

MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS SEI Nº 27736400/2025 - SED.UIN**1-Objeto para a contratação:**

Contratação de empresa especializada na construção Centro de Educação Infantil, nomeado CEI Eugênio Gudim

2-Dados gerais da obra:

2.1 - Local: Eugênio Gudim, 295 - Vila Nova - Joinville/SC;

2.2 - DA NATUREZA

2.2.1 - Verificado o grau de complexidade técnica que o objeto da contratação do processo em tela exige, assim como por tratar-se de obra que prevê a utilização de materiais e técnicas construtivas usuais de mercado, dentre outras características, trata-se de uma contratação de obra comuns de engenharia;

2.3 - DA PARTICIPAÇÃO EM CONSÓRCIO

2.3 - Não se vislumbra impedidos a participação de empresas em consórcio para a presente contratação.

2.4 - DO PRAZO

2.4.1 - O serviço objeto desta contratação é caracterizado um serviço por escopo;

2.4.1.1 - O prazo de execução será de **10 (dez) meses**, contados a partir do recebimento da Ordem de Serviço;

2.4.1.2 - O prazo de vigência contratual será de 14 meses, considerando os prazos de emissão da Ordem de Serviço (60dias), prazo para início dos serviços (30dias), recebimento provisório e definitivo (30dias), prorrogável na forma do art. 111 da Lei nº14.133/2021.

3-Equipe técnica:

3.1 - A CONTRATADA deverá possuir equipe técnica em quantidade suficiente para atender os serviços descritos no presente Memorial Descritivo.

3.2 - Na composição do quadro técnico a(s) CONTRATADA(S) deverá(ão) atender(em) os seguintes itens:

a) A CONTRATADA deverá possuir no mínimo um responsável técnico com atribuição para esse tipo de serviço/obra, devidamente registrado no respectivo conselho de classe profissional.

a.1) O profissional em questão (ou mais se houver corresponsabilidade) será oficialmente o responsável técnico pela execução direta do serviço/obra, fornecendo o documento de responsabilidade técnica de execução pertinente.

b) É obrigatório que o responsável técnico tenha conhecimento do Memorial Descritivo, especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos.

3.3 - Além disso, a(s) CONTRATADA(S) deverá(ão) manter(em) permanentemente no local de execução um encarregado com experiência na execução dos serviços contratados e na condução dos trabalhos;

3.4 - Todos os assuntos referentes à realização do serviço serão tratados diretamente com o responsável técnico pela execução dos serviços e fiscais de obra, definidos pela CONTRATANTE, para evitar o desencontro de informações e erros na execução.

4.1 - REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO**4.1.1- Generalidades**

4.1.1.1- Todas as descrições e definições do presente Memorial estão de acordo com os Projetos e definidos pela CONTRATANTE;

4.1.2.1 - O presente Memorial Descritivo tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o Projeto Executivo e orientando a execução dos serviços na obra;

4.1.3.1 - A execução da obra, em todos os seus itens, deve obedecer rigorosamente ao(s) projeto (s), seus respectivos detalhes e as especificações constantes neste Memorial Descritivo;

4.1.4.1 - Todos os materiais deverão atender aos requisitos técnicos mínimos de funcionamento de acordo com as normativas técnicas e, salvo os expressamente excluídos adiante, serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA;

4.1.5.1 - 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. Os turnos de trabalho anormais, em domingos, feriados ou períodos noturnos, deverão ser comunicados por escrito com antecedência mínima de 24 (vinte e quatro) horas, para que a fiscalização de obras acompanhe os serviços nestes períodos. A CONTRATANTE comunicará ao preposto ou representante legal da CONTRATADA, para que esta tome as devidas providências, nos casos em que seja constatado pela Comissão de Acompanhamento e Fiscalização conduta imprópria, negligência ou incapacidade técnica de funcionário da CONTRATADA, ou seja, que embarce e/ou dificulte a ação da fiscalização ou cuja presença seja prejudicial ao andamento dos trabalhos.

4.1.6.1 - Para todos os materiais especificados, somente serão aceitos produtos rigorosamente equivalentes em qualidade e preço e de acordo com as normativas;

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

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

4.1.9.1 - A obra só poderá ser iniciada no canteiro, após a assinatura da Ordem de Serviço pelas partes e liberação da construção por parte da comissão Fiscalizadora da CONTRATANTE;

4.1.10.1 - Os detalhes de serviços constantes e não mencionados nos memoriais descritivos, assim como todos os detalhes de serviços neles mencionados, que não constem nos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do projeto. Nenhuma modificação poderá ser feita sem o consentimento, por escrito, da fiscalização, assim como toda e qualquer alteração deverá ter a aprovação por escrito do profissional responsável pelo projeto específico a ser alterado;

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

adotados e preconizados nestas especificações e orçamento, para o elemento ou seção de serviços executados;

4.1.12.1 - As despesas relativas aos itens abaixo mencionados correrão por conta da CONTRATADA:

- Documentação que comprove a responsabilidade técnica da execução das obras e serviços;
- Transporte de pessoal administrativo e técnico;
- Transporte de materiais e equipamentos;
- Alojamentos, estadia e alimentação de pessoal;
- Andaimos e plataformas necessárias para a execução dos serviços;
- Proteções e demais dispositivos de segurança necessários à execução dos serviços;
- Consumos de água e energia elétrica, para a execução das obras;
- Vigilância do canteiro de obras;
- Equipe técnica e administrativa;
- Controle tecnológico/ensaio dos materiais;
- Alvarás e licenças necessárias para regularizações e aprovações nos órgãos competentes.

4.2 - Responsabilidade a respeito do(s) projeto(s)

4.2.1 - Os memoriais têm por objetivo estabelecer os requisitos, condições técnicas e administrativas que irão reger o desenvolvimento das obras contratadas pela CONTRATANTE. Os memoriais serão parte integrante do documento contratual;

4.2.2 - A execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao(s) projeto(s) e materiais especificados. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados à Fiscalização;

4.2.3 - Nenhuma modificação poderá ser feita no(s) projeto(s) sem consentimento por escrito, da Fiscalização e/ou do(s) Autor(es) do(s) projeto(s);

4.2.4 - As imagens inseridas, para melhor compreensão de alguns sistemas, são apenas ilustrativas;

4.2.5 - A CONTRATADA deverá obrigatoriamente manter na obra cópias de todo(s) o(s) projeto(s), bem como os memoriais descritivos;

4.2.6 - Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes do(s) projeto(s) fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- Em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos do(s) projeto(s), prevalecerão sempre este(s) último(s);
- Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- Em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- Todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do(s) projeto(s). Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros;
- Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a CONTRATANTE.

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

4.2.8 - A CONTRATADA deverá:

- Apresentar à CONTRATANTE, a relação nominal dos empregados que adentrarão na unidade escolar para a execução do serviço;
- Manter preposto aceito pela CONTRATANTE nos horários e locais de prestação dos serviços para representá-la na execução do Contrato com capacidade para tomar decisões compatíveis com os compromissos assumidos;
- Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pela CONTRATANTE ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento;
- Paralisar, por determinação da CONTRATANTE, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros;
- Elaborar o Diário de Obra, incluindo diariamente, pelo preposto responsável técnico, as informações sobre o andamento das obras, tais como, número de funcionários, de equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como os comunicados à Fiscalização e situação das atividades em relação ao cronograma físico de obra previsto 26330760 ;
- Providenciar cobertura de Garantia de Contrato, desde o início da execução dos serviços contidos neste Memorial Descritivo até a emissão do Termo Circunstanciado de Recebimento Definitivo, para os eventos decorrentes de riscos da CONTRATADA, considerando perdas e danos relativos aos serviços, materiais, equipamentos, canteiro de obras e responsabilidade civil.

4.3 - Fiscalização

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

- Solucionar, através das providências que se fizerem necessárias, as incoerências, falhas e omissões constatadas nos desenhos, especificações e demais elementos do(s) projeto(s);
- Fornecer detalhes construtivos que achar necessário para a execução da obra;
- Paralisar qualquer serviço que, a seu critério, não esteja sendo executado em conformidade com a boa técnica construtiva, normas de segurança ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do Contrato;
- Ordenar a substituição de materiais e equipamentos que, a seu critério, sejam considerados defeituosos, inadequados ou inservíveis para a obra;
- Ordenar que para que seja refeito qualquer trabalho que não obedeça aos elementos de projeto e demais disposições contratuais, correndo por conta da CONTRATADA as despesas decorrentes da correção realizada;
- Aprovar os serviços executados e realizar as respectivas medições.

4.3.2 - A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas funções, não implica solidariedade ou co-responsabilidade com a CONTRATADA, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

4.4 - Amostragem, Critérios e Analogias

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

4.4.2 - Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, de qualidade compatível com o serviço respectivo. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados;

4.4.3 - A CONTRATADA só poderá aplicar qualquer material e/ou equipamento depois de submetê-lo a exame e aprovação da Fiscalização, a

quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com o previsto;

4.4.4 - A CONTRATANTE se reserva o direito de, em qualquer época, testar e ensaiar qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las, observadas as normas e especificações da ABNT, com despesas a cargo da CONTRATADA;

4.4.5 - As amostras de materiais, depois de aprovadas pela Fiscalização, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra, até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados;

4.4.6 - Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material especificado na substituição da proposta;

4.4.7 - A consulta sobre similaridade deverá ser efetuada pela CONTRATADA em tempo oportuno, não admitindo a Fiscalização, em nenhuma hipótese, que a referida consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos no Contrato:

- Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise;
- A similaridade será julgada, em qualquer caso, pela CONTRATANTE.

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

4.5 - Segurança do Trabalho

4.5.1 - Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os equipamentos de proteção coletiva que se fizerem necessários no decorrer de todas as etapas, de acordo com o previsto na **NR-06, NR-10, NR-12, NR-18 e NR-35 da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho**, bem como nas demais Normas e dispositivos de segurança em vigor.

