílica acetinada na cor branco.
- Pastilha cerâmica, com dimensões 10x10, na cor cinza claro. Altura total=50cm, acima disso pintura com tinta acrílica acetinada na cor branco.

- Pastilha cerâmica, com dimensões 10x10, na cor verde. Altura total=50cm, acima disso pintura com tinta acrílica acetinada na cor branco.

Ambos os revestimentos deverão ser lisos, uniformes, sem mesclas ou outras pigmentações.

O rejunte deverá ser epóxi na cor branca, junta de assentamento de 2mm ou conforme especificação do fabricante.

09.05. AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO

Deverá ser apresentada uma amostra dos revestimentos, para a aprovação da fiscalização antes da compra total do material.

O assentamento será através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm³).

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 perfeitas. 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, sem defeitos de fabricação.

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

10.0. INSTALAÇÕES DE ELETRICIDADE

A execução das Instalações elétricas deverá seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos.

Todos os materiais, equipamentos, que se fizerem necessários ao perfeito funcionamento das instalações elétricas da edificação, estarão sobre responsabilidade da empresa CONTRATADA.

10.01. LUMINÁRIAS

Conforme planta de forro segue abaixo modelos de luminárias a serem considerados:



Figura 10 - Painel de LED de Embutir Luz Branca - Tamanho: 60x60cm, mín. 3840 lm, mín. 40W



Figura 11 - Luminária plafon de embutir branca em led. Tamanho: 60,0x60,0cm Potência: 15W



Figura 12 - Luminária Calha Comercial Modular Aletada Embutir Tamanho: 62,0x62,0cm, Potência: até 80W



Figura 13 - Luminária industrial linear. Tamanho: 120cm, 80W.

11.0. INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO

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 telefônicas da edificação, estarão sobre responsabilidade da empresa CONTRATADA.

12.0. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO DE AR

A climatização se dará através de condicionadores de ar Split, conforme projeto de ar condicionado.

Não está contemplado neste projeto e orçamento as máquinas de ar condicionado, porém toda a previsão de instalação elétrica e tubos de dreno, deverá ser executada conforme especificado no projeto de eletricidade, projeto hidrossanitário e orçamento.

13.0. INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

A execução das Instalações de Prevenção Contra Incêndio deverá seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos, aprovados pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

14.0. ESQUADRIAS

Todos os serviços de esquadrias, das portas e janelas deverão ser executados de acordo com as dimensões, pinturas e especificações contidas neste memorial e projeto arquitetônico (ver detalhes de esquadrias).

14.01. ESQUADRIAS DE MADEIRA

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira e outros defeitos.

As portas serão de madeira de lei, isentas de nós, com tratamento anticupim, incluindo as guarnições, sendo que as vistas das portas serão de madeira com espessura de 5cm, de qualidade extra, lixados, desempenados e fixados por meio de prego em buchas de madeira, as emendas serão perfeitas de maneira que permaneçam

alinhas e sem rebarbas. A sua colocação deverá ser realizada com especial cuidado garantindo a precisão do reboco e seu requadro junto aos vãos das portas de maneira a propiciar a fixação com perfeição.

Algumas portas conforme detalhes no projeto arquitetônico, terão visor em vidro incolor, com espessura de 8mm e 6mm.

As faces internas das portas dos sanitários acessíveis deverão possuir uma barra de apoio de 40cm em alumínio instalada em posição horizontal a 90 cm do piso e revestimento anti-impacto em chapa de aço inox 90x40cm em chapa de aço galvanizado na parte inferior da porta, conforme imagem 01, extraída da NBR9050/2020.

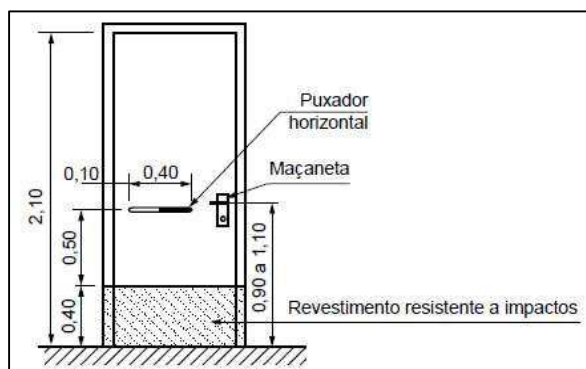


Figura 14 - Revestimento anti-impacto e barra de apoio nas portas dos sanitários acessíveis Fonte: NBR 9050/2020

14.01.01. Fechadura

As fechaduras serão de aço inox. A altura da maçaneta da fechadura das portas, em relação ao nível do piso acabado, deverá seguir as recomendações da NBR. 9050/2020:

“As portas devem ter condições de serem abertas com um único movimento e suas maçanetas devem ser do tipo alavanca”.

“Os comandos e trincos das janelas e portas devem ser do tipo alavanca, atendendo sua altura aos limites de ação e alcance manual, de acordo com o especificado, da NBR9050/2020, será de 1,00m”.

14.01.02. Dobradiças

Durante os trabalhos em obra as fechaduras deverão estar totalmente protegidas da sujeira e de choques que a possam danificar. As ferragens obedecerão às especificações da ABNT. Todas as portas receberão um conjunto de 3 dobradiças de 3 ½ “x 3” em aço inoxidável cor natural, de primeira qualidade.

14.02. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Todas a janelas serão em alumínio, assim como os sistemas de pele de vidro e portas venezianas. Nas portas e peles de vidro será aplicado pintura epóxi com acabamento brilhante na cor branca. Nas janelas será aplicado pintura eletrostática na cor branca.

Os serviços de serralheria serão executados por empresa especializada, de acordo com este memorial e os detalhes específicos.

As esquadrias nunca serão forçadas em vãos que estejam em desacordo com suas medidas e alinhamentos. Somente serão aceitas esquadrias em pleno funcionamento.

As esquadrias das janelas serão constituídas por perfis de alumínio com pintura eletrostática a pó na cor preto fosco com acessórios e proteções de acordo.

Serão entregues na obra em embalagens que as protejam mesmo após a colocação, até o final da obra.

As portas dos sanitários deverão ser no modelo veneziana, com fecho livre/ocupado, em alumínio com pintura epóxi e acabamento brilhante, nas cores especificadas no projeto.

Todas as medidas devem ser confirmadas na obra antes da fabricação das esquadrias.

14.03. ESQUADRIAS DE PVC

As esquadrias de PVC serão brancas, com visor de vidro incolor de espessura 6mm, e fixação de chapa metálica anti-impacto nas duas faces da porta com altura=78cm. Deverá ser fixado também, um protetor metálico de rodapé (veda-porta), com altura=5cm.

14.04. PELE DE VIDRO

Nos fechamentos em Pele de Vidro, o vidro deverá ser colado com silicone estrutural nos perfis dos quadros de alumínio. As esquadrias devem atender aos parâmetros de estanqueidade, resistência e funcionamento estabelecidos na NBR 10.821.

Os perfis metálicos devem ser de alumínio anodizado cor preta. Todos os parafusos devem ser de aço inox austenítico AISI 304, passivado, sendo os aparentes com fenda tipo Philips. Os chumbadores de expansão e os parafusos de fixação das colunas deverão ser fabricados em aço galvanizado.

Todos os acessórios devem ser pintados na cor da esquadria. As peças para fixação das travessas deverão ser usinadas e instaladas na fábrica. A usinagem para fixação dos braços tanto na coluna como na folha devem ser executadas na fábrica.

As colunas inclusive as de canto, serão fixadas com chumbadores de expansão à estrutura e deverão permitir regulagem para o perfeito posicionamento das mesmas, sendo previsto duas ancoragens por pavimento.

As juntas de dilatação das colunas inclusive as de canto, deverão receber luva interna em alumínio, de forma tubular e com 200mm de comprimento que será montada na fábrica com vedação de silicone na parte superior de cada coluna.

Não será aceito detalhe de vedação que apresente contato entre gaxeta de EPDM e silicone. As gaxetas de EPDM devem atender aos parâmetros estabelecidos na norma NBR-13.756. Todas as gaxetas do quadro e a periférica devem ter os cantos vulcanizados por injeção. As gaxetas devem possuir formato e dimensionamento adequado para garantir a vedação e ter os cantos perfeitamente ajustados.

Os perfis de alumínio deverão ser limpos com álcool isopropílico e vedados internamente com silicone em cor compatível com a pintura, antes do fechamento dos quadros e na junção dos perfis. A aplicação de silicone só poderá ser feita em superfície totalmente limpa, desengordurada, isentas de poeira e de umidade.

Todas as esquadrias deverão ser fornecidas com embalagem em papel crepe ou plástico bolha, devendo ser transportadas e estocadas adequadamente uma vez que não será aceito peças com arranhões, mossas, manchas na anodização ou qualquer outro defeito.

O serviço da colocação da pele de vidro só deve ser executado após a pintura da alvenaria, pilares e vigas estar completamente seca. Todas as medidas devem ser confirmadas na obra antes da fabricação das esquadrias.

15.0. VIDROS

Os vidros serão temperados incolores e laminados com 8mm de espessura e 6mm, lisos ou conforme detalhamento. No caso de dúvida consultar imediatamente o autor do projeto, apresentada à FISCALIZAÇÃO das alterações sugeridas.

Todas as aberturas deverão ser conferidas in loco.

Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com a NB-226 (ABNT):

O corte dos vidros deverá ser limpo e sem lascas, todos os vidros que apresentarem sinais de ruptura deverão ser eliminados.

Por ocasião da limpeza, especialmente no final da obra, tomar cuidado quanto aos riscos de arranhões provocados por poeira abrasiva (cimento, areia, etc.).

Os vidros não deverão receber, quando no canteiro de obras ou por ocasião de movimentação posterior, projeções de cimento ou de pintura silicosa (em caso de projeção acidental, limpa-los imediatamente), bem como jatos de faíscas ou respingos de solda, que atacariam superficialmente o vidro, inutilizando-o.

Além das prescrições anteriores, o vidro deve ter suas dimensões determinadas em função das dimensões do fundo no rebaixo do perfil e das folgas a adotar, tendo em vista a tolerância dos caixilhos.

15.01. ADESIVO JATEADO

Em algumas portas e folhas de vidro, deverá ser aplicado adesivo jateado até altura=50cm a partir do piso acabado interno. Além disso, na janela do banheiro dos terceirizados também deverá ser aplicado adesivo jateado em toda sua superfície a fim de que se impeça a visão do exterior para o interior do ambiente.

16.0. EQUIPAMENTOS E METAIS SANITÁRIOS

16.01. LOUÇAS SANITÁRIAS

As bacias sanitárias, mictórios e os lavatórios serão em grés porcelâmico na cor branca, de primeira qualidade. Os assentos sanitários serão em material plástico, da mesma cor das louças sanitárias.

Nos banheiros infantis as bacias sanitárias e assento deverão ser modelo do infantil com dimensões específicas para uso de crianças. As locações das peças acima descritas constam no projeto arquitetônico.

16.02. TANQUE

Nos depósitos de material de limpeza e na triagem de alimentos será instalado tanques de inox com dimensão de 40x50cm e 70x60cm, respectivamente.

16.03. CUBA INOX

Nos ambientes que possuem cubas, estas deverão ser em aço inoxidável de embutir nas medidas especificadas em projeto e terão acabamento escovado.

16.04. ESPELHOS

Nos banheiros deverá ser instalado espelhos nas paredes com dimensões e altura especificadas em projeto. O espelho será do tipo cristal, com 4mm de espessura.

16.05. TORNEIRAS

Os modelos das torneiras serão conforme relação a seguir:

- Lavatórios de mãos: acionamento hidropneumático pressmatic;
- Lavatórios de mãos sanitários acessíveis: Torneira hidropneumático de acionamento por alavanca;
- Tanque e cubas de aço inox: bica alta móvel

16.06. PAPELEIRA

As papeleiras serão com dispenser de papel higiênico em pvc na cor branca. Nos sanitários acessíveis as papeleiras deverão ser instaladas a 1,00m de altura, conforme imagem abaixo.



Figura 15 - Instalação de papelreira nos sanitários acessíveis. Fonte: NBR 9050/2020

16.07. SABONETEIRA

Será instalada uma saboneteira (p/ líquidos) de PVC, de sobrepor, com acionamento automático e reservatório de 500ml nos lavatórios de mãos em locais conforme apresentado no projeto.

16.08. PORTA TOALHA DE PAPEL

Será instalado porta toalhas de papel, em dispenser de plástico ABS na cor branca em cada lavatório de mãos.

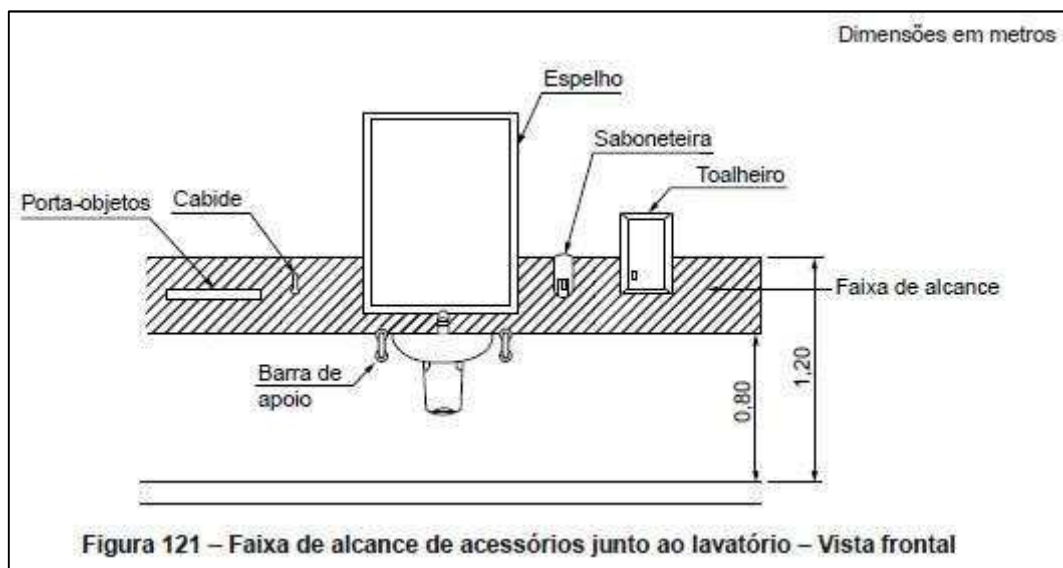


Figura 16 - Instalação de saboneteira e porta toalha de papel nos sanitários acessíveis. Fonte: NBR 9050/2020

16.09. EQUIPAMENTOS E METAIS SANITÁRIOS PARA OS SANITÁRIOS ACESSÍVEIS

Os acessórios e metais sanitários dos sanitários acessíveis deverão obedecer à norma NBR 9050/2020 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.