4.5.2 - Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, a seus funcionários e/ou subcontratados, todos os equipamentos de proteção individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na **NR-06, NR-10, NR-12, NR-18 e NR-35 da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho**, bem como nos demais dispositivos de segurança e legislação vigentes.

4.5.3 - É responsabilidade da CONTRATADA a garantia de que todos os colaboradores estejam utilizando os EPI's adequados e de forma correta na execução dos serviços. Caso a CONTRATADA não obedeça à legislação vigente com relação aos padrões e necessidades de higiene e segurança do trabalho, conforme o estabelecido nas NORMAS REGULAMENTADORAS do Ministério do Trabalho, a CONTRATANTE, por meio de FISCALIZAÇÃO, poderá paralisar os serviços até que sejam sanadas as irregularidades. A paralisação nesse caso, não implicará em aumento do prazo estabelecido para a execução dos serviços, não cabendo a CONTRATADA apelação de qualquer tipo para as multas que venham a ocorrer por atrasos decorrentes dessas irregularidades.

4.5.4 - Conforme Lei nº 6.514 de 22/12/1977 deverá a CONTRATADA encaminhar à CONTRATANTE, antes do início das atividades, os documentos abaixo indicados para comprovação de regularidade da empresa e de seus empregados quanto a observância das normas de prevenção de segurança e medicina do trabalho:

a) Dos empregados:

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

b) Do empregador:

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

4.6 - Transporte de Materiais

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

4.7 - Despesas Iniciais

A CONTRATADA deverá dispor na obra a documentação que comprove a responsabilidade técnica para execução da obra.

4.8 - Arremates Finais

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários apontados pela fiscalização.

4.9 - MODELO DE EXECUÇÃO

Define-se aqui, em linhas gerais, a dinâmica do objeto da presente contratação, conforme segue:

4.9.1 - As condicionantes, procedimentos, detalhes da obra, deverão ser realizados conforme o previsto no **item 5** do presente Memorial Descritivo;

4.9.2 - **Prazo para início dos serviços:** A execução da obra deverá ser iniciado em até **30 (trinta) dias corridos** após emissão da Ordem de Serviço;

4.9.3 - **Frequência:** as obras deverão ser realizadas de segunda-feira à sexta-feira, com exceção de feriados e ponto facultativos/aos finais de semana e feriados, caso em que deverá ser solicitada autorização especial junto à CONTRATANTE;

4.9.4 - **Horário:** as obras deverão ocorrer das 07:00 às 18:00 horas;

4.9.5 - **Cronograma,** conforme **documento SEI 26330760;**

4.9.6 - Local de execução da obra, de acordo com o previsto no **item 2** do presente Memorial Descritivo;

4.9.7 - Obrigações das partes:

4.9.7.1 - Obrigações da CONTRATANTE específicas do objeto

- a) Acompanhar e fiscalizar o cumprimento do presente Memorial Descritivo;
- b) Notificar a empresa CONTRATADA quanto a qualquer irregularidade encontrada;
- c) Permitir acesso dos empregados da CONTRATADA às dependências do(s) local(is) de execução da obra;
- d) Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CONTRATADA, quando necessário;
- e) Comunicar formalmente a CONTRATADA qualquer falha e/ou irregularidade no execução da obra, determinando o que for necessário à sua regularização;
- f) Aceitar/rejeitar, no todo ou em parte, o(s) serviço(s) executado(s) da obra;
- g) Fiscalizar, efetiva e periodicamente, o cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias e de saúde e segurança do trabalho, documentando os respectivos atos de fiscalização.
- h) Designar pelo menos 1 (um) fiscal do contrato, com formação ou qualificação que englobe, especificamente, conhecimentos acerca da análise e acompanhamento do cumprimento das obrigações trabalhistas, previdenciárias e de saúde e segurança do trabalho.
- i) Documentar, por intermédio do fiscal ou fiscais do contrato, mensalmente e especificamente, todas as ocorrências relacionadas ao cumprimento das obrigações trabalhistas, previdenciárias e de saúde e segurança do trabalho.
- j) Instaurar processo administrativo destinado à aplicação das penalidades previstas contratualmente, acaso constatado o inadimplemento ou atraso de qualquer obrigação trabalhista e previdenciária em relação aos empregados contratados, inclusive no tocante às normas de saúde e segurança do trabalho, devendo ainda proceder, no prazo máximo de 90 (noventa) dias, à comunicação do fato ao Ministério Público do Trabalho e ao Ministério do Trabalho.

4.9.7.2 - Obrigações da CONTRATADA específicas do objeto

- a) Fornecer mão-de-obra especializada, mantendo quadro de pessoal técnico qualificado para realização dos serviços;
- b) Responder por quaisquer danos pessoais ou materiais causados por seus empregados nos locais de execução dos serviços, bem como àqueles provocados em virtude dos serviços executados e da inadequação de materiais e equipamentos empregados;
- c) Será de responsabilidade da CONTRATADA todas as despesas necessárias para a execução da obra;
- d) Obedecer as normas de segurança e medicina do trabalho para esse tipo de atividade, ficando por sua conta o fornecimento, antes do início da execução dos serviços, dos Equipamentos de Proteção Individual- EPI e coletiva EPC, caso necessário a seus funcionários;
- e) Transportar, sempre que necessário, as suas expensas, seus funcionários, peças, ferramentas e equipamentos até a obra, além de manter limpos e inalterados os locais onde atuar, deixando livre de restos/entulhos os locais ao final da obra;
- f) Caso a CONTRATANTE constate qualquer negligência ou irregularidade na execução dos serviços por parte da CONTRATADA, cuja solução demande materiais e/ou mão de obra, estas serão fornecidas pela CONTRATADA sem ônus para a CONTRATANTE;
- g) A CONTRATADA deverá isolar as áreas onde serão realizados os trabalhos, proibindo a entrada e passagem de pessoas não autorizadas;
- h) Identificar seus funcionários, ou terceiros, responsáveis pela prestação do serviço;
- i) Comunicar a CONTRATANTE toda e qualquer irregularidade encontrada para o cumprimento do contrato;
- j) Assumir integral responsabilidade pelos danos decorrentes desta prestação de serviços, inclusive perante terceiros;
 - k) Apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica - ART ou Registro de Responsabilidade Técnica - RRT, para a emissão da Ordem de Serviço;
 - l) A CONTRATADA fica obrigada ao cumprimento de todas as obrigações trabalhistas e previdenciárias em relação aos empregados contratados, inclusive no tocante às normas de saúde e segurança do trabalho, sob pena de aplicação das penalidades previstas no contrato administrativo.
 - m) A CONTRATADA deverá apresentar, no máximo até o 10º (décimo) dia após o início da prestação dos serviços, sob pena de rescisão unilateral do contrato administrativo:

I - Relação de colaboradores envolvidos diretamente no serviço/obra com as suas respectivas funções, acompanhada das cópias dos contratos de trabalho em CTPS;

II - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) vigentes e específicos para as atividades objeto do contrato;

III - Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) de todos os trabalhadores, demonstrando a realização de exame médico admissional, periódico ou demissional, dependendo da situação, conforme exigido pela legislação e previsto no PCMSO, e informando, conforme a função, a aptidão para trabalho em altura e/ou aptidão para trabalho em ambientes confinados, em sendo o caso;

IV - Comprovante de realização de treinamento específico para a função, quando exigido pela legislação e previsto no PGR;

V - Todas as Análises Preliminares de Riscos (APR) para todas as atividades objeto do respectivo serviço/obra;

VI - Cópias dos recibos de fornecimento dos equipamentos de proteção individual a todos os empregados, quando exigido pela legislação e previsto no PGR e especificados nas APR, com verificação da validade dos certificados de aprovação (CA);

VII - Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT) e respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) sobre o laudo;

VIII - Constituição do SESMT e relação dos profissionais designados às atividades de Segurança e Medicina do Trabalho, quando exigível,

conforme Norma Regulamentadora nº 04, do Ministério do Trabalho e Emprego;

IX - Constituição da CIPA e relação dos profissionais designados, quando exigível, conforme Norma Regulamentadora nº 05, do Ministério do Trabalho e Emprego.

X - Exame admissional;

XI - Convenção Coletiva de Trabalho - CCT e Acordo Coletivo de Trabalho - ACT;

XII - Guia de Recolhimento de FGTS e Informações à Previdência Social - GFIP;

XIII - Anotação de responsabilidade técnica do profissional (ART) que acompanhar(á) a execução da obra/serviço. Na hipótese em que a ART seja condição para assinatura da Ordem de Serviço, deverá ser apresentada previamente, nos termos do artigo 176 § 1º, da Instrução Normativa nº 03/2024.

4.10 - MODELO DE GESTÃO

Define-se aqui, em linhas gerais, como será a gestão do objeto da contratação:

4.10.1 - A gestão do contrato será realizada pela **Secretaria de Educação**, sendo a mesma responsável pela fiscalização do futuro Termo de Contrato, conforme **Instrução Normativa nº 03/2024** da Secretaria de Administração e Planejamento, restando como atores os servidores nomeados para compor a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização.

4.10.2 - A gestão será realizada por Comissão de Acompanhamento e Fiscalização conforme previsto na **Instrução Normativa nº 03/2024** da Secretaria de Administração e Planejamento, restando como atores os servidores nomeados para compor a Comissão;

4.10.3 - Caberá a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização designada verificar o cumprimento pela contratada de todas as condições contratuais;

4.10.4 - Quanto aos atores que participarão das atividades de acompanhamento e fiscalização, esta estará sob a gestão da Comissão de Acompanhamento e Fiscalização (CAF) do Contrato ou Ata ou documento equivalente, conforme Instrução Normativa nº 03/2024 da Secretaria de Administração e Planejamento;

4.10.5 - Define-se como forma de comunicação com a(s) CONTRATADA(S) a formal, nos termos da **Instrução Normativa nº 03/2024** da Secretaria de Administração e Planejamento;

4.10.6 - Critérios de medição e pagamento/glosas, conforme **subitem 4.11**, abaixo, no presente Memorial Descritivo;

4.10.7 - Com relação ao método de avaliação da conformidade, este será realizada através do procedimento do recebimento (provisório/definitivo):

4.10.7.1 - A(s) obra(s) será(ão) recebida(s):

a) **Provisoriamente**, quando a CONTRATADA comunicar a CONTRATANTE que a(s) obra(s) se encontram em condições de recebimento provisório pela Comissão de Fiscalização e Acompanhamento do Contrato. A partir da comunicação, a CONTRATANTE terá o prazo de **15 (quinze) dias corridos**, contados dessa comunicação, para imitir-se na posse da obra;

b) **Definitivamente**, no prazo máximo de **30 (trinta) dias corridos** contados após o recebimento provisório, a CONTRATANTE realizará o recebimento definitivo, que ocorrerá somente se a obra estiver conforme quantidade solicitada e em conformidade com as especificações do presente **Memorial Descritivo**;

c) Na hipótese de a verificação a que se refere o **subitem 4.10.7.1, "b"** não ser procedida dentro do prazo fixado, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo;

d) O recebimento provisório ou definitivo da obra(s) não exclui(em) a responsabilidade da CONTRATADA pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do Contrato;

e) Se a CONTRATANTE constatar, tanto no recebimento provisório como no definitivo, que a obra realizada não corresponde ao exigido no presente **Memorial Descritivo**, a CONTRATADA deverá providenciar o(s) ajustes(s) na(s) obra(s) no prazo fixado pela Comissão de Acompanhamento e Fiscalização do Contrato, visando ao atendimento total das especificações deste Memorial Descritivo, sem prejuízo da incidência das sanções previstas no Contrato, no Edital, da Lei nº. 14.133/2021 e alterações posteriores e no Código de Defesa do Consumidor (Lei nº. 8.078/90).

4.10.8 - O pagamento será efetuado após o recebimento definitivo do(s) item(ns), (ou) parcialmente de acordo com a(s) medições/cumprimento do cronograma previsto;

4.10.9 - Caberá durante a contratação, à CAF a verificação do cumprimento por parte CONTRATADA em manter todas as condições contratuais quando da assinatura do Termo de Contrato (ou documento equivalente), durante todo o seu período de execução;

4.10.9.1 - Procedimento de verificação do cumprimento da obrigação da CONTRATADA manter(em) todas as condições contratuais:

a) Através de solicitação formal junto à(s) CONTRATADA(S) e posterior conferência da documentação apresentada(s) pela(s) CONTRATADA(S) durante a execução da contratação, se esta mantém todas as condições de habilitação jurídica, à regularidade fiscal e trabalhista, à qualificação econômica financeira e habilitação técnica, das demais disposições contratuais, técnicas e legais prevista no Edital (ou documento equivalente);

b) Realização de verificações *in loco*, de visitas técnicas e inspeções para verificar a qualidade dos itens empregados na obra e dos serviços prestados de acordo com o previsto neste Memorial Descritivo e demais anexos (quando aplicável);

c) Solicitação formal e/ou verificações *in loco* de comprovação do cumprimento das demais condições ou documentos exigidos (conforme o caso) na contratação, além dos previstos nos subitens anteriores, quando aplicável.

4.10.10 - Quanto as sanções (bem como sua aplicação), estas estão dispostas no **subitem 4.21** do presente Memorial Descritivo;

4.10.11 - Quanto a garantia, encontra-se disposta no **subitem 4.13**;

4.10.12 - Quanto a garantia de execução contratual, encontra-se disposta no **subitem 4.11.2**, alínea "e".

4.11 - CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

4.11.1 - Critérios de medição

a) Através da(s) medição(ões) do(s) serviço(s) realizado(s) na obra, de acordo com os prazos/cronograma propostos;

a.1) A medição será mensal;

b) Atendimento das especificações e demais condições dispostas neste Memorial Descritivo;

c)O método de avaliação e conformidade dos serviços a serem prestados, deverão observar os padrões mínimos de qualidade e desempenho do **subitem 4.14**, abaixo.

4.11.2 - Pagamento

a) O pagamento será mensal após a realização da(s) medição(ões) do(s) serviço(s) executados, de acordo com os prazos/cronogramas propostos;

a.1) O pagamento se dará de forma parcial ou total, após contabilização/apuração e recebimento definitivo da efetiva quantidade entregue/ de acordo com as medições;

a.2) O pagamento será pelo preço unitário, conforme as medições realizadas de acordo com os prazos/cronograma propostos, e após recebimento provisório e definitivo do atendimento das especificações do Memorial Descritivo e demais condições.

b) Verificação se há alguma glosa a ser realizada no pagamento;

c) Para fins de pagamento, a(s) CONTRATADA(S) deverá(ão) apresentar(em) a comprovação da regularidade trabalhista, previdenciária e FGTS, além de outros documentos que comprovem a regularidade da contratada nos termos do art. 92, inc. XVI da Lei nº 14.133/2021;

d) Emitir documentos fiscais em observância às regras de retenção dispostas na Instrução Normativa RFB nº 1.234 de 2012, sob pena de não aceitação.

e) O proponente deverá apresentar garantia de execução contratual (nos moldes do art. 96 e ss. da Lei nº 14.133/2021) no importe de 5% (cinco por cento) do valor inicial do Contrato, conforme previsto no art. 98 da Lei nº 14.133/2021.

e.1) De acordo com o previsto no art. 59 da Lei nº 14.133/2021, no caso do licitante vencedor cuja proposta for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, este deverá apresentar garantia equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo com esta Lei nº 14.133/2021.

4.12 - FORMAS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

4.12.1 - Elencamos como critério de aceitabilidade o **menor preço global**, conforme exposto no Estudo Técnico Preliminar;

4.12.2 - A escolha do critério fora desta forma definida objetivando-se o melhor preço para a Administração Pública, quanto ao "preço global", devido ao fato de que, o parcelamento (em que pese ser a regra), não se demonstra vantajoso para a contratação em tela, bem como quanto a um melhor aproveitamento de mercado (parcelamento poderá causar um desinteresse) ou inclusive de competitividade;

4.12.3 - Do regime de execução: **regime de execução indireta de empreitada por preço unitário, do tipo menor preço global**;

4.12.4 - O proponente deverá apresentar:

- A proponente deverá demonstrar a capacidade técnico-profissional e a capacidade técnico-operacional.

- Indicação de profissional, devidamente registrado no conselho profissional competente, detentor de atestado de responsabilidade técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes.

a) Apresentar o Registro do profissional indicado no conselho competente;

b) Apresentar atestado de responsabilidade técnica por execução de obra/serviço de características semelhantes àquele a ser contratado, ou seja: **Execução de Edificação em Concreto Armado com características compatíveis com o objeto dessa licitação**;

c) Os profissionais indicados pelo licitante deverão participar da obra ou serviço objeto da licitação, e será admitida a sua substituição por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela Administração.

- Apresentar certidões ou atestados, regularmente emitidos pelo conselho competente, que demonstrem capacidade operacional na execução de obra/serviços similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior com o objeto dessa licitação, que corresponda a **50% (cinquenta por cento) do total a ser executado, ou seja: 786,73 m² de Execução de Edificação em Concreto Armado**.

d) Será permitido o somatório de atestados para fins de atendimento do quantitativo exigido;

e) Registro ou Inscrição da Pessoa Jurídica na entidade profissional competente.

f) O proponente deverá apresentar capital mínimo ou de patrimônio líquido mínimo equivalente a 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação, conforme o Art. 69, § 4º da Lei nº 14.133/2021;

g) Demais critérios de habilitação estarão dispostos no Edital.

4.13 - DA GARANTIA DOS SERVIÇOS E MATERIAIS EMPREGADOS

4.13.1 - Garantia pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, da responsabilidade objetiva pela solidez e pela segurança dos materiais e dos serviços executados e pela funcionalidade da construção e dos equipamentos, e em caso de vício, defeito ou incorreção identificados, devendo o contratado ser responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pela substituição necessárias.

4.14 - CRITÉRIOS MÍNIMOS DE QUALIDADE/DESEMPENHO

Deverão ser atendidos, **no mínimo** o previsto:

4.14.1 - Nos subitens acima: **4.1, 4.2, 4.4 e 4.5**;

4.14.2 - Cumprimento do cronograma previsto para a obra (**subitem 4.9.5**);

4.14.3 - Relatório de Progresso

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

a) Cronograma físico-financeiro previsto x realizado. Caso o percentual realizado acumulado resulte 40% abaixo do previsto no primeiro mês ou 20% abaixo do previsto acumulado nos demais meses, a CONTRATADA deverá apresentar plano de recuperação para atingimento do prazo previsto, não isentando as penalidades previstas;

b) Programação mensal atualizada das obras, indicando providências necessárias;

c) Registro de Qualidade, indicando não conformidades verificadas durante o mês, as providências corretivas e revisões dos procedimentos efetuadas;

d) Interferências e quaisquer inconsistências de projeto ou dúvidas que possam prejudicar o bom andamento da obra;

e) Acidentes de trabalho, em caso de ocorrência, e as medidas e providências tomadas.