16.09.01. Bacia Sanitária

As bacias sanitárias têm como padrão à altura de 0,38m e para o uso específico por pessoas com deficiência física, a altura final da peça com assento deve ser de 0,46 cm. Neste sentido, deverá ser instalado nos sanitários acessíveis um vaso sanitário com altura entre 0,43 e 0,45m.

Os vasos e assentos não poderão possuir abertura frontal.

16.09.02. Barras de Apoio – bacia sanitária

Deverão ser instaladas três barras de apoio nas bacias sanitárias dos sanitários acessíveis, em alumínio sendo duas horizontais, lateral e fundos da bacia com comprimento de 80cm e uma vertical com comprimento de 80cm, conforme indicação do projeto e figura abaixo, extraída da norma.

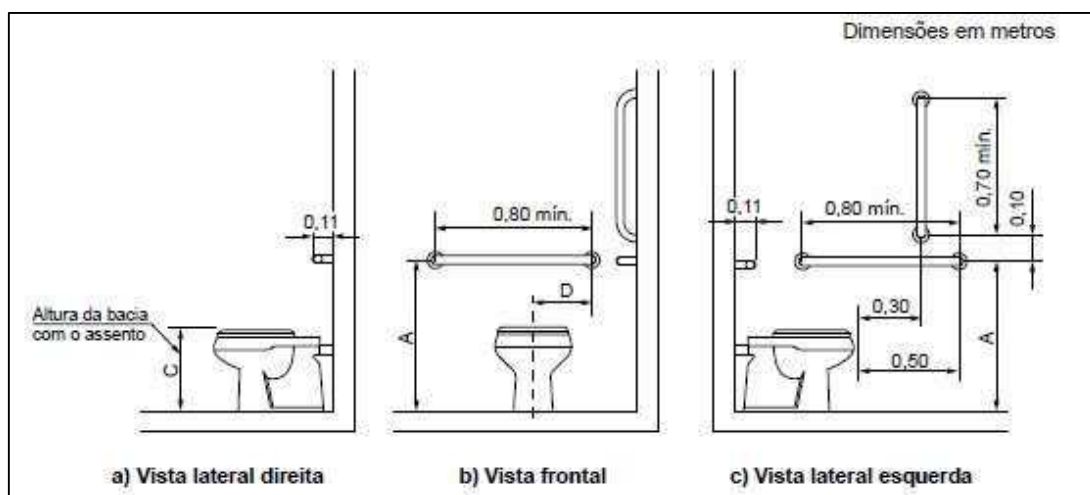


Figura 17 - Figura 11 – Barras de apoio para vaso sanitário

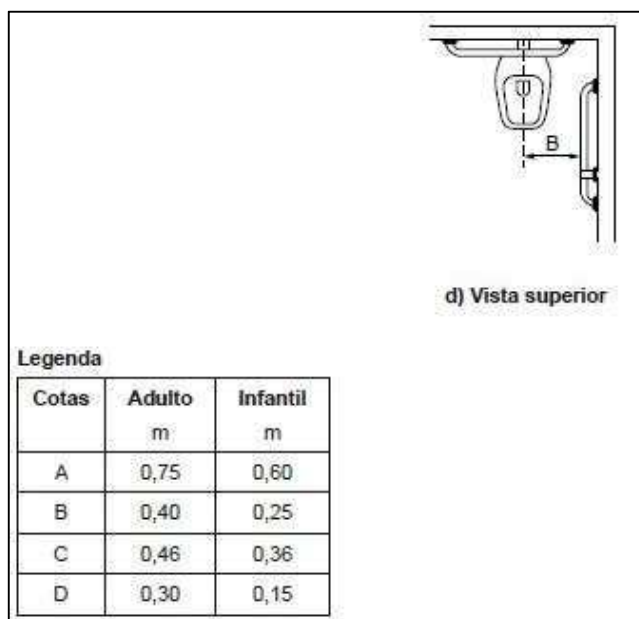


Figura 18 - Barras de apoio para vaso sanitário. Fonte: NBR 9050/2020

16.09.03. Lavatórios

Os lavatórios deverão seguir a locação e dimensão detalhada em projeto e serão de louça branca do tipo meia coluna, fixados a uma altura de 0,80 m do piso e respeitando uma altura livre de no mínimo 0,70 m. O sifão e a tubulação devem estar situados a 0,25 m da face externa frontal e ter dispositivo de proteção. O comando da torneira deve estar no máximo a 0,50 m da face externa frontal do lavatório.

16.09.04. Barras de apoio nos lavatórios

Nos sanitários acessíveis deverão ser instaladas duas barras de apoio nos lavatórios dos sanitários acessíveis. As barras serão em alumínio com tamanho de 40cm, conforme indicação do projeto e figura abaixo, extraída da norma.

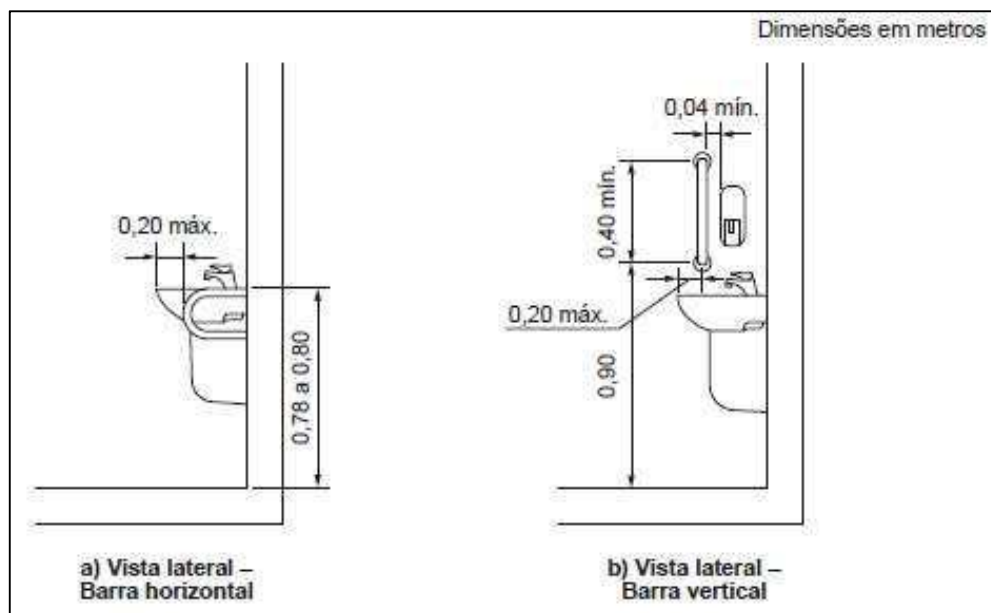


Figura 19 - Barras de apoio para lavatórios. Fonte: NBR 9050/2020

17.0. ACESSIBILIDADE

Para atendimento da acessibilidade deverão ser utilizados materiais e orientações de acordo com as NBR's 9050/2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos e 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 de acessibilidade 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.

17.01. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DE PAVIMENTO NOS CORRIMÃOS

Para identificação do pavimento deverá ser instalado nos corrimãos da escada interna, placa de aço inox, 3x10cm, com linguagem em braile identificando o pavimento.

As placas deverão ser instaladas na geratriz superior do prolongamento horizontal do corrimão, conforme seção 5.12 da ABNT NBR 9050:2020.



Figura 20 - Exemplo de placa de identificação de pavimento nos corrimãos. Fonte: Internet

17.02. BOTÃO DE EMERGÊNCIA

Deverá ser instalado um kit de alarme de emergência nos sanitários acessíveis, composto por botoeira interna e sirene audiovisual externa, com sistema wireless e carregamento à bateria.

O kit tem a função de enviar um alerta local para os funcionários sobre possíveis situações de emergência no interior do sanitário.

Instalação:

Botoeira interna: Altura de 0,40m do piso, alimentado por bateria

Sirene audiovisual externa: próximo a secretaria, visível pelo funcionário do ambiente e onde houver uma fonte de energia (tomada).

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.

18.0. PINTURA

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Deverão ser tomadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros e ferragens de esquadrias.

18.01. PREPARO DA SUPERFÍCIE

As superfícies das paredes externas das edificações receberão limpeza até a retirada de todas as impurezas. **Todas as superfícies deverão ser examinadas e corrigidas de todos e quaisquer defeitos antes do serviço de pintura. Se houver descascamento ou bolhas da pintura existente deverá ser lixado e recuperado antes do recebimento da nova pintura.**

Quando houver a presença de trincas e fissuras nos ambientes, estas trincas devem ser tratadas e corrigidas adequadamente antes de iniciar o serviço de pintura.

Após correção dos deslocamentos e trincas, aplica-se fundo preparador acrílico por toda a superfície a ser pintada.

18.02. PINTURA ACRÍLICA ACETINADA – PAREDES INTERNAS

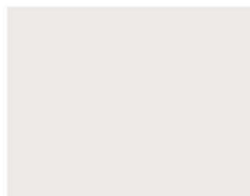
Inicialmente aplica-se uma demão de fundo preparador acrílico, recebendo posteriormente duas demãos de tinta acrílica com espaçamento de 1 hora entre cada demão.

Será aplicada a tinta acrílica acetinada lavável nas paredes internas. Deverá ser aplicado com rolo, pincel ou trincha, nos locais indicados.

A especificação das cores deverá seguir as referências:

Paredes internas: Branco neve

C:2 M:3 Y:4 K:5 - R:237 G:235 B:233 - Hex: #edebe9



PANTONE Wm Gy 1 PC
C:2 M:3 Y:4 K:5

18.03. PINTURA ACRÍLICA FOSCA LAVÁVEL – PAREDES EXTERNAS, MUROS, SUBESTAÇÃO, ABRIGO DE GÁS E DEPÓSITO DE RESÍDUOS.

Inicialmente aplica-se uma demão de fundo preparador acrílico, recebendo posteriormente duas demãos de tinta acrílica com espaçamento de 1 hora entre cada demão.

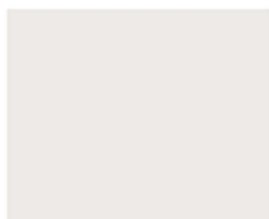
Será aplicada a tinta acrílica fosca nas paredes externas, depósito de resíduos e gás. Deverá ser aplicado com rolo, pincel ou trincha, sobre massa acrílica, nos locais indicados.

A especificação das cores deverá seguir as referências:

Paredes da edificação principal:

Branco neve

C:2 M:3 Y:4 K:5



PANTONE Wm Gy 1 PC
C:2 M:3 Y:4 K:5

Amarelo

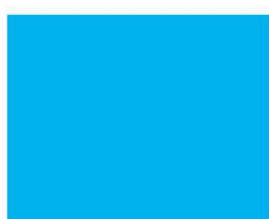
C:0 M:1 Y:100 K:0



PANTONE Yellow PC
C:0 M:1 Y:100 K:0

Azul

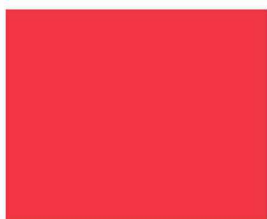
C:87 M:1 Y:0 K:0



PANTONE 2995 PC
C:87 M:1 Y:0 K:0

Vermelho

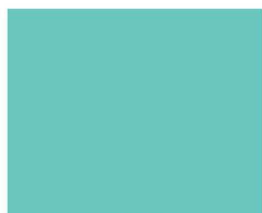
C:0 M:92 Y:76 K:0



PANTONE 185 PC
C:0 M:92 Y:76 K:0

Verde turquesa

C:56 M:0 Y:30 K:0



PANTONE 333 PC
C:56 M:0 Y:30 K:0

Paredes do depósito de resíduos, central de gás, hidrômetro, subestação e muros:

CMYK 36 26 23 4



PANTONE
422 C

18.04. PINTURA – ESQUADRIAS DE MADEIRA

Todas as portas de madeira, caixilhos e vistas serão lixadas até que sua superfície esteja totalmente livre de irregularidades e sujeira, quando então receberão pin-

tura com tinta esmalte acetinada na cor branca sobre fundo nivelador de primeira qualidade em duas demãos ou quantas forem necessárias à obtenção da máxima uniformidade da superfície.

18.05. PINTURA – VAGAS DE ESTACIONAMENTO

A pintura das vagas de estacionamento e vagas reservadas deverá ser feita com tinta apropriada para piso de concreto, tinta piso. As dimensões e demais especificações devem ser vistas no detalhe do projeto arquitetônico e seguirá a ABNT NBR 9050:2020, respeitando as medidas de 3,70x5,00m contendo também placa de identificação.

19.0. COMUNICAÇÃO VISUAL

19.01. COMUNICAÇÃO VISUAL DAS PORTAS (TANGRAM)

Nas portas das salas de aula serão aplicados adesivos de comunicação visual compostos por 7 peças geométricas coloridas. Essas peças, em conjunto, formam um quadrado de 35x35cm e, em composição conforme detalhes do projeto arquitetônico, formam quebra-cabeças Tangram.

Nas portas de vidro, conforme detalhe do projeto arquitetônico, também será aplicado adesivos que formam o quebra-cabeças Tangram. Esses, serão jateados e sem cor.

19.02. LETREIRO

Na fachada frontal da edificação deverá ser instalado letreiro de comunicação visual com a identificação do CEI, em caixa alta, com 5cm, confeccionada em aço inox

com acabamento escovado. A fonte do texto será Fontastique e as dimensões deverão seguir detalhe no projeto arquitetônico. O nome final do CEI deverá ser oficializado com o município de Joinville.

19.03. BRASÃO DO MUNICÍPIO

Na fachada frontal da edificação, acima do letreiro, deverá ser instalado o brasão do município de Joinville em caixa alta, com 5cm de espessura, em aço inox com (conforme padrão do município).

20.0. PAISAGISMO

20.01. PREPARO DE SUPERFÍCIES

Toda a área que receberá o plantio da vegetação deverá estar livre de entulho e resto de obra devendo ser eliminado todo o mato e ervas daninhas (incluindo suas raízes).