4.14.4 - Caso o percentual realizado no CRONOGRAMA FÍSICO de elaboração dos serviços previstos x realizados resulte em atraso nos prazos propostos para as entregas, além das sanções usuais previstas na legislação e estabelecidas no Contrato como penalidades por descumprimento de obrigações em relação à presente contratação, a CONTRATADA estará sujeita às seguintes sanções em caso de atraso na entrega dos serviços, da seguinte forma:

| Sem atraso | Atraso superior a 5% do cronograma previsto | Atraso superior a 10% do cronograma previsto | Atraso superior a 20% do cronograma previsto | Atraso superior a 40% do cronograma previsto |
|------------|---|--|--|--|
| 0% | 2,5% de desconto sobre a medição | 5% de desconto sobre a medição | 10% de desconto sobre a medição | 20% de desconto sobre a medição |

4.14.5 - Além das sanções usuais previstas na legislação e estabelecidas no Contrato como penalidades por descumprimento de obrigações em relação à presente contratação, a(s) CONTRATADA(S) estará(ão) sujeita(s) às seguintes sanções no caso de correções e refazimento dos serviços:

| Sem devolução para correção | Mais de 03 devoluções para correção | Mais de 05 devoluções para correção | Mais de 10 devoluções para correção |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 0% | 5% de desconto sobre a medição | 10% de desconto sobre a medição | 20% de desconto sobre a medição |

4.14.6 - Desempenho do Cronograma

- a) A execução da obra deverá respeitar rigorosamente o Cronograma Físico-Financeiro (**subitem 4.9.5**), considerando o cumprimento deste como critério de aferição da produtividade mínima esperada;
- b) O atraso execução dos serviços (acumulada) prevista no cronograma sujeitará a CONTRATADA à glosa parcial das medições, aplicável a partir do segundo mês de execução da obra, calculados sobre o valor do percentual a ser executado não entregues no mês conforme cronograma físico-financeiro.
- c) Na medição do segundo mês, para fins de aferição da produtividade, será considerado o percentual acumulado da execução do início da obra até a referida medição;
- d) O não cumprimento das produtividades previstas ensejará em glosa de 2% do valor financeiro da extensão não executada, ficando limitado ao valor de 20% do contrato;
- e) Em caso de alterações contratuais de prazo, as datas marco (datas de entrega) poderão ser reprogramadas conforme novo cronograma, após a sua análise e aprovação por parte da CONTRATANTE;
- f) Outras não conformidades que não previstas sanções específicas serão encaminhadas para apuração em Processo de Administrativo que irá avaliar as sanções nos termos da lei, considerando a gravidade do evento.

4.15 - CRITÉRIOS E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Na execução da obra deverão ser atendidos:

- reciclagem dos itens a serem demolidos/substituídos;
- melhor caminho possível para os fios e cabos, para que esse planejamento possa reduzir o desperdício de materiais;
- utilização de materiais que incorporam princípios de sustentabilidade;
- os materiais oriundos de escavação ou qualquer outro tipo de rejeito, deverão ser destinados para locais devidamente licenciados para depósito de materiais excedentes.

4.16 - DA ADEQUAÇÃO/DISPONIBILIDADE ORÇAMENTÁRIA

4.16.1 - Os valores para a presente contratação estão em conformidade com a previsão orçamentária desta Secretaria;

4.16.2 - Estão previstos recursos orçamentários para a presente contratação. Estes estarão devidamente discriminados junto ao documento "Requisição de Compras" que fará parte do presente processo e estarão disposto posteriormente no Edital ou documento equivalente. Sendo para o presente caso assim previsto:

4.16.3 - As despesas para a presente contratação estão previstas no plano plurianual.

4.17 - DO VALOR ESTIMADO DA CONTRATAÇÃO

4.17.1 - O valor estimado da contratação encontra-se previsto no Estudo Técnico Preliminar que compõe o presente processo de Requisição de Compras;

4.17.2 - Para a presente contratação, há como valor estimado a importância de **R\$9.508.956,24** conforme disposto na Planilha Orçamentária Sintética que compõe o presente processo de Requisição de Compras.

4.18 - DA MELHOR SOLUÇÃO ENCONTRADA

4.18.1 - Conforme Estudo Técnico Preliminar a melhor solução encontrada de momento para atendimento ao interesse público envolvido **é a contratação de empresa(s) especializada(s), devidamente habilitada, com capacidade técnica suficiente para construção de na unidade escolar, com o fornecimento de insumos, serviços, de mão-de-obra capacitada para execução da obra.**

4.19 - FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

4.19.1 - A presente contratação possui como fundamentação o Estudo Técnico Preliminar correspondente, que compõe o bojo dos documentos do presente processo de Requisição de Compras.

4.20 - SUBCONTRATAÇÃO

4.20.1 - É permitida a subcontratação parcial do objeto, até o limite de 30% (trinta por cento) do valor total do contrato, nas seguintes condições

4.20.1.1 - É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal da obrigação;

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

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

4.21 - DAS SANÇÕES

4.21.1 - No caso da presente contratação, as sanções administrativas serão as mesmas dispostas na Lei nº 14.133/2021, bem como as eventualmente contidas no futuro Edital e Termo de Contrato.

4.22 - VISITA TÉCNICA

4.22.1 - A CONTRATADA, ainda na condição de proponente, terá procedido a prévia visita ao local onde será realizada a obra a fim de tomar ciência das condições hoje existentes.

- Para o devido conhecimento do local da execução dos serviços constantes no Memorial Descritivo, os interessados poderão agendar pelo telefone **(47) 3455-0075** com os responsáveis pela unidade, visita técnica, que ocorrerá no local indicado no **subitem 2.1** do presente memorial, das 8 h às 11 h e das 14 h às 17 h;

Secretaria de Educação de Joinville - Unidade de Infraestrutura

Endereço: Rua Brigada Lopes, nº 153 - Glória, Joinville - Santa Catarina

Contato: Ademar Stringari Junior - (47) 3453-2555 - ademar.stringari@joinville.edu.sc.gov.br

- A visita será realizada individualmente com cada interessado sempre em horários distintos;
- A visita técnica consistirá no acompanhamento do interessado pelo representante da CONTRATANTE, no(s) local(is) contemplado (s) neste Memorial Descritivo;
- Durante a visita não será fornecido pelo representante da CONTRATANTE nenhuma informação técnica, visto que as informações necessárias para formulação da proposta estão contidas neste Memorial Descritivo, nesse sentido, o intuito da Visita Técnica é proporcionar aos interessados conhecimento do local;
- Ao término da Visita Técnica será emitido o "Termo de Visita Técnica" emitido pela Secretaria de Educação, em 2 (duas) vias assinadas pelas partes interessadas, o qual deverá constar dos documentos de habilitação;
- Caso o licitante opte por não realizar a vistoria, deverá prestar declaração formal assinada pelo responsável do licitante acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação;
- A não realização da vistoria não poderá embasar posteriores alegações de desconhecimento dos locais, das instalações, dúvidas ou esquecimentos de quaisquer detalhes, devendo a CONTRATADA assumir os ônus decorrentes.

5-Condições gerais:

5.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

- *NBR 15112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;*
- *NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;*
- *NBR 15114:2004 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;*
- *NBR 15115:2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos;*
- *NBR 15575-3:2023- Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos.*

5.1.1 - Canteiro de Obras

- *NBR 12284:1991 - Áreas de vivência em canteiros de obras - Procedimento;*
- *NR-18 - Condições e Meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção.*

As instalações do canteiro de obras deverão abranger os diversos itens exigidos pelas normas regularizadoras pertinentes (**NR-18** - Condições e Meio Ambiente de Trabalho da Indústria da Construção) e pelas normas técnicas vigentes (**NBR 12284:1991** - Áreas de Vivência em Canteiros de Obras).

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

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

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

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

- Manter materiais armazenados em locais pré-estabelecidos, demarcados e cobertos, quando necessário;
- Desobstruir as vias de circulação, passagens e escadarias;
- Coletar e remover regularmente entulhos e sobras de material, inclusive das plataformas;
- Utilizar equipamentos mecânicos ou calhas fechadas, para a remoção de entulhos em diferentes níveis;
- Utilizar capacete, luvas, máscara descartável e calçado de segurança para a remoção de entulhos, sobra de materiais e limpeza do canteiro;
- Evitar poeira excessiva e riscos de acidentes durante a remoção.

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

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

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

5.1.1.1 - Locação de contêiner (escritório obra, sanitário e almoxarifado)

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

Locação de Contêiner para almoxarifado com as dimensões de: 2,30m de largura, 6,00m de comprimento e 2,50m de altura, para escritório, sem divisórias internas e sem sanitário.

Locação de Contêiner para sanitário, com as dimensões de: 2,30m de largura, 6,00 m de comprimento e 2,50m de altura com 3 bacias, 4 chuveiros, 1 lavatório e 1 mictório.

5.1.1.2 - Entrada de energia elétrica provisória

A Contratada instalará uma entrada de energia elétrica em local aprovado pela Comissão Fiscalizadora e pela CELESC.

Da entrada serão instaladas ramificações sendo admitidas apenas tomadas de 3 pinos em qualquer ponto do canteiro de obras.

Todos os equipamentos em uso na obra (betoneiras, serras circulares, guinchos, etc.) serão obrigatoriamente aterrados com hastes de cobre, a falta do atendimento dessa exigência implicará na interdição imediata do equipamento que só será liberado para uso após estar adequadamente aterrado.

5.1.1.3 - Tapume (montagem e desmontagem)

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

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

5.1.1.4 - Placa de obra

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

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

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

5.1.1.5 - Locação convencional de obra

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

5.1.1.6 - Execução Central de Armadura

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

5.1.1.7- Ligação provisória de água (Hidrômetro e Kit cavalete) e esgoto

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

A construtora será responsável por qualquer erro de locação, alinhamento e/ou nivelamento. A fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE fará a conferência, propondo os ajustes que forem necessários à liberação para a continuidade dos serviços. Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os equipamentos de proteção coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como em qualquer outra norma vigente.

5.1.1.8 - Administração da Obra

A CONTRATADA deverá, conforme considerado na Planilha Orçamentária, dispor de visita diária do Engenheiro Civil registrado no Conselho de Classe, Encarregado Geral de Obras, Técnico e Segurança do Trabalho e Mestre de Obras e Servente de obras, para acompanhamento diário da obra, que reportará à fiscalização o andamento dos serviços.

5.2 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA PARA FUNDAÇÃO

- NORMA DNIT 108/2009
- NORMA DNIT 106/2009
- NORMA DNIT 141/2010
- NBR 5681/2015

A regularização do terreno deverá ser executada conforme projeto de terraplenagem.

Os coeficientes de empolamento e compactação deverão ser verificados através de ensaio in loco, e corrigidos os volumes conforme projeto.

O aterro deverá ser executado com material de boa qualidade, uniforme, com CBR ≥ 6 , grau de compactação $\geq 95\%$ do proctor normal e expansão $\leq 2\%$. A variação do teor de umidade deverá ser no máximo de 3% em relação a umidade ótima.

A compactação deverá ser executada em camadas de 20cm.

As camadas individuais do aterro devem ser constituídas preferencialmente por material homogêneo. quando os materiais provenientes da escavação forem heterogêneos, os materiais devem ser misturados com emprego de grades de disco, motoniveladoras, a fim de se obter, ao final destas operações, a homogeneidade do material.

Durante a compactação das camadas de aterro, o equipamento deve deslocar-se sobre a camada de maneira a proporcionar a cobertura uniforme de toda área. a compactação deve ser realizada com equipamentos adequados ao tipo de solo.

Para a execução das fundações diretas (viga baldrame ou sapata corrida), será realizada escavação mecanizada com o uso de mini escavadeira.

As valas abertas para fundações e instalações serão posteriormente reaterradas de forma mecanizada, utilizando minicarregadeira e compactador de solo tipo percussão, garantindo a compactação em camadas e conforme especificações técnicas.

Nos trechos onde o solo for removido para instalações provisórias ou elementos de infraestrutura, será executado aterro mecanizado de valas com solo argilo-arenoso, utilizando escavadeira hidráulica, garantindo o correto adensamento e a integridade da fundação.

Após a terraplenagem deverá ser realizado semeadura para recomposição vegetal conforme projeto de paisagismo.

A área de descarte de terra deverá ser prevista pelo responsável pela execução de obra, material proveniente do corte deverá ser integralmente descartado e não poderá ser utilizado como aterro.

5.3 SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Para a implantação do Centro de Educação Infantil (CEI), será necessária a supressão de três árvores isoladas localizadas na área do terreno. A remoção dessas árvores é imprescindível para garantir a execução das obras e a segurança da construção. Todas as medidas serão adotadas para minimizar os impactos ambientais, incluindo a compensação ambiental conforme a legislação vigente, garantindo o reflorestamento em área adequada.

5.4 - ESTRUTURA DE CONCRETO

- *NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto -Procedimento – Versão Corrigida 2014;*
- *NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;*
- *NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações;*
- *NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações – Versão Corrigida 2013;*
- *NBR 8681:2003 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento – Versão Corrigida 2004;*
- *NBR 12131:2006 – Estacas – Prova de Carga Estática – Método do ensaio;*
- *NBR 13208:2007 – Estacas – Ensaio de Carregamento Dinâmico;*
- *NBR 14931:2004 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;*
- *NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e projeto;*
- *NBR 11905/2015 – Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização.*

5.4.1 - Fundação Pré-moldada

As fundações da edificação serão de estacas pré-moldadas protendidas, com as dimensões 20 cm x 20 cm. e dos muros de contenção serão de estacas pré-moldadas protendidas, com as dimensões 35 cm x 35 cm.

Deverão ser executadas estacas com 17 metros de profundidade, sendo uma estaca de 7 metros e outra de 10 metros, emendadas por luva metálica.

Antes da execução das estacas, a CONTRATADA deverá elaborar um laudo cautelar de vizinhança conforme a NBR 12722/92. O concreto utilizado nas estacas deverá apresentar resistência à compressão de 40MPa, comprovado através de laudos do controle tecnológico.

A execução das estacas deverá obedecer a NBR 6122/2019. Quaisquer interferências na execução das estacas deverão ser comunicadas à FISCALIZAÇÃO.

5.4.2 - Blocos de fundação

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

Deverá ser executado um lastro de concreto magro de 5 cm de espessura, diretamente no solo, na base dos blocos - conforme indicação do projeto Estrutural.

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

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

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

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

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

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural **(Fck 25 MPa)**.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. Após escavadas e concretadas as fundações, as mesmas deverão ser aterradas, em camadas de 20 cm de espessura com apiloamento.

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

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

5.4.4 - CONCRETO ARMADO PARA VIGAS BALDRAMES

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

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

Na execução das formas estas deverão estar limpas para a concretagem, e colocadas no local de forma que haja facilidade na sua remoção.

Não será admitida a utilização da lateral da escavação como delimitadora da concretagem. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação.

Deverá ser executado um lastro de concreto magro com 5 cm de espessura, diretamente sobre o solo, na base das vigas baldrame, conforme indicação do projeto estrutural.

A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada conforme norma para se evitar a fissuração da peça estrutural.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural **(Fck 25 MPa)**.

O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de falhas de concretagem. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste na forma e na armadura.

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

5.4.5 - PILARES

As formas dos pilares deverão ser aprumadas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão.

As juntas de dilatação da estrutura deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto e especificações e posteriormente preenchidas com selante do tipo PU-40 ao longo de toda a sua extensão em ambas as faces;

Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente.

A cura deverá ser executada conforme norma pertinente para se evitar a fissuração da peça estrutural.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural (Fck 25 MPa). O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de falhas de concretagem. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste na forma e na armadura.

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

5.4.6 - VIGAS COBERTURA

Na execução das formas estas deverão estar limpas para a concretagem, e colocadas no local de forma que haja facilidade na sua remoção.

Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente.

A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada conforme norma para se evitar a fissuração da peça estrutural.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural (**Fck 25 MPa**).

A cura deverá ser executada conforme norma pertinente para se evitar a fissuração da peça estrutural.

O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de falhas de concretagem. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste na forma e na armadura.

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

5.4.7 - Estrutura Metálica

- NBR 59200 - Bobinas e chapas finas laminadas a frio e de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural - Requisitos e ensaios;
- NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 7414:2015 - Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Terminologia;
- ABNT NBR 5739, Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- ABNT NBR 7242 - Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais;
- ABNT NBR 6649 Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural;
- ABNT NBR 6650 Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural;
- ABNT NBR 8094 Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina;
- ABNT NBR 8096 Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre;
- ABNT NBR 8681 Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- ABNT NBR 8800, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 14323 Projeto de estruturas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio;
- ABNT NBR 14762, Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

5.4.7.1 - Características e Dimensões do Material

Treliças em aço estrutural, ASTM A36 ou Fy similar, conforme especificações do projeto de estruturas metálicas, para apoio de telhas metálicas termoacústicas trapezoidais com preenchimento em PIR.

Refere-se ao conjunto de elementos metálicos, necessários para a fixação e conformação do conjunto do telhado. Serão componentes da estrutura metálica da cobertura, elementos como treliças planas, tesouras, terças, mãos francesas, longarinas, peças de fixação e contraventamento, necessários para a fixação e conformação do conjunto do telhado.

A estrutura metálica do telhado será apoiada sobre estrutura de concreto armado, conforme projeto.

A estrutura metálica será executada em chapas de aço estrutural resistentes à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo (fy) de 250 Mpa, a resistência à ruptura mínima (fu) de 400-550 Mpa. Chumbadores mecânicos e/ou chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões mínimas, conforme normas específicas. Chumbadores e barras redondas também em aço ASTM A36.

Toda a estrutura deverá receber pintura com proteção de fundo de 1 demão de 75 micrometros de Primer de Zinco e intermediária de 1 demão de 40 micrometros (CBCA 16) ou 125 micrometros (CBCA 17) de Esmalte sintético na cor GRAFITE. No pátio coberto, onde a cobertura ficará aparente, deverá receber acabamento de pintura de 2 demãos (CBCA 16) ou 1 demão (CBCA 17) de 75 micrometros de Esmalte sintético na cor BRANCO GELO.

5.4.7.2 - Sequência de execução

Antes da execução da estrutura metálica deverão ser concluídas as instalações complementares que não poderão ser executadas após a conclusão desta. Somente após estes serviços poderá ser liberado a execução da estrutura metálica e posterior fechamento da cobertura.

Ainda, antes do início da montagem, as posições indicadas em projeto deverão ser conferidas e os posicionamentos das bases realizados corretamente. Todos os chumbadores químicos ou mecânicos deverão ser inspecionados por técnico qualificado.

5.5 COBERTURAS

5.5.1 - Telha Termoisolante revestida em Aço Galvalume

A estrutura do telhado será coberta com Telha Galvalume trapezoidal tipo Sanduiche Termoacústica, as chapas de aço das telhas deve ter no mínimo 0,5mm de espessura e conter revestimento a base de alumínio, zinco e silício, na cor natural. O isolamento termoacústico será em Poliisocianurato (PIR AP) na espessura de 50 mm, com inclinação de 5,71°. A instalação do telhamento deverá respeitar os procedimentos do fabricante.

A colocação deve ser feita por fiadas, iniciando-se pelo beiral até a cumeeira, e simultaneamente em águas opostas. Obedecer a inclinação do projeto e a inclinação mínima determinada para cada tipo de telha. As primeiras fiadas devem ser amarradas as ripas com arame de cobre.

O transporte das telhas de aço é extremamente simples. No entanto, algumas recomendações, são úteis, tanto para o cliente final, quanto para a construtora.