Para que se inicie o serviço de plantio, a terra deverá ser mexida eliminando os torrões. Para gramas e forrações deverá ser misturado 5 cm de terra adubada, para as demais espécies adotar 15 cm de terra adubada. As superfícies deverão ser regularizadas para receber o revestimento vegetal.

20.02. MUDAS

As mudas devem estar em excelente condição fitossanitária. Devem-se seguir os seguintes critérios para a escolha das mudas: deverão apresentar uniformidade e boa qualidade, isenta de pragas e doenças, ter bom estado nutricional e estarem bem enraizados; para os arbustos que seu torrão seja proporcional ao seu porte e forrações e gramas deverão estar bem uniformizados.

O transporte deverá ser realizado evitando danos a suas partes.

As mudas deverão receber proteção contra a ação do tempo, e deverão ser plantadas logo após sua chegada à obra, mudas com torrão deverão receber mais cuidados e evitar a perda de água.

20.03. GRAMA ESMERALDA (Zoysia japônica)

A grama será obtida em rolos incluindo o solo enraizado. A aplicação nos canchais será feita sobre uma camada de terra adubada de modo que as placas de grama cubram total e uniformemente a superfície.

À medida que as placas forem sendo implantadas, deverão ser irrigadas periodicamente, objetivando o crescimento e fixação definitiva da grama. As placas deverão ser assentadas de tal forma que as juntas sejam unidas o mais estreitamente possível e de forma alternada umas às outras, especialmente no sentido do escoamento das águas pluviais.

O início do plantio deve ter início em um prazo máximo de até 15 dias após o recebimento das placas, para que as plantas que constituem o tapete ou as mudas não percam o vigor e fiquem debilitadas.

A área plantada deverá sofrer manutenção até que ocorra a pega total da grama, o que incluirá:

- Replântio;
- Adubação adicional;
- Eliminação de ervas daninhas e pragas.

Decorridos 3 meses do término dos serviços, deve-se executar o primeiro corte e a erradicação de pragas, sendo que o produto resultante desses serviços deve ser removido do local.

Durante os seis meses, a contar da data de recebimento da obra, a Executora será responsável pela sobrevivência do jardim, e se surgirem locais onde as plantas não tenham pego deve-se repor o necessário.



Figura 21 - Grama esmeralda

20.04. SEPARADOR DE GRAMA

Entre algumas espécies de plantas e grama será utilizado separadores limitadores de grama com borda, semelhante a referência da imagem abaixo:



Figura 22 - Separador de grama

20.05. PEDRA BRANCA

Nos locais indicados na planta de paisagismo, será aplicado sob a superfície do solo, uma camada de 5cm de pedra branca para jardim. Esta deverá seguir referência da figura abaixo:



Figura 23 - Pedra branca para jardim

20.06. CHIPS DE MADEIRA

Após plantio das espécies e nos locais indicados no projeto de paisagem, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de 5cm de chip de madeira (casca de pinus).



Figura 24 - Chips de Madeira

20.07. PLANTIO DAS ESPÉCIES

Todas as espécies deverão seguir rigorosamente a forma de plantio e cuidados indicadas pelo fornecedor. O paisagismo do CEI deverá seguir as especificações e quantidades apresentado no projeto de paisagismo e será composto pelas seguintes espécies de vegetação:



Figura 25 - AZULZINHA (*Evolvulus glomeratus*)



Figura 26 - ÉRICA (*Cuphea Gracilis*)



Figura 27 - UNHA-DE-GATO (*Ficus Pumila*)



Figura 28 - PITANGUEIRA (*Eugenia uniflora*)



Figura 29 - JABUTICABEIRA (*Myciaria cauliflora*)



Figura 30 - ACELOREIRA (*Malpighia emerginata*)



Figura 31 - JACARANDÁ-MIMOSO (*Jacaranda Mimosaefolia*)



Figura 32 - PALMEIRA RAPHIS (*Rhapsis Excelsa*)



Figura 33 - ASPIDISTRA VARIEGATA (*Aspidistra elatior* "Variegata")



Figura 34 - ASPIDISTRA MACULATA (Aspidistra Elatior “Maculata”)



Figura 35 - ASPIDISTRA ELATIOR (Aspidistra Maculata)



Figura 36 - BROMÉLIA IMPERIAL (Alcantarea Imperialis)



Figura 37 - TRAPOERABA ROXA (Tradescantia Pallida Purpurea)



Figura 38 - BUXINHO (Buxus Sempervirens)

20.08. HORTA

Os canteiros serão construídos em concreto com acabamento polido e deverão seguir orientações do detalhamento do projeto arquitetônico e de cores de pintura, para posteriormente receber o plantio das mudas indicadas no projeto.

Deverá ser preenchido com uma camada de brita, na sequência a colocação da manta de bidim e uma camada de terra adubada para posteriormente receber o plantio das mudas.

As espécies serão: Manjeriçã, Beterraba, Capim Limão, Alecrim, Cenoura, Lavanda, Alface Crespa, Tomate Cereja, Abacaxi, Camomila e Tomilho.

21.0. EQUIPAMENTOS

21.01. BANCO EXTERNOS ÁREA DE CONVIVÊNCIA

Os bancos das áreas de convivência terão suas bases em concreto polido com negativos retangulares, sobre o assento será aplicado ripas de madeira de lei tipo Itaúba, conforme especificado no projeto. Os encostos serão fixados em estrutura de aço galvanizado pre-pintado na cor preta, com ripas horizontais em madeira de lei tipo Itaúba.

As madeiras dos bancos deverão receber acabamento com verniz naval incolor em duas demãos.

21.02. PARACICLO

Conforme indicado no projeto, deverá ser instalado dois modelos de paraciclos em aço galvanizado, com pintura eletrostática a pó na cor 7763c - REF. PANTONE.

21.03. GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO E CORRIMÃO

O guarda-corpo e corrimãos serão em aço galvanizado, com fundo protetor em zarcão, pré-pintados com tinta pulverizada epóxi acetinada na cor branco neve REF. PANTONE CI Gy 1 PC/ C:3 M:2 Y:4 K:5, fabricados e fixados de acordo com o projeto de estruturas metálicas onde deve ser consultado as dimensões.

21.04. CERCA/PORTÃO

Para delimitar o perímetro da escola, serão instaladas cerca com tela metálica na cor 7763c - REF. PANTONE, malha de 5x20cm, altura de 200cm. Deverá ser instalado portão para acesso de pessoas e outro para acesso de veículos, ambos com sistema de correr. Deverá seguir o projeto metálico.

21.05. PLACA DE INAUGURAÇÃO

Deverá ser fornecida uma placa de inauguração de aço escovado, medindo 40x60cm, com letras em baixo relevo.

O layout da placa será fornecido pela fiscalização.

21.06. LIXEIRA

As lixeiras deverão seguir as medidas e detalhamento previsto no projeto. Serão do modelo conjunto de 4 unidades de lixeira e serão fixadas em suporte de aço galvanizado, com pintura eletrostática a pó na cor 7763c - REF. PANTONE e recipiente de material de polipropileno, capacidade de 60L com acabamento em resina hidro-repelente e fungicida.



Figura 39 - Lixeiras

21.07. ILUMINAÇÃO EXTERNA

Na área externa da edificação serão instalados postes de iluminação do tipo único (uma pétala) e do tipo duplo (duas pétalas), ambos serão em aço galvanizado pintados na cor preto e terão altura igual a 3m. Também será instalado balizadores de iluminação com acabamento em alumínio preto fosco de altura total= 30cm.



Figura 40 - Balizador



Figura 41 - Poste de Iluminação

22.0. LIMPEZA

Ao término da obra deverão ser desmontadas e retiradas todas as instalações provisórias, bem como todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as pavimentações, etc., serão limpas e cuidadosamente lavadas com água e sabão, não sendo permitido o uso de soluções de ácidos, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

Na verificação final, serão obedecidas as seguintes normas da ABNT:

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*

B-597/77 - recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura (NBR 5675).

Os metais e ferragens cromados serão limpos com emprego de removedores adequados e/ou polidores não corrosivos, sendo lustrados no final com flanela seca.

A retirada de manchas e respingos de tinta em vidros terá de ser feita com um removedor adequado.

Será feita a lavagem de aparelhos sanitários, assim como das peças de louça de acabamento, com água e sabão, e palha de aço muito fina não sendo permitido o uso de água com soluções ácidas. O polimento posterior da louça poderá ser feito com pasta removedora não ácida.

23.0. VERIFICAÇÃO FINAL

Terminados os serviços de limpeza, deverá ser feita uma rigorosa verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, esgoto, águas pluviais, instalações elétricas, aparelhos sanitários e equipamentos diversos, ferragens, caixilhos e portas.

Na verificação final, serão obedecidas as seguintes normas da ABNT: B-597/77 - recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura (NBR 5675).

Juliano Venâncio
Arquiteto e Urbanista - CAU/SC A69109-7

Assinado eletronicamente por:

* Juliano Venâncio (***.869.879-**))

em 29/09/2022 15:10:46 com assinatura simples

Este documento é cópia do original assinado eletronicamente.

Para obter o original utilize o código QR abaixo ou acesse o endereço:

<https://amunesc-e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/c4da12c1-28f7-48f6-aa99-1af155e6cae3>



CLIENTE: 121-AMUNESC

CONTATO/SETOR: ARQ. JULIANO

No. DOCUMENTO: 21.058-JOI CEI DAMAZIO MIRANDA - CLIM

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Número	Anotações
13/05/2022	00	Emissão Inicial
05/09/2022	01	Revisão 01

Elaborado por:
Eng. José Luiz dos Santos

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO DO PROJETO	5 -
2.	SERVIÇOS PRELIMINARES	6 -
3.	CLIMATIZAÇÃO, RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTAO.....	8 -
3.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	8 -
3.1.1.	EMBALAGENS.....	8 -
3.1.2.	TRANSPORTE.....	9 -
3.1.3.	CANTEIRO DE OBRA	9 -
3.1.4.	MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	10 -
3.1.5.	COOPERAÇÃO COM OUTRAS EMPRESAS ENVOLVIDAS	10 -
3.1.6.	SERVIÇOS DE PRÉ-MONTAGEM.....	11 -
3.1.7.	PRÉ-OPERAÇÃO DO SISTEMA	11 -
3.1.8.	SERVIÇO DE MONTAGEM.....	12 -
3.1.9.	RECEBIMENTO PROVISÓRIO	14 -
3.1.10.	GARANTIAS	14 -
3.1.11.	RECEBIMENTO DEFINITIVO.....	15 -
3.1.12.	CRITÉRIO DE EQUIVALENCIA TÉCNICA	15 -
3.1.13.	EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO	15 -
3.1.14.	RESPOSABILIDADE TÉCNICA	16 -
3.2.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS	17 -
3.2.1.	TIPOS E MARCAS DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS	17 -
3.2.2.	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS	17 -
3.3.	ALTERNATIVAS E/OU SUBSTITUIÇÕES.....	17 -
3.4.	PREVALÊNCIA.....	17 -

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

3.5.	NORMAS E REGULAMENTOS.....	- 18 -
3.5.1.	REFERÊNCIAS ESPECÍFICAS	- 19 -
3.5.2.	NÍVEL DE RUÍDO	- 19 -
3.5.3.	SISTEMA DE UNIDADES	- 19 -
3.5.4.	PARÂMETROS PARA AS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS	- 19 -
3.6.	DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO E DAS ALTERAÇÕES PROPOSTAS.....	- 19 -
3.7.	GERAL	- 20 -
3.8.	CARGA TÉRMICA E RENOVAÇÃO DE AR.....	- 20 -
3.9.	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	- 21 -
3.9.1.	EQUIPAMENTO:	- 24 -
3.10.	REDE DE DUTOS DE AR	- 28 -
3.10.1.	GERAL	- 28 -
3.10.2.	PROCEDIMENTOS.....	- 28 -
3.10.3.	MATERIAIS	- 32 -
3.11.	REDE ELÉTRICA	- 34 -
3.12.	OPERAÇÃO/COMISSIONAMENTO	- 36 -
3.12.1.	SEQUENCIA DE OPERAÇÃO.....	- 36 -
3.12.2.	TESTE, AJUSTE E BALANCEAMENTO (TAB)	- 36 -
3.12.3.	MÃO DE OBRA	- 36 -
3.12.4.	INSTRUMENTAL	- 36 -
3.12.5.	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	- 37 -
3.12.6.	INSPEÇÕES VISUAIS	- 37 -
3.12.7.	REDE DE DUTOS.....	- 38 -
3.12.8.	REDE FRIGORÍGENA.....	- 38 -
3.12.9.	INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS.....	- 38 -

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

3.12.10. PROCEDIMENTOS DE TESTES E AJUSTES	- 39 -
4. PROJETO	- 40 -
5. ALTERAÇÕES DE PROJETO	- 40 -
6. SERVIÇOS EVENTUAIS E FINAIS	- 41 -

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Cliente: **AMUNESC** - Associação de Municípios do Nordeste de Santa Catarina

CNPJ: 84.712.686/0001-33

Proprietário: MUNICIPIO DE JOINVILLE

CNPJ: 83.169.623/0001-10

Endereço: AVENIDA HERMANN AUGUST LEPPER Nº: 10SAGUACU

Cidade: JOINVILLE UF: SC CEP: 89221-005

Projeto/obra: Edificação - JOI CEI DAMAZIO MIRANDA

Endereço: RUA DALMAZIO CONRADO MIRANDA, 75 B. VILA CUBATAO JOINVILLE /SC

Área: 2886,41 m².

Disciplina: Projeto de Climatização e renovação de ar

ART 8277136-0 CREA-SC

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

A CONTRATADA antes de iniciar as obras deverá submeter a órgão competente, programa de prevenção contra riscos ambientais - PPRA, programa de controle médico e saúde ocupacional - PCMSO, bem como documentação de registro de todos colaboradores que adentraram as obras. A CONTRATADA deverá também comunicar a Delegacia Regional do Trabalho sobre o início e previsão de término das obras. A seguir enumeramos as NR normas regulamentadoras que deverão ser empregadas na obra:

- NR 4: esta norma fala a respeito do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). Seu intuito é proteger a integridade física do trabalhador e favorecer sua saúde no canteiro de obras.
- NR 5: esta NR obriga empresas com 20 colaboradores ou mais a constituir uma CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes).
- NR 6: por sua vez, a NR 6 exige que as construtoras providenciem Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para prevenção de riscos e acidentes durante a jornada de trabalho.
- NR 7: obriga as construtoras a adotarem o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), para diagnóstico e tratamento de malefícios à saúde ocasionados em função do trabalho.
- NR 8: estipula requisitos técnicos mínimos que as edificações devem apresentar, de modo a garantir a segurança de quem venha a ocupar após a entrega do empreendimento.
- NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Tem como intuito proteger a saúde e a integridade física do trabalhador mediante avaliações e controle de riscos no canteiro de obras.
- NR 10: estipula requisitos e condições mínimas de trabalho que estejam relacionados às instalações elétricas, de modo a garantir a integridade do trabalhador.
- NR 12: estabelece referências técnicas e medidas de proteção à saúde e à integridade física do trabalhador que utiliza máquinas e equipamentos.
- NR 15: esta norma trata de atividades e operações insalubres, sendo seu conhecimento de vital importância para evitar possíveis processos trabalhistas.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

- NR 16: esta NR trata das atividades consideradas perigosas, com maior risco para a segurança do trabalhador, estabelecendo recomendações de prevenção.
- NR 18: considera as condições e o meio ambiente de trabalho na construção civil.
- NR 26: esta NR define requisitos de sinalização de segurança, orientando a respeito das cores que devem ser usadas no canteiro de obras, de modo a evitar acidentes, identificar equipamento de segurança, entre outras atribuições.
- NR 35: a Norma Regulamentadora 35 está voltada à segurança das atividades profissionais desenvolvidas nas alturas, para minimizar acidentes.

3. CLIMATIZAÇÃO, RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTAO

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Esta especificação visa determinar as condições técnicas de fornecimento de materiais e serviços para instalação do sistema de CLIMATIZAÇÃO, RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTAO do CEI DAMAZIO MIRANDA.

Deseja-se ao final dos serviços obter um sistema totalmente operacional, de modo que o fornecimento dos 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.

Omissões ou falta de especificações pressupõe que o proponente tem pleno conhecimento das condições básicas aqui indicadas e das normas de execução no que forem pertinentes, e as implicará na execução da instalação.

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços, ou fornecimento de materiais e equipamento.

Na falta de norma específicas da ABNT, as recomendações da ANSI, ARI, ASHRAE, ASTM, AMCA, DIN e SMACNA serão consideradas como padrões de referência

A Contratada irá fornecer todos os materiais relacionados a infraestrutura das instalações (dutos, tubulações, ventiladores e acessórios). Os equipamentos de climatização (ar-condicionado do tipo Split) serão fornecidos e instalados pela Prefeitura Municipal de Joinville.

3.1.1. EMBALAGENS

Todos os materiais e equipamentos serão entregues nas suas embalagens originais ou adequadas para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, desde a fábrica até o local de armazenagem/montagem.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

As embalagens serão adequadas para armazenagem por períodos de, no mínimo, 06 (seis) meses, nas condições citadas anteriormente. O local de armazenagem deverá ser em local limpo, seco e preferencialmente fechado, a ser definido pelo contratante. O empilhamento em forma de pallets deve obedecer carga máxima indicada pelo fabricante. Caso seja necessário outras medidas protetivas adicionais podem ser adotadas, como enlunamento dos equipamentos armazenados. Durante a pré-montagem todas as partes que não devam estar suscetíveis a contaminação por sujidades devem estar corretamente protegidas.

A FISCALIZAÇÃO verificará, ao chegarem os materiais no local de montagem, etiqueta com o nome do fabricante, nome comercial dos produtos, número dos lotes, conteúdo líquido das embalagens, condições de manuseio, condições de armazenagem do produto e estado de conservação dos materiais.

A CONTRATADA adequará, se necessário, seus métodos de embalagem a fim de atender às condições mínimas estabelecidas acima, independente da inspeção e aprovação das embalagens pela FISCALIZAÇÃO ou seu representante.

3.1.2. TRANSPORTE

Todos os materiais a serem fornecidos pela CONTRATADA são considerados postos no local de execução dos serviços.

A CONTRATADA será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no Canteiro até o local de sua aplicação definitiva.

A CONTRATADA deverá providenciar para todas as etapas do transporte todos os seguros aplicáveis.

3.1.3. CANTEIRO DE OBRA

A CONTRATADA deverá construir as instalações necessárias para o funcionamento e segurança da obra tais como tapumes, placas, barracões, escritório, almoxarifado, sanitários e vestiários.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Quando o espaço para a implantação do Canteiro for de terceiros ou da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá zelar integralmente pelo uso do espaço e pelos bens alheios, recompondo os eventuais estragos ou indenizando os prejuízos.

3.1.4. MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

A CONTRATADA deverá manter na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) mecânico(s) e técnico(s) especializado(s) para acompanhamento dos serviços. Estes profissionais deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

Toda a mão de obra utilizada na execução dos serviços aqui descritos deverá ser tecnicamente habilitada para a realização dos mesmos. Deverá estar presente na obra devidamente uniformizada e identificada, sendo que deverá ser apresentada para a CONTRATANTE uma listagem com identificação e qualificação de todos os profissionais envolvidos na execução dos serviços.

A CONTRATADA se responsabilizará pelo fornecimento de todo e qualquer material ou equipamento necessário para a realização com segurança de todo e qualquer serviço no ambiente de trabalho.

Caberá à CONTRATADA o recolhimento de todas as taxas, impostos e contribuições sociais referentes à mão de obra que executará os serviços aqui descritos.

Os serviços que forem realizados fora do horário comercial normal, em finais de semana e feriados, deverão ser programados com antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis, não cabendo, em hipótese alguma, a cobrança adicional referente a custeio de mão de obra ou aluguel de máquinas e equipamentos de montagem utilizados para a realização destes serviços.

3.1.5. COOPERAÇÃO COM OUTRAS EMPRESAS ENVOLVIDAS

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Caberá à CONTRATADA empreender todos os esforços de cooperação com outras empresas envolvidas no processo descrito por este caderno, permitindo uma coordenação dos serviços realizados de tal forma a se obter uma otimização dos recursos aplicados e cumprimento dos prazos contratuais de todas as empresas envolvidas na obra.

3.1.6. SERVIÇOS DE PRÉ-MONTAGEM

Antes do início dos serviços de montagem dos sistemas a CONTRATADA deverá realizar os seguintes serviços:

Realizar em campo todos os levantamentos e medições necessários para a verificação da perfeita instalação dos sistemas que se propõe a instalar, evitando que no decorrer da execução dos serviços se verifiquem interferências que prejudiquem o desenvolvimento dos serviços;

Realizar a seleção final dos equipamentos e materiais a serem utilizados, sempre tendo o cuidado de verificar a equivalência técnica dos mesmos conforme o CRITÉRIO DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA descrito neste memorial;

A CONTRATADA assumirá integralmente toda a responsabilidade pelo seu projeto e pelo sistema por ela fornecido.

3.1.7. PRÉ-OPERAÇÃO DO SISTEMA

Antes da pré-operação a CONTRATADA deverá deixar a instalação limpa e em condições adequadas à operação.

A CONTRATADA deverá efetuar, na presença da CONTRATANTE, a pré-operação dos sistemas que se propõe a fornecer com o propósito de se avaliar o desempenho e a funcionalidade dos mesmos.

Deverão ser realizados nesta ocasião todos os ajustes, testes e balanceamento dos sistemas, bem como simular as condições de falha e operação dos sistemas de emergência.

Depois de encerrada a pré-operação, a CONTRATADA deverá corrigir todos os defeitos que foram detectados durante a mesma.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

A CONTRATADA deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

A CONTRATADA Deverá apresentar manual de start up e comissionamento contendo as informações técnicas, testes, resultados do desempenho que deem parâmetros para aceite do sistema pela fiscalização futura neste sistema. Junto a este manual deverá ser previsto um treinamento aos responsáveis pela manutenção deste sistema futuro, onde deverá conter os nomes, data e assinatura dos colaboradores que participaram deste treinamento, bem como citar seu conteúdo.

3.1.8. SERVIÇO DE MONTAGEM

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O desempenho dos filtros de ar atenderá o descrito nas normas ABNT NBR-16401, DIN 24.185 e todas as normas pertinentes da ASHRAE.

Os ventiladores obedecerão às velocidades limites (na sua descarga) indicadas na norma ABNT NBR-16401.

Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma ARI-STANDARD 575.

A estanqueidade dos dutos deverá estar de acordo com as normas DW142 e DW143.

Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. Em caso de não haver normas da ABNT para quaisquer testes, serão seguidas todas as normas pertinentes da ASHRAE ou normas por esta indicadas na última versão do seu "HANDBOOK-EQUIPMENTS".

O sistema de ar condicionado obedecerá, no tocante aos níveis de ruídos e vibrações das máquinas e instalações, as normas da ABNT e, no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE.

Estas normas serão complementadas por normas emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute";

ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";

ASME - "American Society of Mechanical Engineers";

DIN - "Deutsche Industrie Normen";

NEC - "National Electrical Code";

NFPA - "National Fire Protection Association";

SMACNA - "Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association";

Os serviços de montagem deverão seguir também as recomendações desta especificação e as informações dos desenhos; em caso de omissão ou divergências com o projeto caberá à CONTRATADA realizar consulta prévia à FISCALIZAÇÃO antes de executar qualquer procedimento.

Completam os requerimentos para a montagem dos sistemas as informações dos catálogos técnicos dos equipamentos e materiais que a CONTRATADA se dispõe a fornecer e a instalar.

Especial cuidado deverá ser tomado na montagem dos sistemas quanto ao nivelamento e prumo de todos os elementos que compõem a instalação, a menos que haja recomendações específicas no projeto.

A CONTRATADA não deverá permitir que os serviços executados e sujeitos às inspeções por parte da CONTRATANTE, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou a liberação desta.

Os serviços de montagem deverão ser realizados mediante apresentação prévia de cronograma entregue à FISCALIZAÇÃO com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas, e após a aprovação para a realização dos serviços.

A CONTRATADA deverá prover todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico, que possibilitem perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Deverá igualmente tomar todas as providências a fim de que os equipamentos e/ou materiais instalados ou em fase de instalação, sejam convenientemente protegidos para evitar que se danifiquem durante as fases dos serviços em que a construção civil ou outras instalações sejam simultâneas.

Detalhes ou equipamentos que porventura não tenham sido citados ou 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 sem ônus adicional

3.1.9. RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Após a montagem, testes e pré-operação da instalação e de todos os equipamentos e componentes que integram o sistema, e desde que todas as condições de desempenho dos mesmos sejam satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita. Somente após a entrega do manual de start up e comissionamento, a ser apresentado pela projetista para recebimento provisório/definitivo do sistema, será emitido o Termo de Recebimento Provisório por parte da CONTRATANTE.

3.1.10. GARANTIAS

A CONTRATADA dará garantia total do sistema fornecido e instalado por um período de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de recebimento provisório do mesmo ou 30 (trinta) meses da entrega dos itens, salvo justificativa técnica impeditiva, emitindo o CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS assinado pelo(s) responsável(eis) técnico(s) da obra e pelo representante legal da empresa CONTRATADA.

Durante o período de garantia a CONTRATADA reparará ou substituirá, às suas expensas, todas as peças, componentes, equipamentos e materiais necessários aos reparos ou substituições que venham a ser feitos durante o período de garantia, salvo as peças ou componentes que, por sua natureza, se desgastaram normalmente antes do término do período de garantia.

A CONTRATADA deverá entregar juntamente com o CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS, os Certificados de Garantia emitidos pelos fabricantes dos equipamentos

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

que compõem a instalação, os quais irão compor o MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA, conforme descrito nesta especificação.

Se após a entrega de qualquer equipamento na obra, este não tiver condições, que independam da CONTRATADA, de ser instalado, a garantia será de no mínimo 18 (dezoito) meses da data de sua colocação no canteiro de obras.

3.1.11. RECEBIMENTO DEFINITIVO

Uma vez decorrido o período de garantia de 12 (doze) meses, e desde que todas as condições de desempenho do sistema estejam satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada definitivamente aceita, sendo emitido então o Termo de Recebimento Definitivo por parte da CONTRATANTE, podendo, a critério da CONTRATANTE a redução parcial ou total do período acima estipulado, sem que haja perda das condições estabelecidas no CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS emitido pela CONTRATADA.

3.1.12. CRITÉRIO DE EQUIVALENCIA TÉCNICA

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto o foram por serem os que melhor atendem aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros tecnicamente equivalentes, estando este critério sob responsabilidade exclusiva da CONTRATANTE e do autor do projeto.

Para comprovação da equivalência técnica, será apresentada à CONTRATANTE, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas, incluindo, se necessário, a apresentação de laudos técnicos emitidos por entidades credenciadas e oficiais, cálculos, diagramas e/ou desenhos, bem como de catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais que podem vir a substituir os apresentados neste projeto.

3.1.13. EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

A extensão do fornecimento relacionado é geral e a CONTRATADA deve completá-lo, se necessário, a fim de garantir o perfeito funcionamento e desempenho do sistema como um todo e dos equipamentos que se propõe a fornecer, instalar, testar e colocar em operação.

Uma eventual complementação do fornecimento, dentro do espírito acima enunciado, não dará à CONTRATADA direito de pleitear aumento do preço constante da proposta.

Caberá também à CONTRATADA o fornecimento de mão de obra, materiais, equipamentos ou qualquer componente necessário à realização de todo e qualquer serviço complementar necessário à perfeita instalação do sistema que a CONTRATADA se propõe a fornecer e a instalar, incluindo a realização de obras civis, demolições, recomposições, adequações de redes telefônicas, elétricas e hidrossanitárias, ar condicionado e afins.

Os materiais serão novos, de classe e qualidade adequada e estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas citadas. Caberá à CONTRATANTE exclusivamente a prerrogativa de autorizar o aproveitamento de materiais e equipamentos que eventualmente já existam no local da obra quando não houver informação específica a respeito neste projeto.

3.1.14. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A CONTRATADA será responsável pelo bom funcionamento do sistema por ela fornecido e instalado, sendo que em caso de deverá arcar com eventuais prejuízos que causar à CONTRATANTE ou a terceiros em virtude de falhas na execução dos seus serviços.

Caberá à CONTRATADA o registro da obra no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA), sendo que (02) duas vias da Anotação de Responsabilidade Técnica deverão ser entregues à CONTRATANTE.

Caberá também à CONTRATADA o registro da obra junto aos órgãos de administração pública, sempre atendendo à legislação do local onde está sendo executada a obra,

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

cabendo à mesma o pagamento de todas as taxas referentes ao registro da obra aos citados órgãos, como CREA, prefeituras, corpo de bombeiros, ou entidades afins.