Usualmente, o transporte é realizado por carretas (até 25 t) e caminhões de menor porte, conhecidos como caminhões “Truck” (até 12 t). É sempre recomendado o uso de caminhões abertos (nunca fechados), pois os fabricantes de telhas de aço trabalham com pontes-rolantes para a montagem da carga.

A logística de transporte deverá ser definida antecipadamente, para que não se programe o recebimento de carretas em locais de difícil acesso, visto que sua manobra é muito restrita.

O primeiro cuidado no recebimento do lote é conferir e verificar se as telhas estão protegidas. Veja se há algum dano na embalagem e se vieram cobertas por lonas de proteção. Se a embalagem estiver danificada, examine cuidadosamente as telhas. Se chegarem molhadas, não as estoque. Enxugue-as primeiro, uma a uma conforme for descarregando. Para tanto, use o mesmo número de homens na carroceria e no solo, cuidando para que eles estejam protegidos com luvas de raspa.

As telhas não devem ser arrastadas. Devido a seu reduzido peso unitário, as telhas de aço podem ser manuseadas, normalmente, por uma só pessoa, exceto nos casos de telhas com comprimentos muito elevados e de telhas termoacústicas. Ao erguer-se uma telha, deve-se atentar para não transmitir compressão à mesma, evitando deformações em seu perfil. Recomenda-se a utilização de caibros sob as telhas para erguê-las.

Todo cuidado deve ser tomado para que uma telha não seja arrastada sobre a outra, principalmente se elas forem pintadas.

Embora as telhas de aço sejam projetadas para resistirem às variações climáticas, alguns cuidados especiais devem ser adotados durante seu armazenamento, isto é, antes de serem instaladas.

Ao recebê-las, inspecione suas embalagens e verifique a existência de umidade no produto. Eventualmente, se alguma telha estiver molhada, não permita que ela permaneça úmida, enxugue-a imediatamente. Caso a ação da umidade tenha sido suficiente para dar origem a manchas (formação de óxido de zinco sobre a superfície da chapa zincada), proceda da seguinte maneira:

- O local de estocagem, por exemplo, deverá ser coberto, seco e ventilado, para se evitar o fenômeno da corrosão galvânica resultante da umidade.
- O tempo de armazenamento deve ser o menor possível, inferior a 60 dias, e durante o período deve-se inspecionar frequentemente o produto.
- Se, após a entrega, a montagem foi iniciada imediatamente, empilhe as telhas junto ao local da aplicação sobre uma superfície plana.
- As telhas empilhadas devem estar afastadas do piso no mínimo 15 cm e apoiadas sobre caibros posicionados de forma que o peso de cada pilha aja uniformemente sobre eles.

Recomenda-se dispor os caibros de forma que a pilha fique ligeiramente inclinada em relação à horizontal, para propiciar o escoamento de eventual acúmulo de umidade.



A montagem exige, de imediato, a verificação das dimensões, que devem ser indicadas no projeto, sobretudo com relação a:

- Comprimento e largura;
- Espaçamento;
- Nivelamento da face superior;
- Paralelismo nas terças.

No fechamento lateral, observe o alinhamento e o prumo das terças. Deverão ser perfeitos, bem como alinhamento longitudinal na colocação.

Na hora da montagem, observe a direção do vento. Monte as telhas em sentido contrário ao do vento e iniciada do beiral da cumeeira. Se a obra tiver duas águas opostas, a cobertura deverá ser feita, simultaneamente, em ambos os lados. Assim haverá coincidência das ondulações na cumeeira. Observe como as telhas devem ser elevadas do chão ao local do assentamento.

Lembre-se que o furo deve ser feito no mínimo a 25 mm da borda da telha e de colocar três conjuntos de fixação por telha e por apoio. No recobrimento lateral das telhas, devem ser usados parafusos de costura espaçados no máximo a cada 500 mm.



Durante a montagem, retire as limalhas de furação e corte da superfície da cobertura. As limalhas quentes grudam na película da tinta e enferrujam rapidamente, facilitando o processo de corrosão.

Para maior segurança no canteiro, adote o método de tábuas apoiadas, no mínimo em três terças. Assim, o pessoal da montagem desloca-se em segurança.



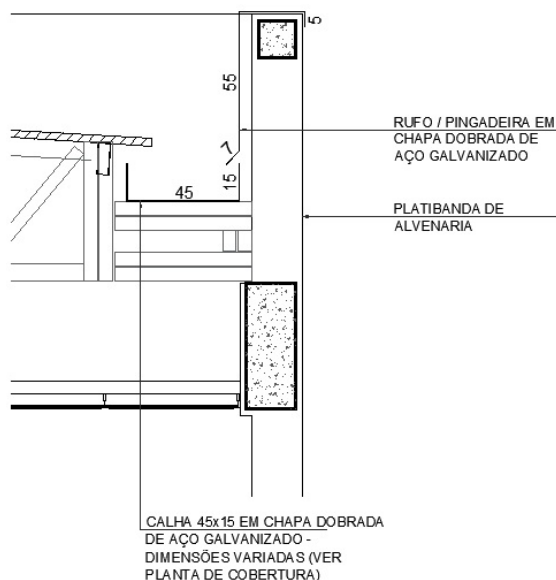
5.5.2 - Calhas, rufos e pingadeiras metálicas

5.5.2.1 - Caracterização e Dimensões do Material

No plano horizontal, as telhas termoacústicas serão finalizadas com **calhas** em chapa de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos de cada bloco.

O encontro das telhas termoacústicas com elementos verticais, como platibandas de alvenaria, receberá acabamento de **rufos** e **contra rufos** externos em chapa de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos de cada bloco.

As faces superiores dos elementos verticais, platibandas de alvenaria, receberão acabamento de **pingadeiras** e **rufo pingadeiras** de chapa dobrada (5cm) de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos de cada bloco. O objetivo das pingadeiras é proteger as superfícies verticais da platibanda da água da chuva.

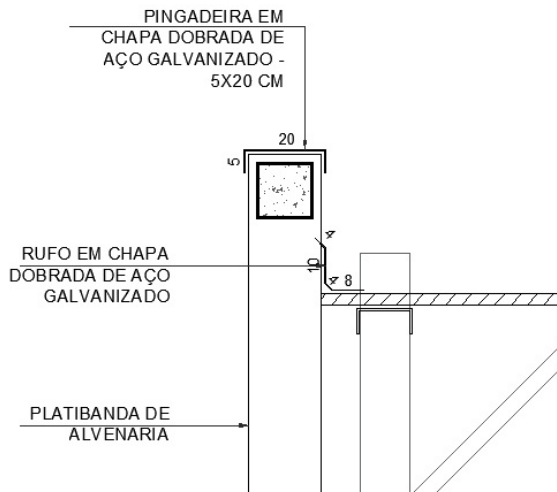


5.5.2.2 - Sequência de execução

As **calhas** deverão ser executadas antes da finalização do recobrimento das telhas. Deverão ser posicionadas conforme projeto de cobertura de tal forma que as bordas das telhas cubram uma parte de cada lado, ou um lado quando o caso, da calha. O vazio deixado na parte superior da calha deverá ser o necessário para se efetuar a limpeza desta quando necessário evitando assim o entupimento dos pontos coletores.

Nos blocos, todos os encontros de telhas, no sentido do seu caimento, com alvenaria receberão **contra rufos** metálicos. Um bordo será embutido na alvenaria, e o outro recobrirá, com bastante folga, a interseção das telhas com a parede, conforme figura 10.

Após a execução das platibandas e devida impermeabilização, devem-se assentar as **pingadeiras** ao longo de toda sua superfície superior. A união entre as chapas deve estar devidamente calafetada, evitando, assim, a penetração de águas pelas junções. As pingadeiras deverão ser instaladas após as calhas e rufos.



5.5.2.3 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As **calhas** deverão ser fixadas na estrutura metálica de modo firme e estável. As telhas deverão transpassar as calhas em pelo menos 10 cm, de maneira a garantir o recolhimento efetivo da água e evitar infiltrações.

Os **rufos** deverão recobrir as telhas e se estender verticalmente pela platibanda, conforme especificação e detalhamento de projeto. Quando for o caso estes deverão ser embutidos nas alvenarias.

As **pingadeiras** deverão ser fixadas no topo da alvenaria das platibandas e no topo do muro.

5.5.3 - Chapa Policarbonato Alveolar Cristal 6 mm

Chapa de policarbonato alveolar cristal é 6mm com dimensão 2,10 m x 6,00 m, conforme figura abaixo. A colocação deverá ser feita conforme projeto arquitetônico e de estrutura metálica, seguir as inclinações indicadas no projeto.

5.6 IMPERMEABILIZAÇÃO

- NBR 9952 - Manta asfáltica para impermeabilização;
- NBR 9574 Execução de Impermeabilização;
- NBR 9686 Solução e emulsão asfálticas empregadas;
- NBR 12624 Perfil de elastômero para vedação de junta de dilatação de estrutura de concreto ou aço.

Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações a seguir:

Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições, a perfeita proteção da construção contra penetração de água.

Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será “estanque” quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações.

Durante a realização dos serviços de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afeitos àqueles serviços.

5.6.1 - Emulsão Asfáltica [Baldrame]

Manta líquida, de base asfalto elastomérico e aplicação a frio sem emendas.

- Balde de 18L; Tambor de 200L;

- Modelo de Referência: Vedapren manta líquida.

A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização. No piso, executar regularização com argamassa desempenada e não queimada no traço 1:3 (cimento: areia média) prevendo caimento mínimo de 0,5% em áreas internas e 2% em áreas externas, em direção aos coletores de água.