3.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

3.2.1. TIPOS E MARCAS DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS

As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos e que, no entanto, poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade, inclusive quanto às suas dimensões físicas, desde que expressamente autorizadas pelo proprietário.

3.2.2. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E/OU MATERIAIS

As especificações dos equipamentos foram elaboradas levando-se em conta dados colhidos em catálogos dos produtos atualizados, sendo possível alguma divergência, ocasionada pela evolução técnica do fabricante.

3.3. ALTERNATIVAS E/OU SUBSTITUIÇÕES

A disposição do equipamento e sua seleção ou qualidade dos materiais obedecem a critérios vários e assim, as alternativas deverão sempre obedecer aos espaços (volumes ou áreas) já previstos, cujos limites e formas podem não ser passíveis da modificação por interferirem no plano construtivo.

As alternativas ou substituições, se oferecidas, deverão levar em conta essas condições e exigências, quando ficarem por conta e responsabilidade do fornecedor.

3.4. PREVALÊNCIA

O instalador antes da execução dos serviços, deverá verificar se há interferência do sistema com outros existentes, tais como projetos de eletricidade, hidráulica, sonorização, incêndio, etc. e se estão assegurados os quesitos indispensáveis nos circuitos de ar previstos.

3.5. NORMAS E REGULAMENTOS

Para o projeto serão seguidos às prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas entre outras pertinentes:

- a. ABNT – NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos de saúde;
- b. ABNT – NBR 16401 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários: Parte 1: Projetos das instalações. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico e Parte 3: Qualidade do ar interior;
- c. ABNT – NBR 14518 – Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais;
- d. ABNT – NB-3 - Instalações Elétricas;
- e. Resolução ANVISA nº 9, de 16 de janeiro de 2003;
- f. Resolução ANVISA nº 50, de 21 de fevereiro de 2002;
- g. ABNT - NBR 10.080/87 – Instalação de Ar condicionado para salas de computadores;
- h. Portaria nº 3523 - Ministério da Saúde, de 28/08/98;
- i. Normas do Corpo de Bombeiros Militar (CBM) do Estado de Santa Catarina;
- j. RDC ANVISA nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 - dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Para os casos omissos, as normas da ABNT serão complementadas pelas seguintes normas:

- a) AMCA - AMERICAN MOVING AND CONDITIONING ASSOCIATION;
- b) ARI - AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE;
- c) ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATION AND AIR
- d) CONDITIONING ENGINEERS;
- e) ASME - AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS;
- f) DIN - DEUTSCHE INDUSTRIE NORMEN;
- g) NEC - NATIONAL ELECTRICAL CODE;
- h) SMACNA - SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS
- i) NATIONAL ASSOCIATION.

Os materiais especificados deverão ser novos, de classe, qualidade e grau adequados e deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima. Todos os materiais, equipamentos e instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser especificados de material incombustível ou auto extingüível.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

3.5.1. REFERÊNCIAS ESPECÍFICAS

O desempenho dos filtros de ar atenderá o descrito nas normas ABNT - NBR- 16401, além das normas pertinentes da ASHRAE e Portaria nº 3523 do Ministério da Saúde. Os ventiladores obedecerão às velocidades limites, na descarga, indicadas nas normas ABNT - NBR- 16401. Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma ARI - Standard 575. Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. Em caso de não haver normas da ABNT para algum teste, serão seguidas todas as normas pertinentes da ASHRAE ou normas por esta indicada na última versão do seu HANDBOOK-EQUIPMENTS.

3.5.2. NÍVEL DE RUÍDO

O sistema de ar condicionado obedecerá no tocante aos níveis de ruídos e vibrações da máquina e instalações, as normas da ABNT e, no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE. A seleção de difusores, grelhas de insuflamento e retorno deverão garantir o nível NC (Noise Criteria) de NC-35.

3.5.3. SISTEMA DE UNIDADES

O sistema de unidades adotado neste trabalho será o Sistema Internacional (SI), indicando-se entre parênteses, sempre que possível, o seu equivalente no Sistema Métrico.

3.5.4. PARÂMETROS PARA AS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos especificados no projeto terão no mínimo as características técnicas a seguir apresentadas, visando estabelecer parâmetros de qualidade e desempenho.

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas ABNT, ou na omissão destas, das normas da ASHRAE, as seguintes especificações:

3.6. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO E DAS ALTERAÇÕES PROPOSTAS

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Trata-se de um sistema de CLIMATIZAÇÃO, RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTAO do CEI DAMAZIO MIRANDA.

Para que se consiga o efeito desejado deverão ser executados os seguintes serviços:

A - Fornecimento e instalação do sistema de CLIMATIZAÇÃO, RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTAO, conforme especificada no desenho;

3.7. GERAL

O Centro de Educação Infantil DAMAZIO MIRANDA será atendida por sistema de climatização do tipo expansão direta. Sua capacidade são descritas no desenho.

Para renovação de ar dos ambientes serão utilizadas sistemas de ventilação dedicada para cada tipo de ambiente, especificados e calculados no projeto, o cálculo da taxa de renovação foi baseado nas recomendações da Anvisa, NBR 16401 e NBR 7256, a condução do ar insuflado pelas caixas de ventilação será por meio de dutos em chapa de aço galvanizado seguindo as mesmas prescrições citadas.

3.8. CARGA TÉRMICA E RENOVAÇÃO DE AR

A determinação da carga térmica foi realizado com auxílio do software HAP da Carrier e posterior conferência através de planilhas desenvolvidas pelo projetista.

Condições internas de projeto:

A determinação da carga térmica foi realizado com auxílio do software HAP da Carrier e posterior conferência através de planilhas desenvolvidas pelo projetista.

Condições internas de projeto:

Localidade: Joinville

Altitude aprox: 4,0m

Condições externas de verão: TBS 32,2 °C TBU 25,5 °C

Condições Internas: TBS 23 °C +/- 2 °C UR 50% +/- 10% sem controle rígido

As taxas de renovação de ar de cada ambiente está indicado no projeto.

3.9. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

PAVIMENTO TÉRREO:

TÉRREO:				
AMBIENTE	CAP CALC.	CAPACIDADE INST.	TIPO:	CONSUMO ELÉTRICO[kW]:
TERCEIRIZADOS	7238,45	9000	HI-WALL	0,81
B2 16 ALUNOS	25345,38	30000	PISO TETO	2,62
M1 18 ALUNOS	26435,74	30000	PISO TETO	2,62
M1 18 ALUNOS	26435,74	30000	PISO TETO	2,62
M1 18 ALUNOS	26435,74	30000	PISO TETO	2,62
REFEITÓRIO 01	54298,44	60.000	PISO TETO	4,30
REFEITÓRIO 02	53456,92	60.000	PISO TETO	4,30
COZINHA	16534,29	18.000	HI-WALL	2,90
DEPÓSITO PERECÍVEIS	4321,73	9000	HI-WALL	0,81
DISPENSA VEGETAIS	3523,29	9000	HI-WALL	0,81
DESPENSA SECA	3523,29	9000	HI-WALL	0,81
DIRETORIA	17824,32	18000	HI-WALL	1,63
HACK TI	7398,26	9000	HI-WALL	0,81
SECRETARIA	16765,27	18000	HI-WALL	1,63
B1 12 ALUNOS	21834,92	24000	HI-WALL	2,07
BERÇOS 01	17981,29	18000	HI-WALL	1,63
BERÇOS 02	17981,29	18000	HI-WALL	1,63
LACTÁRIO	7438,27	9000	HI-WALL	0,81
FRALDÁRIO	7543,2	9000	HI-WALL	0,81
B1 12 ALUNOS	19219,94	24000	HI-WALL	2,07
B2 16 ALUNOS	28763,2	30000	CASSETE 4 VIAS	2,62
B2 16 ALUNOS	28763,2	30000	CASSETE 4 VIAS	2,62
		1	ACI 100 MINI	0,03
		2	SICFLUX MAXX S 150	0,04
		3	SICFLUX MAXX S 150	0,04
		4	SICFLUX ACI 200	0,11
		5	ACI 100 MINI	0,03
		6	ACI 100 MINI	0,03
		7	VENTO KIT	0,02
			COIFA LAVADORA E EXAUSTOR	4,00
			MULTIVAC CVM 1000	0,22
			MULTIVAC CFM 500	0,09
			MULTIVAC CFM 500	0,09

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Sistemas de ventilação

SISTEMA 01		
		VAZÃO
B2 16 ALUNOS		110
B2 16 ALUNOS		110
B1 12 ALUNOS		80
B1 12 ALUNOS		80
FRALDÁRIO		30
LACTÁRIO		30
BERÇOS		30
BERÇOS		30
		500
SISTEMA 02		
B2 16 ALUNOS		125
M1 18 ALUNOS		125
M1 18 ALUNOS		125
M1 18 ALUNOS		125
		500
SISTEMA 03		
REFEITÓRIO 01 (64 PESSOAS)		325
REFEITÓRIO 02 (64 PESSOAS)		325
DEPÓSITO PERECÍVEIS		50
DISPENSA VEGETAIS		50
DISPENSA SECA		50
DIRETORIA		70
ALMOXARIFADO		30
ARQ MORTO		30
SECRETARIA		70
		1000

MEMORIAL DESCRITIVO HVAC

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

PRIMEIRO PAVIMENTO:

SUPERIOR:				
AMBIENTE		CAPACIDADE INST.	TIPO:	CONSUMO ELÉTRICO[kW]:
M2 20 ALUNOS	21763,23	24000,00	CASSETE 4 VIAS	2,50
M2 20 ALUNOS	21763,23	24000,00	CASSETE 4 VIAS	2,50
M2 20 ALUNOS	21763,23	24000,00	CASSETE 4 VIAS	2,07
P2 25 ALUNOS	26743,28	30000,00	CASSETE 4 VIAS	2,62
P2 25 ALUNOS	27834,34	30000,00	CASSETE 4 VIAS	2,62
P2 25 ALUNOS	27834,34	30000,00	CASSETE 4 VIAS	2,62
P1 25 ALUNOS	27834,34	30000,00	CASSETE 4 VIAS	2,62
P1 25 ALUNOS	27834,34	30000,00	CASSETE 4 VIAS	2,62
P1 25 ALUNOS	27834,34	30000,00	CASSETE 4 VIAS	2,62
ATELIE	53456,87	2 X 30000	CASSETE 4 VIAS	5,24
SALA DE PROFESSORES	54873,34	2 X 30000	CASSETE 4 VIAS	5,24
		1,00	ACI 100 MINI	0,03
		2,00	SICFLUX MAXX S 150	0,04
		3,00	SICFLUX MAXX S 150	0,04
		4,00	VENTO KIT	0,02
		5,00	ACI 100 MINI	0,03
		6,00	ACI 100 MINI	0,03
		7,00	ACI 100 MINI	0,03
			MULTIVAC CVM 1000	0,22
			MULTIVAC CFM 500	0,09
			MULTIVAC CFM 500	0,09

Descrição de cada equipamento está descrito na folha de dados técnicos. Quaisquer discordância de informações deve ser consultado o projetista.

3.9.1. EQUIPAMENTO:

Todos os equipamentos devem ser inverter.

01. CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT HI-WALL 9.000 Btu/h - INVERTER

Ref: Daikin ou similar



02. CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT HI-WALL 12.000 Btu/h - INVERTER

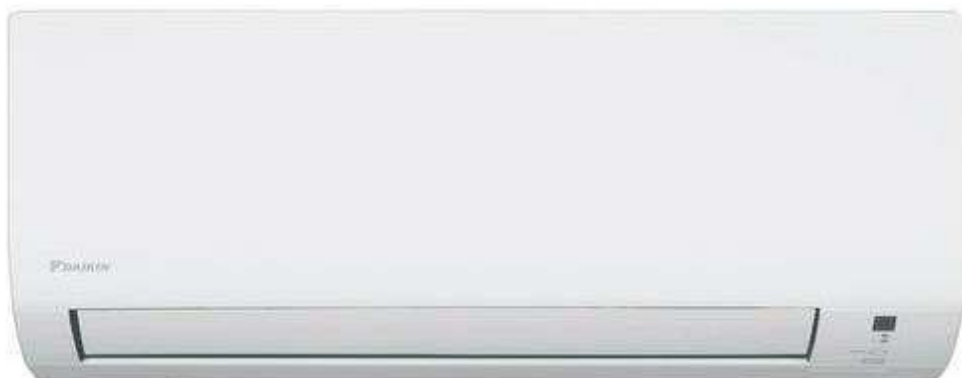
Ref: Daikin ou similar



CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

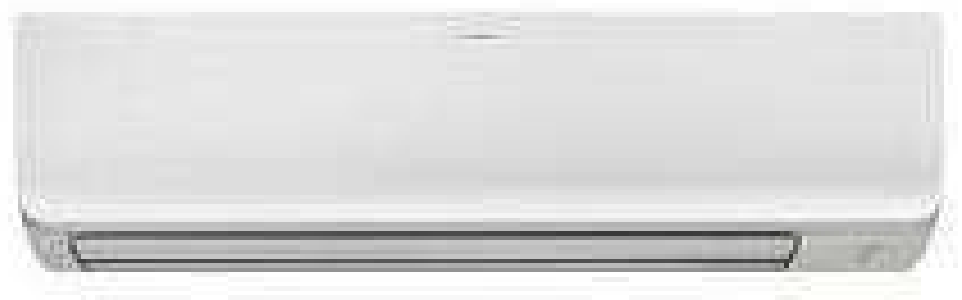
03. CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT HI-WALL18.000 Btu/h - INVERTER

Ref: Daikin ou similar



04. CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT HI-WALL24.000 Btu/h - INVERTER

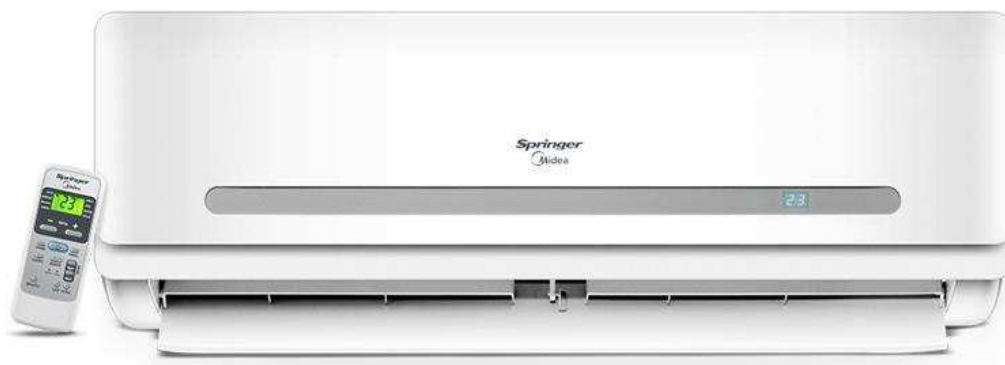
Ref: Daikin ou similar



CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

05. CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT HI-WALL 30.000 Btu/h - INVERTER

Ref: Daikin ou similar



06. CONDICIONADOR DE AR TIP CASSETE 4 VIAs 24.000 Btu/h

Ref: Daikin ou similar



07. CONDICIONADOR DE AR TIP CASSETE 4 VIAs 30.000 Btu/h

Ref: Daikin ou similar



08. CONDICIONADOR DE AR TIP CASSETE 4 VIAs 48.000 Btu/h

Ref: Daikin ou similar



3.10. REDE DE DUTOS DE AR

3.10.1. GERAL

Este item tem for objetivo estabelecer as características gerais dos materiais e acessórios que serão utilizados na construção e montagem das redes de dutos de ar descritas neste projeto.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e montagem de todos os elementos que compõem as redes de dutos, incluindo todos os materiais de consumo, inclusive os de uso provisório, ferramental adequado e mão de obra especializada para a boa realização dos serviços.

3.10.2. PROCEDIMENTOS

DUTOS DE AR

Os dutos deverão ser cuidadosamente fabricados e montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos excessivos.

Os dutos de ar deverão ser fabricados fora do ambiente da obra, em oficinas adequadas à sua construção.

Deverão ser construídos em trechos com dimensões adequadas ao transporte e colocação no ambiente da obra. Cada trecho deverá ser devidamente limpo, com completa remoção das sujidades externas e internas.

A conexão de um trecho a outro trecho deverá ser por chaveta ou flange, conforme determinado nas normas pertinentes, ou conforme descrito em projeto.

Depois de efetuada a limpeza dos trechos dos dutos, os mesmos deverão ser embalados em sacos plásticos adequados e transportados cuidadosamente para o local da sua instalação.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Os dutos de ar só serão desembalados em local apropriado e designado pela CONTRATANTE, na presença do fiscal da obra, que verificará se o mesmo foi adequadamente fabricado e transportado para o local da obra; caso não esteja de acordo com as especificações técnicas os dutos não serão aceitos devendo ser fabricados adequadamente.

Em caso de haver problemas de sujidade nos dutos, os mesmos deverão voltar a fábrica e passar por processo de limpeza e embalagem. Quando forem novamente entregues na obra deverão passar por novo processo de fiscalização.

Os dutos deverão ser fixados às estruturas após a anuência do fiscal quanto à sua posição definitiva, de tal forma a se evitar a interferência com outras instalações prediais.

Os dutos deverão ser aterrados à carcaça do equipamento com cordoalha de cobre nu, de seção de 16 mm², fixada com parafusos de aço e arruelas bimetálicas.

Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos.

Bifurcações entre troncos principais, ou entre estes e seus ramos, deverão ser providas de registros e divisores de fluxo, com quadrantes de regulação correspondentes, na quantidade necessária para a boa regulação dos sistemas, ainda que estes não estejam indicados nos desenhos.

O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vezes a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto.

Onde houver a interferência que impossibilite o uso deste raio mínimo, será permitida a montagem de joelhos retos.

Todas as curvas e joelhos deverão possuir veias direcionais. Estas deverão ser construídas do mesmo material dos dutos e não deverão ser fabricadas com espessura inferior à bitola de # 24. Deverão ser do tipo de dupla chapa.

Todos os elementos que constituem a instalação das redes de dutos deverão ter seu nivelamento verificado, bem como o seu prumo dos elementos verticais; exceção será feita mediante estabelecido no projeto.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

SUPORTES DUTOS DE AR

Cada trecho de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura mais próxima, sem conexão com os outros elementos já sustentados.

Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos citados.

Os dutos não devem ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, estes deverão estar isolados através de vedação por um elastômero.

Todos os elementos de suporte dos dutos de ar deverão ter dimensões adequadas às dimensões dos dutos de ar e obedecer aos critérios de espaçamento estabelecidos nas normas pertinentes.

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO DOS DUTOS DE AR

São denominados elementos de fixação parafusos, rebites, buchas, etc., os acessórios necessários para a fixação dos dutos e dos suportes às lajes e paredes.

Os elementos utilizados para a fixação dos dutos deverão ser selecionados de acordo com as características do prédio, bem como dos aspectos dimensionais dos dutos.

Caberá à CONTRATADA a utilização do elemento de fixação mais adequada a cada caso, proporcionando segurança e ausência de vibrações.

DIFUSORES, GRELHAS E ACESSÓRIOS

Os difusores, gelhas e acessórios das redes de dutos de ar deverão ser entregues na obra, em local designado pela CONTRATANTE, devidamente embaladas.

As embalagens devem ser abertas na presença do fiscal que verificará a especificação técnica dos materiais. Caso não atendam às especificações técnicas estabelecidas em projeto, as mesmas serão imediatamente recolhidas pela CONTRATADA, não devendo permanecer no ambiente da obra.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

A fixação dos difusores, gelhas e dos acessórios às redes de dutos deverão seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes.

LIMPEZA E TESTES DE ESTANQUIDADE

Após a conclusão da rede de dutos, a mesma deverá passar por novo processo de limpeza com ventilador apropriado, removendo eventuais poeiras que se depositarão no interior dos dutos.

Deve ser então realizado teste de estanqueidade de cada trecho montado de acordo com a Norma DW143. Os dutos deverão atender à classificação mínima (Classe 1) para teste com pressão até 300 Pa.

Somente após os trechos serem testados quanto à estanqueidade é que os mesmos poderão ser pintados e/ou isolados termicamente.

PINTURA DOS DUTOS DE AR

Os dutos de ar deverão ser pintados com duas demãos de primer, e só depois de pintados com esmalte, em duas camadas, na cor estabelecida pela CONTRATADA.

BALANCEAMENTO DAS REDES DE DUTOS

Após a conclusão das redes de dutos de ar deverá ser realizado balanceamento das vazões de ar nas redes, garantindo uma distribuição de ar nos diversos pontos da rede e nos ambientes condicionados conforme determinado em projeto, considerando que as variações não podem exceder a 10% das vazões nominais.

O processo de balanceamento deverá ser realizado com o equipamento de ar condicionado ou de ventilação, devidamente inspecionado e ajustado para as condições definitivas de operação.

Caberá à CONTRATADA deixar nas redes de dutos pontos de medição adequados à realização do balanceamento

Ao final do processo de balanceamento deverá ser apresentado relatório técnico com descrição dos procedimentos adotados, dos equipamentos de medição adotados e dos resultados obtidos.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

ISOLAMENTO DOS DUTOS DE AR

O isolamento dos dutos de ar deverá ser cuidadosamente realizado, preferencialmente após a instalação de outras tubulações prediais que podem vir a danificar o isolamento térmico.

O isolamento deve ser realizado utilizando os materiais especificados neste memorial, e seguindo as recomendações dos fabricantes

3.10.3. MATERIAIS

DUTOS

Os dutos de ventilação e exaustão deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, com as espessuras indicadas na NBR-16401, sendo que a espessura mínima a ser usada será de 0,50 mm (# 26), independente das dimensões dos dutos.

Os dutos de insuflamento e retorno deverão ser executados em chapa de alumínio, com as espessuras indicadas na NBR-16401, sendo que a espessura mínima a ser usada será de 0,50 mm (# 26), independente das dimensões dos dutos.

ISOLAMENTO TÉRMICO

Para os dutos de insuflamento e retorno de ar condicionado terão que serem isolados termicamente nos trechos em que percorrem ambientes não condicionados, incluindo as salas de máquinas, ou quando são instalados sobre forros.

O isolante a ser aplicado será a manta de lã de vidro 16 kg/m² sem aglutinante combustível de espessura mínima de 25 mm, recoberta com papel aluminizado tipo KRAFT, e fixada nas extremidades através de fitas de alumínio auto-adesivas. A aplicação do isolamento deverá ser feita estritamente de acordo com as instruções do fabricante.

Todos dutos expostos a ambientes externos com incidência de intempéries - vento, sol e chuva, clima quente (tropical) com ambiente de baixo grau de corrosão deverá ser isolado e rechapeado.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

DISPOSITIVOS E INSUFLAMENTO

Os dispositivos para insuflamento de ar deverão possibilitar as entradas e saídas de ar, incluir, quando requerido, os componentes para sua regulação e serem dotados de gaxetas para evitar vazamento de ar. Suas dimensões e quantidades acham-se indicadas nos desenhos.

Os ajustes das entradas e saídas de ar, os seus acessórios de direção, regulação e distribuição devem ficar ocultos, mas acessíveis a partir da superfície de entrada ou saída de ar.

As grelhas de insuflamento deverão ser executados em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente. Deverão ser fornecidos com SENAR plenum de chapa de aço galvanizado quando para interligação com duto flexível. Deverão ter registro de regulação com acesso pela parte visível do difusor.

Deverão ser fornecidos com colarinhos em chapa de aço zincada para interligação com duto flexível. Deverão ter registro de regulação e retificação de fluxo de ar com acesso pela parte visível do difusor

VENEZIANAS DE ADMISSÃO E DESCARGA DE AR

Deverão ser fabricadas com lâminas horizontais fixas em alumínio anodizado, totalmente em solda, com cantos unidos mecanicamente. Terão tela para evitar entrada de insetos.

REGISTRO PARA REGULAGEM DE AR

Deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, do tipo de lâminas opostas, providos de flanges e contra-flanges para serem instalados nos dutos a fim de permitir o balanceamento das vazões. Deverão ser instalados onde indicado nos desenhos, ou onde for necessário.

TOMADAS DE AR EXTERIOR

As tomadas de ar exterior a serem instaladas conforme é indicado nos desenhos anexos deverão ser de alumínio extrudado, anodizado na cor natural, e com tela de arame zincado. Deverá incluir um registro de aletas convergentes de alumínio, moldura em

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

chapa de aço esmaltado com filtro de fibra sintética, classe G4 conforme classificação ABNT.

CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA OS DUTOS

Deverão ser fornecidas conexões flexíveis que vedem a passagem do ar em todos os pontos onde os ventiladores e condicionadores de ar forem ligados aos dutos ou arcabouços de alvenaria e em outros locais indicados nos desenhos.

Devem ser construídas com fita de aço galvanizado e poliéster, recobertas por uma camada de vinil. As fitas de aço devem estar unidas à fita de poliéster por cravação especial, tendo a fita de poliéster uma largura de 100 mm (modelo de referência DVC 70/100/70).

DUTOS FLEXÍVIES

Os dutos flexíveis que interligarão os dutos de ar às caixas plenum dos difusores especiais deverão ser de alumínio superflexível, isolados com manta de lã de vidro de 25 mm de espessura e revestidos externamente por filme de PVC não propagador de chama. Deverão ser fornecidos nas bitolas adequadas aos difusores de ar.

3.11. REDE ELÉTRICA

A bitola da fiação utilizada deve ser devidamente dimensionada de acordo com a norma NBR5410 (NB-3) assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, chave seccionadora...).

O ponto de força deverá ser próximo a cada climatizador.

O ponto de força deve ser protegido por disjuntor devidamente dimensionado de modo que atenda a norma NBR5410 (NB-3).

A energia elétrica de alimentação do equipamento deverá ser de boa qualidade, estável e atender aos seguintes requisitos:

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

- variação da tensão: não superior a 10%;
- desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;
- desbalanceamento de corrente entre fases a plena carga: não superior a 10%.

Sempre que possível, o encaminhamento das linhas deverá ser através de dutos aéreos metálicos junto às paredes, de modo a permitir plenas condições de acesso para manutenção ou movimentação dos equipamentos e demais componentes.

Os eletrodutos deverão ser rígidos, sendo metálico galvanizado nas instalações aparentes e de PVC rosqueável quando embutidos em alvenaria ou concreto, com diâmetro mínimo de ¾”.

As ligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser executadas em eletrodutos metálicos Seal Tube, com conectores apropriados de aço galvanizado e box de alumínio de liga resistente.

As caixas de passagem deverão ser em alumínio fundido em liga resistente, à prova de tempo.

Os condutores serão de cobre eletrolítico, sendo que os fios e cabos terão isolamento termoplástico (cloreto de polivinila).

Deverão ser utilizados como acessórios necessários à montagem, fixação e acabamento das linhas os seguintes elementos de ligação: luvas, boxes, terminais, buchas, arruelas, braçadeiras, isoladores, suportes, parafusos, chumbadores, etc.

Todas as carcaças de máquinas e motores, equipamentos, quadros elétricos e dutos de distribuição de ar deverão ser perfeitamente aterrados.

3.12. OPERAÇÃO/COMISSIONAMENTO

3.12.1. SEQUENCIA DE OPERAÇÃO

Após a instalação os equipamento deverão ser testados individualmente, verificando-se temperatura e vazão de ar.

3.12.2. TESTE, AJUSTE E BALANCEAMENTO (TAB)

Para garantir que cada parte da instalação seja executada e opere de acordo com os objetivos e requisitos de projeto, deve ser realizado um procedimento planejado e documentado de inspeções, ensaios, ajustes e regulagens do uso operacional da instalação.

Nesta fase serão simultaneamente executadas as regulagens e parametrizações dos sistemas de controle dos equipamentos.

A documentação gerada durante o TAB deverá ser entregue a CONTRATANTE a qual irá verificar a conformidade dos valores encontrados com os do projeto.

3.12.3. MÃO DE OBRA

Os serviços devem ser executados de acordo com os métodos e diretrizes do manual SMCNA - HAVAC System Testing, Adjusting and Balancing, ou da Norma ANSI/ASHRAE 111, sob responsabilidade de profissional de reconhecida especialização, independente da CONTRATADA dos sistemas e sob supervisão da CONTRATANTE.

A empresa deverá apresentar Atestado registrado no Conselho de Engenharia (CREA) de execução de serviço em obra de porte similar.

3.12.4. INSTRUMENTAL

O instrumental pro TAB deverá estar aferido, sendo disponibilizado pela CONTRATADA.