No rodapé, executar regularização com argamassa no traço 1:3 (cimento: areia média) arredondando os cantos e arestas com raio mínimo de 5 cm. Recomenda-se deixar uma área com altura mínima de 40 cm com relação à regularização do piso e 3 cm de profundidade para encaixe da impermeabilização. Para aumentar a aderência entre a base e a argamassa de regularização, utilizar o adesivo de alto desempenho para argamassas e chapiscos.

O produto é aplicado como pintura, com trincha ou vassoura de cerdas macias, em demãos, respeitando o consumo por m² para cada campo de aplicação, com intervalo mínimo de 8 horas entre cada demão, à temperatura de 25 °C. Nos rodapés, a impermeabilização deve subir 30 cm no encaixe previsto da regularização. Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias.

5.6.1.1 - Aplicação

- Vigas Baldrame

5.6.2 - Impermeabilização com Argamassa Polimérica de Áreas Molhadas

As impermeabilizações, relacionadas serão aplicadas nas áreas de banheiros, fraldários, lactário/higienização, lavanderia/dml/rouparia, copas, cozinha e áreas de apoio adjacentes - depósitos, despensa, triagem, solários e varandas com função de evitar a umidade ascendente nas alvenarias. A aplicação acontecerá no piso e na parede até 1,5m, com exceção dos solários e varanda que receberá a aplicação só no chão.

O produto pode ser aplicado com rolo de lã de carneiro, pincel, trincha ou sistema de projeção convencional. Deve-se aplicar o produto em, no mínimo, três demãos cruzadas e alternadas, respeitando-se o intervalo entre 8 horas entre demãos. Aplicar impermeabilizante nos baldrames envolvendo a parte superior dos mesmos.

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

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

O véu de fibra de vidro é aplicado em áreas críticas, como no entorno de ralos, para reforço. O véu deve sempre ser colocado entre camadas de argamassa polimérica.

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

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

5.7 SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL - PAREDES E/OU PAINÉIS

- *NBR 5736 Cimento Portland Pozolânico;*
- *NBR 7175 Cal hidratada para argamassas - Requisitos;*
- *NBR 15270 Componentes cerâmicos;*
- *NBR 8545 Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicas ;*
- *NBR 13438 Blocos de concreto celular autoclavado;*
- *NBR 15575 Edificações Habitacionais;*
- *NBR 15961 Alvenaria Estrutural - Blocos de concreto.*
- *NBR 6136, Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos;*

5.7.1 - Alvenaria de blocos cerâmicos

Tijolos cerâmicos 9x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

- Largura: 9 cm; Altura:19 cm; Profundidade: 39 cm;

Tijolos cerâmicos 14x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme; - Largura: 14 cm; Altura:19 cm; Profundidade: 39 cm.

As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes do projeto.

Antes de iniciar a construção, os alinhamentos das paredes externas e internas devem ser marcados, preferencialmente, por meio de miras e níveis a laser ou, no mínimo, através de cordões de fios de arame esticados sobre cavaletes; todas as saliências, vãos de portas e janelas, etc., devem ser marcados através de fios a prumo.

As aberturas de rasgos (sulcos) nas alvenarias para embutimento de instalações só podem ser iniciados após a execução do travamento (encunhamento) das paredes.

A demarcação das alvenarias deverá ser executada com a primeira fiada de blocos, cuidadosamente nivelada, obedecendo rigorosamente às espessuras, medidas e alinhamentos indicados no projeto, deixando livres os vãos de portas, de janelas que se apoiam no piso, de prumadas de tubulações e etc.

O armazenamento e o transporte serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais. Deverão ser armazenados cobertos, protegidos de chuva, em pilhas não superiores a 1,5m de altura.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com tijolos cerâmicos maciços, levemente inclinados (conforme figura abaixo), somente uma semana após a execução da alvenaria.

Para a perfeita aderência da alvenaria às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, além da utilização de tela quadriculada soldada, tipo Belcofix, fixada com pino, arruela e cartucho Hilti.

5.7.1.1 - Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 9x19x39cm - indicada com hachura de losango

- paredes internas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8. Espessura final de 15cm - conforme indicação em projeto;

5.7.1.2 - Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 14x19x39cm - indicada com hachura de linear diagonal








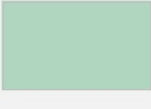


- paredes externas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8. Espessura final de 20cm - conforme indicação em projeto.

5.7.2. Alvenaria de elementos vazados de concreto - Cobogós

5.7.2.1 - Caracterização e Dimensões do Material

Peças pré-fabricadas em concreto de medidas 40x40x6cm, de primeira qualidade, leves, com as faces planas, e cor uniforme. As peças serão mantidas no acabamento natural, cor concreto. Compõem os painéis de elementos vazados de concreto: cobogós, base, pilares e testeira superior com acabamento em pré-moldado de concreto.

- Peça: Largura 40 cm; Altura 40 cm; Profundidade 6 cm;

| Modelo /Peça | Especificação de Cor | Cor |
|---|--|---|
|  Modelo Taco chinês | Opalina ref. Z037 (azul) |  |
|  Modelo 4 pontas | Amarelo Nacho ref. C038 (amarelo) |  |
|  Modelo Quadriculado 16 furos | Batida de pêssego – ref. B256 (laranja) |  |
|  Modelo Quadriculado 16 furos | Verde Boemia – ref. B315 (verde) |  |
|  Modelo Quadriculado 16 furos | Cor natural (concreto) |  |

5.7.2.2 - Sequência de Execução

Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e adesivo plastificante (*vedalit*) e revestidas conforme especificações do projeto de arquitetura.

5.7.2.3 - Conexões e Interfaces com os demais elementos executivos

Iniciar pelo piso, assentar os elementos vazados, providenciando bom acabamento da interface com fechamentos laterais e superior.

5.7.2.4 - Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Painel do hall de entrada. h=210 cm - cores especificadas em projeto, conforme quadro de cores.

5.7.3 - Vergas e Contra-vergas em concreto

As vergas e contravergas serão de concreto, com 0,10m x 0,10m (altura e espessura) ou com 0,15m x 0,10m (altura e espessura), e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria.

Sobre os vãos de portas e sobre/sob as janelas deverão ser construídas vergas de concreto armado convenientemente dimensionadas. As vergas se estenderão, para além dos vãos, 20 cm para cada lado. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura deverá ser executada verga contínua sobre todos eles.

Em caso de cargas elevadas e grandes vãos deverá ser feito um cálculo para dimensionamento das vergas. Nos demais casos, as vergas poderão ser com blocos canaletas preenchido com concreto Fck 15 MPa e 4 barras longitudinais de ferro 8 mm e estribos de ferro de 5,0 mm espaçados a cada 15 cm. É permitida a utilização de verga pré moldada, com fck 20Mpa.

5.7.3 - Divisória Placa Cimentícia - Shafts/Mochetas

As mochetas 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 90º 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.

5.8 - FORRO

5.8.1 TETO - FORRO DE GESSO

5.8.1.1 Características e Dimensões do Material

Placas de gesso acartonado de medidas 1200 x 2400 mm ou 1200 x 1800 mm, conforme especificações do fabricante.

- Pintura PVA cor Branco Neve (acabamento fosco) sobre massa corrida PVA.

Os perfis de fixação do gesso são de aço galvanizado, protegidos com tratamento de zincagem mínimo Z275, em chapa de 0,50 mm de espessura.

5.8.1.2 Sequência de execução

O forro de gesso acartonado é constituído por painéis parafusados em perfilados metálicos e suspenso por pendurais reguladores.

Antes do início do serviço de execução dos forros, deve ser feita cuidadosa análise do projeto arquitetônico e das instalações, verificando o posicionamento e nível de elementos construtivos e instalações, evitando interferências futuras.

Para a execução do forro, primeiramente é necessário demarcar na parede as referências de nível e de alinhamento das placas em relação à cota de piso pronto. Posteriormente, os pontos de fixação no teto e/ou na estrutura auxiliar de perfis metálicos são definidos e demarcados, e se procede o nivelamento e fixação das placas. A fixação de pendurais na estrutura metálica é feita com o uso de prendedores ou solda.

Após a fixação das placas à estrutura, é feita a limpeza e o posterior rejunte dos bisotes entre placas, com pasta de gesso, lixando-o em seguida para reparar possíveis imperfeições. Finalmente, deve ser verificado o nível e a regularidade da colocação do forro, com o auxílio de linhas esticadas nas duas direções.

5.8.1.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As conexões com os elementos verticais de vedação, paredes, devem ser feitas com perfis de acabamento tipo tabicas metálicas.

5.8.1.4 Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Forro de gesso acartonado, em todas as áreas molhadas (como sanitários, vestiários, cozinha, etc.) e circulações (como hall das salas de aula, etc.), conforme indicação de projeto.

5.8.1.5 Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 15758-2, *Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem - Parte 2: Requisitos para sistemas usados como forros.*

5.8.1 FORRO MINERAL

5.8.2.1 Características e Dimensões do Material

Forro modular em fibra mineral modelada com acabamento de superfície com tinta vinílica a base de látex já aplicado em fábrica. Fator de Propagação de Chama / Resistência ao Fogo - Classe A: Fator de Propagação de Chama: 25 ou inferior.

- Placas de 625mm x 1250mm x 16mm;
- Modelo de referência: Armstrong; Modelo: Georgian.

5.8.2.2 Sequência de execução

O sistema de forro modular é composto por placas de 625 x 1250 mm, apoiadas em um sistema de suspensão, composto por: perfis T principais, perfis T secundários, cantoneiras e tirantes. As placas devem ser instaladas segundo especificações na paginação do forro (ver projeto arquitetônico).

Inicialmente deve ser determinada a altura de instalação do forro, marcando-se uma linha nivelada ao redor das três paredes e instalando-se uma tira de gesso na quarta parede. Esta altura deve prever pelo menos 75mm livres acima do forro, considerando-se o nível de dutos, tubulações e outros elementos, de maneira a permitir manobrar um painel acomodado na abertura da suspensão. Após a determinação do nível, instalar a cantoneira.