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

Os instrumentos usuais são: psicrômetro, anemômetro, voltímetro, amperímetro, manômetros para fluidos refrigerantes, sonômetro, termohigrometro, tacômetro e *flow-meter* (tipo CDB da Tour Anderson ou similar)

3.12.5. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Os desvios aceitáveis para o sistema são:

Dimensionais:

- Rede de dutos: +/- 2.5cm
- Diâmetro das tubulações: sem tolerância

Vazão do ar:

- Elementos terminais e ramais: +/- 5%
- Condicionadores e dutos principais: +/- 5%

3.12.6. INSPEÇÕES VISUAIS

Serão verificados os seguintes itens:

- Se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às especificações e desenhos aprovados
- Existência de plaquetas de identificação e do fabricante nos equipamentos
- Facilidade de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes
- Estado físico dos equipamentos e componentes quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação
- Pintura de acabamento e o tratamento contra oxidação
- Posição e fixação, bem como alinhamento e nivelamento dos equipamentos
- Desobstrução dos equipamento e componentes
- Nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instalados

CENTROS DE EDUCAÇÃO INFANTIL

3.12.7. REDE DE DUTOS

Serão verificados os seguintes itens:

- Espessura da chapa utilizada
- Encaminhamento conforme projeto
- Existência de todos os componentes previstos
- Acionamento dos acessórios
- Existência de veios defletores, vincamentos, fechamentos

3.12.8. REDE FRIGORÍGENA

Serão verificados os seguintes itens:

- Desobstrução dos drenos
- Vazamento na tubulações
- Pressão da rede
- Alinhamento das tubulações
- Fixação das tubulações (suportes e guias)
- Vedação das soldas e flanges
- Posicionamento dos registros, filtros, válvulas e demais acessórios

3.12.9. INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS

Serão verificados os seguintes itens:

- Facilidade e acesso para operação, manutenção e remoção dos componentes
- Fixação dos condutores elétricos, contactores, fusíveis, barramentos e outros
- Facilidade para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos
- Característica da rede de energia local
- Ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto
- Aterramento de todos os equipamentos, redes de dutos e quadro elétricos

3.12.10. PROCEDIMENTOS DE TESTES E AJUSTES

PROCEDIMENTOS E TESTES

Após a conclusão da rede frigorígena, será efetuada uma inspeção onde serão observados os acabamentos das soldas, apoios e suportes, bem como posicionamento de acessórios. As tubulações embutidas ou enterradas deverão possuir suas emendas expostas

Todo teste será acompanhado pelo CONTRATANTE.

Nesta oportunidade será verificada a estanqueidade da rede frigorígena sendo quem em caso de ocorrência de algum vazamento deverá ser efetuado o reparo e iniciado novamente o teste.

As diretrizes básicas para efetivação dos testes hidrostáticos são:

Os testes deverão ser procedidos com bomba hidráulica. Em hipótese alguma será admitido o uso de compressores de ar para efetivação dos testes hidrostáticos.

BALANCEAMENTO E REGULAGEM DE AR

Medição de vazão de ar através de equipamento denominado *Balometer* ou similar.

Uma primeira medição deve ser realizada com todos registros abertos. Medida de ar em cada difusor. A partir do último difusor serão efetuados os ajustes de vazão por meio dos registros, de forma a serem obtidas vazões de projeto

VERIFICAÇÃO ELÉTRICA

Com todos equipamentos funcionando deverá ser feita a verificação elétrica de tensão e corrente em cada motor e ajustados os relés de sobre corrente.

Simulação do funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados e de condições anormais de funcionamento, para verificar a atuação dos controles e intertravamentos.

4. PROJETO

O proponente não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

O proponente obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

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

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre o contratante e o proponente.

5. ALTERAÇÕES DE PROJETO

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo do contratante, que de comum acordo com o proponente e com a anuência do projetista, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

6. SERVIÇOS EVENTUAIS E FINAIS

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza; todas as instalações deverão estar em perfeito funcionamento, além dos equipamentos e aparelhos, com as instalações de água, esgoto, luz e força e telefone e outras, ligadas de modo definitivo.

Todo o entulho e materiais de construção excedentes deverão ser removidos para fora da obra: serão lavados ou limpos convenientemente os pisos de cerâmica, cimentado, plástico e outros, bem como os azulejos, aparelhos sanitários, aço inoxidável, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos cuidadosamente os vestígios de manchas, tintas e argamassas.

Deverá ser tomado especial cuidado no emprego de produtos e técnicas de limpeza, evitando especialmente o uso inadequado de substâncias cáusticas e corrosivas, nos locais indevidos.

Quaisquer divergências entre memorial, e os projetos, poderão ser apontados, e a empresa fica a inteira disposição para saná-las.

Joinville, 05 de setembro de 2022.

JOSE LUIZ DOS SANTOS:04381693957

Assinado de forma digital por JOSE LUIZ DOS SANTOS:04381693957
Dados: 2022.09.06 07:17:25 -03'00'

Eng. José Luiz dos Santos

joseluiz@jlsconsultoria.com.br

F: (47) 9 8845-0550

**MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA, COMUNICAÇÃO E
SEGURANÇA**

OBRA: CEI DALMAZIO CONRADO

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE.

ENDEREÇO: RUA DALMAZIO CONRADO MIRANDA – VILA CUBATÃO - JOINVILLE/SC –
CEP: 89.226-828

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.....	5
4.3	Quadro de distribuição e disjuntor de proteção geral	5
4.4	Iluminação.....	5
4.5	Tomadas.....	6
4.6	Conduitos	6
4.7	Condutores.....	7
4.8	Circuitos	8
4.9	Condutor de Proteção (Terra)	8
4.10	Quadros de Distribuição	9
4.11	Aterramento Elétrico	10
5	INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÃO	11
5.1	Caixas de Passagem de Embutir.....	11
5.2	Eletrodutos.....	12
5.3	Cabos	12
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	Rack.....	13
6.6	Etiqueta de Identificação	13
6.7	Caixas de Saída	13
7	SEGURANÇA	14
8	CONSIDERAÇÕES GERAIS	14

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as características do projeto e orientar o desenvolvimento da execução das Instalações Elétricas da CEI Dalmazio Conrado da Prefeitura Municipal de Joinville.

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: Projeto de Educação com finalidade pública;

Tipo de construção: Prédio em pré-moldado;

Tipo de instalação: Baixa tensão;

Área total: 2.886,41m²;

Número de pavimentos: 2;

Número de unidades consumidoras: 1;

Coordenadas Georreferenciadas: 26°13'01.2"S 48°47'52.0"W

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)	6.50

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 (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	203.89	37.00	75.44
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	85.31	70.00	59.71
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	44.43	63.50	28.22
Motores	11.53	47.10	5.43
Uso Específico	25.80	100.00	25.80
TOTAL			194.60

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 01(QD01) localizado no pavimento térreo do empreendimento.

Quadro	Proteção (A)	Seção (mm ²)
QM1 (terreo)	300.00	2x95

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 ²)	Disj (A)	Conduto
QD MOTOR1	3F+N+T	380/220 V	2200	3061	4	10	ø1"
QD SUP1	3F+N+T	380/220 V	32470	36078	70	63	100x50
QD SUP2	3F+N+T	380/220 V	136113	94716	95	160	75x75
QD1	3F+N+T	380/220 V	43855	41906	25	80	150x75
QD2	3F+N+T	380/220 V	347392	194598	2x120	350	ø4"
QD 1 (MOTOBOMBA)	F+N+T	220 V	1500	2386	4	16	ø1 1/4"
QM1	3F+N+T	380/220 V	347392	194598	2x95	350	ø4"

4.4 Iluminação

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição, com fiação mínima de 1,5mm² 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.

As luminárias instaladas nas salas de aulas e banheiros serão do tipo calha modular aletada 4x10W LED e com dimensões padrão 62x62cm de embutir, já para a área da cozinha serão instaladas luminárias do tipo luminária hermética led blindada ip65 2x 18W 120cm instaladas diretamente na laje.

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.

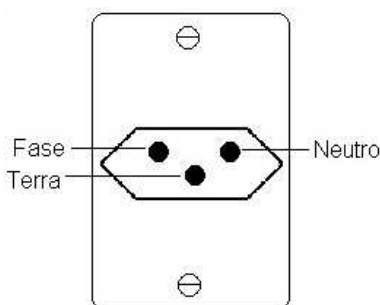
Serão projetadas tomadas de uso geral em cada ambiente, junto à porta de entrada e sob o interruptor da iluminação.

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 $\varnothing 3/4"$. Conduitos com diferentes diâmetros e materiais estão indicados em planta.

Os conduitos 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.

Na área da cozinha será instalados eletrodutos aparentes serão de PVC rígido antichama, rosqueáveis e fixos às caixas com buchas e arruelas galvanizadas na laje por meio de abraçadeiras de mesmo material. A bitola mínima a ser utilizada será de 20mm (3/4").

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/externa 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, 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:

- Conductor: 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.

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 mm².

Identificação para os cabos:

- Cabo de cobre flexível #1,5 a #10 mm²:
 - 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.

As condensadoras de ar deverão ser ligadas diretamente ao Quadro de Distribuição, com no máximo dois circuitos por conduto.

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 de 90 disjuntores, 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. Observação O QGBT também receberá botões para acionamento das luminárias de corredores e halls.

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. 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 electricista 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 25 mm².

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.

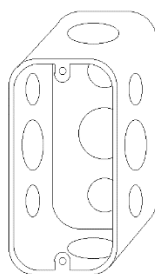
5 INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÃO

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.

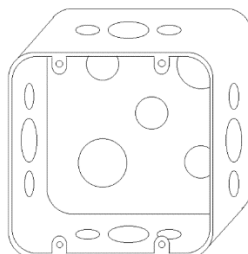
5.1 Caixas de Passagem de Embutir

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:

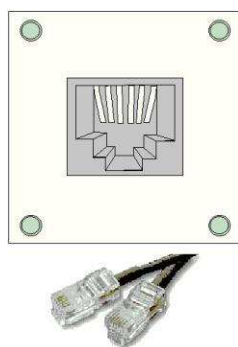
- a) Caixa nº 0, com as dimensões 10 x 5 x 5 cm (ver figura abaixo).



- b) Caixa nº 1, com as dimensões 10 x 10 x 5 cm (ver figura abaixo).



A primeira caixa para tomada deve ser sempre a de número 1. As demais caixas adotadas serão de número 0, sendo interligadas as caixas de tv a cabo e de telefonia quando instaladas lado-a-lado. A figura a seguir apresenta uma caixa de saída, com a tomada telefônica, com o terminal RJ-11, utilizada neste projeto.



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) e de internet do tipo 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, 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 5 48 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 24 portas, com Taxa de Transmissão de 10/100/1000Mbps, com altura de 1U.

6.5 Rack

Será instalado 01 (um) Rack (42U) no térreo para atender as necessidades da instalação e 01 (um) Rack de (5U) como auxiliar e 01 (um) Rack (9U) no pavimento superior.

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 (duas) régua de tomada de energia com pelo menos 10 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).

6.6 Etiqueta de Identificação

As etiquetas deverão ser apropriadas para identificação de elementos de infraestrutura de cabamento, 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.

6.7 Caixas de Saída

Serão utilizadas tomadas RJ-45, CAT 5, instaladas em caixas 4”x2”, para embutir na parede ou piso, em caixa de PVC com tampa de PVC.

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, 11 de maio de 2022.



Assinado de forma
digital por DIEGO
SANTOS:04072507946
Dados: 2022.05.11
10:01:42 -03'00'

Diego Santos
Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

PROJETO SUBESTAÇÃO EM POSTE 225 KVA

OBRA: JOI CEI DALMAZIO CONRADO

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

LOCALIZAÇÃO: RUA DALMAZIO CONRADO MIRANDA, 75, BAIRRO VILA CUBATÃO, JOINVILLE/SC

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. DIEGO SANTOS – CREA: 123.938-7

ART (PROJETO): 7989228-7

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 225 kVA.....	5
2.4.1	Disposições gerais	5
2.4.2	Medição	6
2.4.3	Cabine em alvenaria e caixas.....	6
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) 8	
2.4.8	Calculo de queda tensão	9
2.4.9	Cabos de saída	10
2.4.10	Corrente de projeto.....	10
2.4.11	Cálculo do dimensionamento dos cabos do transformador de 225 kVA até o quadro de proteção considerando o "Método de instalação" e o " Fator de agrupamento utilizado". Conforme a NBR5410.....	11
2.4.12	Cálculo do dimensionamento dos cabos do disjuntor de 350A até o quadro de distribuição considerando o "Método de instalação" e o " Fator de agrupamento utilizado". Conforme a NBR5410.....	11
2.4.13	DPS	12
2.5	Cálculo da Demanda	13
3	NORMAS DE SEGURANÇA (NR-10)	13
3.1	Procedimento e medidas preventivas necessárias na Obra	13
3.2	Procedimentos.....	13
3.3	Situação de Emergência.....	14
3.4	Notas obrigatórias.....	14
4	RELAÇÃO DE MATERIAL ELÉTRICO	16

1 APRESENTAÇÃO

Este memorial relata as instalações elétricas da entrada de energia do projeto JOI CEI Dalmazio Conrado – Subestação de 225 kVA, localizado na **Rua Dalmazio Conrado Miranda, 75, Bairro Vila Cubatão, 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 Estimada Total (kW): **343,16**
- b) Demanda Prevista (kVA): **196,41**
- c) Demanda a ser contratada (kVA): **100**
- d) Trafo Previsto (kVA): **225**
- e) Tensão de Fornecimento (kV): **13,80**
- f) 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 Paulo Gilgem, conforme apresentado na Prancha01.

2.2 Ramal de Ligação

Deverá ser conectado ao poste de derivação CELESC em média tensão, ou seja, 13,8kV e seguirá no modo subterrâneo até a poste de ancoragem da subestação instalada no terreno do empreendimento.

Esta ligação utilizará 4 condutores de cobre 35mm² isolação EPR 8,7/15kV para as fases e 1 condutor de cobre 25mm² isolação EPR 1kV para o neutro. Os condutores de cobre 35mm², com isolação de EPR 8,7/15kV, são destinados às fases, sendo um

para reserva, e o condutor de cobre 25 mm² com isolamento EPR 1kV 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 construída em Concreto nas dimensões de 88x68x80 cm, com Tampa de Ferro Nodular 125kN e 400 kN – 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 8K. 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 225 kVA

2.4.1 Disposições gerais

- a) O poste de concreto duplo T 11m/1000daN deve suportar o peso do transformador.

- b) O transformador de 225 kVA a óleo, será da Marca Weg ou similar com peso máximo de 1200 kg.
- 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 Paulo Gilgem.
- 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 2x3#95(95) mm² (serão utilizados 2 condutores por fase e 2 para o neutro). Estes condutores chamados alimentadores de baixa tensão, derivam do secundário passando por meio de eletrodutos de PVC Rígidos de 2x04" 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 escola será efetuada em baixa tensão de forma indireta em nível de demanda, na tarifação Horo sazonal-Verde, Grupo A, com demanda contratada de D = **100 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 instalado o medidor de energia. Na caixa tipo CAIXA TC'S deverão ser instalados 3 (três) transformadores de corrente FT-2 relação 300/5A. A montagem dos TC's esta 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 350A 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 \varnothing 50 mm² 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 seção de 2x4” para a CX01 e seção de 2x4” para a caixa 02 conforme 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:

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V(\text{pu}) * l * I_b * 100}{V}$$

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>
<i>50</i>	<i>0,80</i>	<i>0,87</i>
<i>70</i>	<i>0,59</i>	<i>0,62</i>
<i>95</i>	<i>0,45</i>	<i>0,47</i>
<i>120</i>	<i>0,37</i>	<i>0,37</i>

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	Cabo (mm ²)	Queda de tensão unitária	Corrente do circuito (A)	Tensão (V)	Queda admitida (%)	Distância do ponto de entrega (m)	Queda calculada (%)
QD	95	0,45	350	380	4	6	0,25

Dimensionamento do condutor, saída disjuntor geral até quadro de distribuição mínimo pela queda de tensão, conforme tabela abaixo:

Descrição	Cabo (mm ²)	Queda de tensão unitária	Corrente do circuito (A)	Tensão (V)	Queda admitida (%)	Distância do ponto de entrega (m)	Queda calculada (%)
QD	120	0,37	350	380	4	37	1,26

2.4.9 Cabos de saída

- QD deverá ser cabo de 2 x 3#95(95), isolamento EPR 1kV
- Disjuntor geral até 2 x 3#120(120) - PE70mm², isolamento EPR 1kV

2.4.10 Corrente de projeto

$$a) I_p = \frac{S}{(\sqrt{3} * V * FP)}$$

$$I_p = 225kVA / (\sqrt{3} \times 380 \times 0,92) = \mathbf{371A}$$

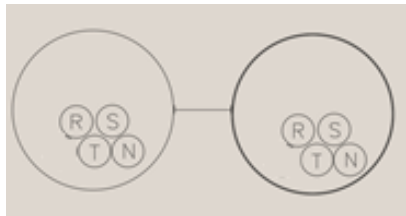
I_p = Corrente de projeto.

V= Tensão.

FP= Fator de Potência.

2.4.11 Cálculo do dimensionamento dos cabos do transformador de 225 kVA até o quadro de proteção considerando o "Método de instalação" e o " Fator de agrupamento utilizado". Conforme a NBR5410.

- a) Considerando método de instalação (tabela 33 da NBR 5410/2004) condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular, Classe B1.
- b) Considerando número de 3 condutores carregados em 1 eletroduto, temos cabo seção nominal 1 x 95mm² EPR igual a 269A (tabela 37 da NBR 5410/2004) (cabo utilizado no desenvolvimento do projeto).



- c) Situação conforme projeto 2 eletrodutos a uma distância nula contendo 3 condutores carregados em cada eletroduto, ou seja, 2x95mm² por fase.

$$I = (2 \times 95 \text{mm}^2) = (2 \times 269 \text{A}) = 538 \text{ A (corrente total por fase)}$$

- d) Utilizando (tabela 42 NBR 5410/2004) em feixe ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado temos FA igual 0,80 para 2 circuitos.

$$I_c = I_t \times FA$$

$$I_c = 538 \times 0,8 = 430 \text{ A (} I_c > IP \text{)}$$

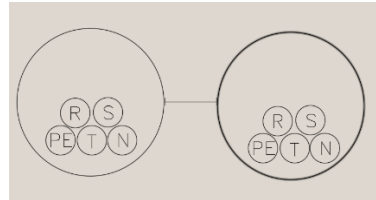
I_c = Corrente corrigida.

I_t = Corrente total por fase.

FA= Fator de Agrupamento.

2.4.12 Cálculo do dimensionamento dos cabos do disjuntor de 350A até o quadro de distribuição considerando o "Método de instalação" e o " Fator de agrupamento utilizado". Conforme a NBR5410.

- a) Considerando método de instalação 61A (tabela 33 da NBR 5410/2004) condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto enterrado, Classe D.
- b) Considerando número de 3 condutores carregados em 1 eletroduto, temos cabo seção nominal 1 x 120 mm² EPR igual a 240 A (tabela 37 da NBR 5410/2004) (cabo utilizado no desenvolvimento do projeto).



- c) Situação conforme projeto 2 eletrodutos a uma distância nula contendo 3 condutores carregados em cada eletroduto, ou seja, 2x120 mm² por fase.

$$I = 2 \times 95 \text{ mm}^2 = 2 \times 240 \text{ A} = 480 \text{ A (corrente total por fase)}$$

- d) Utilizando (tabela 45 NBR 5410/2004) Fatores de agrupamento para linhas em eletrodutos enterrados, temos FA igual 0,80 para 2 circuitos.

$$I_c = I_t \times \text{FA}$$

$$I_c = 480 \times 0,80 = 384 \text{ A (} I_c > I_P \text{)}$$

I_c = Corrente corrigida.

I_t = Corrente total por fase.

FA = Fator de Agrupamento.

2.4.13 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, conforme pranchas 03 e 04.

2.5 Cálculo da Demanda

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	203,89	37,00	75,44
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	85,27	75,00	63,95
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	44,43	63,50	28,21
Motores	4,74	63,30	3,00
Uso Específico	25,80	100,00	25,80
TOTAL			196,41

3 NORMAS DE SEGURANÇA (NR-10)

3.1 Procedimento e medidas preventivas necessárias na Obra

- a) Este Projeto em nenhum momento trata de manutenção em instalação existente nem manuseio algum onde haja tensão.
- b) A ligação do ramal de entrada será feita pela CELESC, após a obra plenamente executada e pedido formal mediante consulta e projeto elétrico aprovado.
- c) Toda instalação elétrica executada nesta obra será feita com ausência de tensão e no término das instalações quando necessário.
- d) Constatação de ausência de tensão.
- e) Revisar as instalações em todos os pontos e conexões mediante projeto.
- f) Ferramentas manuais eletricamente isoladas.
- g) Dispositivo de comando sinalizado e bloqueado garantindo o impedimento de reenergização.
- h) Aterramento do circuito elétrico com equipotencialização dos condutores dos circuitos.

3.2 Procedimentos

- a) As instalações elétricas devem ser inspecionadas por profissionais qualificados, designados pelo responsável pelas instalações elétricas nas fases de execução, operação, manutenção, reforma e ampliação.

- b) 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 cardiopulmonar.
- 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 21 de março de 2021.



Assinado de forma digital por
DIEGO SANTOS:04072507946
Dados: 2022.10.25 13:50:00
-03'00'

Diego Santos
Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

4 RELAÇÃO DE MATERIAL ELÉTRICO

Item	Qtde.	Uni.	Descrição.
1	4	Pç	Alça pré-Formada CA/CAA – 2AWG.
2	10	Pç	Arruela quadrada 18x38x38x3mm.
3	1	Pç	Armação Secundaria 1 Roldana Galv. A Fogo.
4	1	Pç	Isolador roldana 76x79.
5	8	Pç	Bucha de alumínio 1".
6	8	Pç	Bucha de alumínio 4".
7	1	Pç	Barramento de cobre 38,1x6,35mm (Neutro). (Caixa TC's) .
8	2	Pç	Cabeçote alum. H 4" .
9	20	Mt	Cabo Cobre NU 25 mm ² (0,000kg/m).
10	20	Mt	Cabo Cobre NU 35mm ² (0,000kg/m).
11	30	Mt	Cabo Cobre NU 50 mm ² (0,000 KG/M). (Aterramento).
12	3	Pç	Tampa De Ferro D400 (400KN)
13	2	Mt	Cabo Soldaflex 35,00MM ² .
14	14	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 95 mm ² cor azul claro. (Decida do trafo).
15	14	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 95 mm ² cor preto. (Decida do trafo).
16	14	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 95 mm ² cor branco. (Decida do trafo).
17	14	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 95 mm ² cor vermelho. (Decida do trafo).
18	37	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 120 mm ² cor azul claro. (Subterrâneo até QGD edif.).
19	37	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 120 mm ² cor preto. (Subterrâneo até QGD edif.).
20	37	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 120 mm ² cor branco. (Subterrâneo até QGD edif.).
21	37	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 120 mm ² cor vermelho. (Subterrâneo até QGD edif.).
22	37	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90° 70 mm ² cor verde. (Subterrâneo até QGD edif.).
23	1	Pç	Cx de Aterramento PVC Padrão Celesc Grande.
24	1	Pç	Quadro para proteção geral 1000x550x250mm.(AxLxP)
25	1	Pç	Cx Medidor Demanda MDR Alumínio.680x550x250mm.(AxLxP)
26	1	Pç	Cx Trafo Corrente TC-02 Alumínio. 680x750x250mm.(AxLxP)
27	1	Pç	Caixa tipo BEP Alumínio 450x350x200mm c/ barramento (38,1x6,35mm) .
28	1	Pç	Caixa DPS alumínio 300x220x150mm visor policarbonato.
29	3	Pç	Protetor sobre dps (tipo 1/2) 60ka vcl 275v slim din 3985 (fases).
30	2	Pç	Conector Box reto G 4".
31	2	Pç	Conector Box reto G 1".
32	4	Pç	Conector Cunha Alum. CB 2-2AWG CB 1/0-4AWG.
33	3	Pç	Conector Cunha Alum. CB 4-4AWG CB 2/0-6AWG.
34	6	Pç	Grampo P/ Haste Reforç. PA-30 SIM. GTDU.
35	2	Pç	Curva Elet PVC 90° I 4".
36	1	Pç	Disjuntor trifásico 350 A. (DG - Geral).
37	1	Pç	Disjuntor trifásico 63A. (DG – DPS)
38	1	Pç	Disjuntor monofásico 16 A. (DG - Iluminação).
39	3	Br	Tubo PVC ROSC C 1"PT.
40	6	Br	Tubo PVC ROSC B 4"PT.
41	5	Pç	Haste Terra 5/8" X2400MM.
42	3	Pç	Isolador Polimérico Bastão 25KV 36.00,01 P. Celesc.
43	3	Pç	Olhal P/ Parafuso.
44	3	Pç	Manilha Sapatilha.
45	3	Pç	Isolador pilar porcelana 23,1 kV
46	3	Pç	Parafuso auto-travante 16X140 MM P. Celesc
47	2	Pç	Luva ELET PVC ROSC C 1".
48	6	Pç	Luva ELET PVC ROSC I 4".

49	3	Pç	Pará- raio Polimérico 12KV 10 KA.
50	3	Pç	TERM. A Compres. Tipo pino 35MM2.
51	4	Pç	TERM. A Compres. TM 25MM2 C/ 1 Furo.
52	4	Pç	TERM. A Compres. TM 35MM2 C/ 1 Furo.
53	28	Pç	TERM. A Compres. TM 70 MM2 C/ 1 Furo.
54	18	Pç	TERM. A Compres. TM 95 MM2 C/ 1 Furo.
55	1	Pç	Tampa e base de ferro fundido p/ caixa passagem 70 x 90 x 80 cm, com inscrição "ENERGIA" "Cuidado eletricidade" 12,5 tonelada NBR 10160 Classe -125.
56	1	Pç	Polycarbonato translúcido 680x600x4 mm.
57	1	Pç	Mão Francesa Perfilada 38x5x726MM(Celesc).
58	2	Pç	Parafuso Maquina 16x350MM C/ Porca.
59	2	Pç	Parafuso Maquina 16x300MM C/ Porca.
60	4	Pç	Parafuso Maquina 16x250MM C/ Porca.
61	4	Pç	Parafuso Maquina 16x200MM C/ Porca.
62	1	Pç	Sela para cruzeta.
63	1	Pç	Cinta circular galv. 210mm.
64	1	Pç	Cinta circular galv. 250mm.
65	1	Pç	Cinta circular galv. 290mm.
66	1	Pç	Suporte para transformador em poste circular (270mm) .
67	1	Pç	Suporte para transformador em poste circular (285mm) .
68	20	Mt	Cabinho flex 750v 2,50mm2 azul
69	1	Pç	Caixa de luz 4x4 fm octogonal pvc amarela 913119
70	1	Pç	Inter enerbras g 1ts+t.univ.c/placa cinza 009-es
71	1	Pç	Lâmpada tubular LED 20w T8 60cm
72	1	Pç	Luminaria calha sobrepor para lâmpada led T8 60cm
73	10	Mt	Mang. Corrugada 3/4" reforçada.
74	1	Pç	Poste de concreto armado, Circular , 11m, 1000 daN.
75	1	Pç	Cruzeta de concreto 90x115x 2,1mm/400-daN.
76	1	Pç	Transformador de distribuição refrigerado a óleo, ONAN, 225 kVA, primário 13,8kV (triângulo), TAP's 13,8/13,2/12,6 kV, secundário 380/220V (estrela) com neutro acessível para aterramento Dyn, com suporte para fixação em poste
77		Dv.	Acessórios de fixação (parafusos, buchas, etc.).
78	18	Pç	TERM. A Compres. TM 120 MM2 C/ 1 Furo.
79	4	Pç	Barramento de cobre 38,1x6,35mm (Fases, Neutro e Terra).
80	2	Pç	Tampa De Ferro B125 (125KN)
81	2	Pç	Caixa De Passagem - Dimensões 90 X 70 X 80 cm (Padrão Celesc)
82	33	Mt	Cabo de Cobre EPR 1 kV flex 90º 25 mm2 cor azul claro. (Ramal de ligação).
83	33	Mt	Cabo de Cobre EPR 8,7/15 kV flex 90º 35 mm2 cor preto. (Ramal de ligação).
84	33	Mt	Cabo de Cobre EPR 8,7/15 kV flex 90º 35 mm2 cor branco. (Ramal de ligação).
85	33	Mt	Cabo de Cobre EPR 8,7/15 kV flex 90º 35 mm2 cor vermelho. (Ramal de ligação).