Em seguida, deve ser instalada a primeira seção dos perfis T principais. Os tirantes devem ser instalados acima dos perfis T principais, geralmente a cada 1250 mm no máximo. Na sequência, deverão ser instalados os perfis T secundários da beirada e após, os demais perfis T principais e os perfis T secundários.

Para a instalação das placas, incline-as ligeiramente, levantando-as por cima dos perfis metálicos e posicionando-as apoiadas no perfil T secundário e nas beiradas do perfil T principal. As placas que necessitarem ser cortadas devem ser medidas e cortadas individualmente, com a face para cima usando um estilete bem afiado.

5.8.2.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

A iluminação e outros artefatos não devem ser apoiados nos perfis metálicos do forro nem nas placas, devendo ser fixado na estrutura metálica com tirantes próprios.

5.8.2.4 Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Forro mineral nos ambientes secos, pedagógicos e administrativos, da escola, conforme indicação em projeto.

5.9 - 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 em detalhes de esquadrias.

5.9.1 - Portas de Madeira

5.9.1.1 Características e Dimensões do Material

Madeira

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3mm em ambas as faces.

Os marcos e alisares (largura 5cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

Ferragens

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

Nas portas de sanitários e vestiários indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, serão colocados puxadores horizontais no lado oposto ao lado de abertura da porta e chapa metálica resistente a impactos de alumínio, nas dimensões de 0,80m x 0,40m e=1mm, conforme projeto.

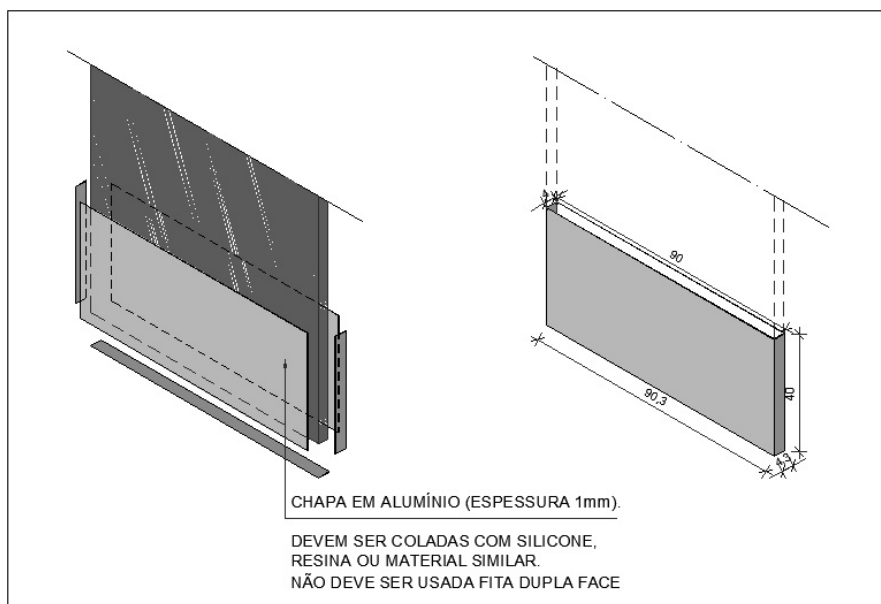
Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte, estes deverão ser lixados e receber no mínimo duas demãos de selante, intercaladas com lixamento e polimento, até possuírem as superfícies lisas e isentas de asperezas.

As portas de madeira e suas guarnições deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, às indicações do projeto arquitetônico e seus respectivos desenhos e detalhes construtivos

Na sua colocação e fixação, serão tomados cuidados para que os rebordos e os encaixes nas esquadrias tenham a forma exata, não sendo permitidos esforços nas ferragens para seu ajuste.

Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, taliscas de madeira ou outros artifícios.

- Portas revestidas: com pintura esmalte cor PLATINA, e com laminado melamínico cor BRANCO GELO.
- Conjuntos Marcos e Alisares: pintura esmalte, cor BRANCO GELO;
- Conjuntos de fechadura e maçaneta;
- Dobradiças (3 ou 2* para cada folha de porta - *portas de Box banheiros);
- Puxadores (barra metálica para acessibilidade).
- Tarjetas livre/ocupado (1 para cada porta).



DETALHE CHAPA METÁLICA PARA PORTAS DE MADEIRA

5.9.1.1 - Sequência de execução

Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte, estes deverão ser lixados e receber no mínimo duas demãos de selante, intercaladas com lixamento e polimento, até possuírem as superfícies lisas e isentas de asperezas.

As portas de madeira e suas guarnições deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, as indicações do projeto arquitetônico e seus respectivos desenhos e detalhes construtivos.

Na sua colocação e fixação, serão tomados cuidados para que os rebordos e os encaixes nas esquadrias tenham a forma exata, não sendo permitidos esforços nas ferragens para seu ajuste.

Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, taliscas de madeira ou outros artifícios.

5.9.1.2 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

A instalação dos portais deverá ser feita no prumo, nível e alinhamentos, dimensões de projeto. Os portais deverão ser fixados com espuma expansiva de poliuretano, tanto na face superior, em contato com as vigas de concreto, como nas laterais, em contato com a alvenaria de blocos cerâmicos.

5.9.1.3 - Aplicação no Projeto

- Portas com pintura esmalte cor PLATINA;
- Portas em compensado de madeira E=2cm revestida com laminado melamínico nas cores: amarela, verde, laranja e azul, conforme projeto (portas dos banheiros).
- Conjuntos Marcos e Alisares: pintura esmalte, cor BRANCO GELO;
- Conjuntos de fechadura e maçaneta;
- Dobradiças (3 para cada folha de porta);
- Puxadores (barra metálica para acessibilidade);
- Tarjetas livre/ocupado (1 para cada porta).

5.9.1.4 - Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 7203, *Madeira serrada e beneficiada*;

ABNT NBR 15930-1, *Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia simbologia*;

ABNT NBR 15930-2, *Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos*

5.9.2 - Portas e Janelas de alumínio

As esquadrias serão de alumínio na cor natural, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com o contramarco. Os vidros deverão ser temperados e ter espessura de 6mm para as janelas e 8mm para as portas. Para especificação, observar a tabela de esquadrias

- Os perfis em alumínio natural variam de 3 a 5cm, de acordo com o fabricante.
- Vidros serão do tipo miniboreal e temperado liso incolor com espessuras de 6mm e 8mm, conforme projeto de esquadrias.

A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os seguintes pontos:

Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1). Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

A instalação dos contramarcos e ancoragens é, provavelmente, a parte mais importante deste tópico, já que servirá de referência para toda caixilharia e acabamentos de alvenaria. Portanto, deverão ser colocados rigorosamente no prumo, nível e alinhamentos, conforme necessidades da obra, não sendo aceitos desvios maiores que 2 mm. As peças também deverão estar perfeitamente no esquadro e sem empenamentos, mesmo depois de chumbadas.

Portas: caixilho em alumínio natural com preenchimento em veneziana ou vidro, conforme projeto. Janelas: caixilho em alumínio natural com preenchimento em veneziana ou vidro, conforme projeto.

5.9.2.1 - Sequência de execução

A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os seguintes pontos.

Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1). Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

5.9.2.2 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

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

5.9.2.3 - Aplicação no Projeto

Portas: caixilho em alumínio natural com preenchimento em veneziana ou vidro - ver projeto; dobradiças: 2 para cada folha de porta de cabines sanitários e boxes dos vestiários e 3 para cada folha das demais portas.

Janelas: caixilho em alumínio natural com preenchimento em veneziana ou vidro, conforme projeto.

5.9.2.4 - Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 10821-1: *Esquadrias externas para edificações - Parte 1: Terminologia;*

_ ABNT NBR 10821-2: *Esquadrias externas para edificações - Parte 2: Requisitos e classificação;*

_ *Obras Públicas: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas (2ª edição):* TCU, SECOB, 2009.

5.9.3 - Portas de Ferro

Todo material a ser empregado deverá ser de boa qualidade e sem defeito de fabricação. Todos os quadros, fixos ou móveis, serão perfeitamente esquadrinhados ou limados, de modo que desapareçam as rebarbas e saliências de solda. A estrutura da esquadria deverá ser rígida.

Todos os furos dos rebites ou parafusos serão escariados e as asperezas limadas.

Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa testa, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios.

As serralherias serão entregues na obra, protegidas contra oxidação, dentro das seguintes condições:

A superfície metálica será limpa e livre de ferrugem, quer por processos mecânicos, quer por processos químicos e depois receberá anticorrosivo apropriado não se admitindo o uso de zarcão ou similares.

Todos os trabalhos de serralheria serão executados com precisão de cortes e ajustes, e de acordo com os respectivos detalhes de projeto.

Todas as peças de ferro desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo quando se destinarem à pintura, e de latão niquelado ou cromado quando fixarem peças com estes acabamentos.

A colocação das esquadrias deverá ser nos vãos e locais preparados e com os respectivos chumbadores e marcos para fixação. Após a fixação definitiva, deverá ser certificado o nivelamento das esquadrias e o seu perfeito funcionamento.

Os acessórios, ornatos e aplicações das serralherias serão colocados após os serviços de argamassa e revestimentos ou devidamente protegidos, até a conclusão da obra.

- Estrutura de barra chata em aço galvanizado (5x5cm) preenchida com chapa de aço carbono perfurada galvanizada. A chapa perfurada deverá ser soldada ao perfil metálico;

- Trinco e ferrolho em ferro;

- Dobradiças em chapa com parafuso;

- Todas as peças receberão pintura com tinta esmalte na cor amarelo ouro.

5.9.4 - Portas de Vidro

Portas em vidro temperado de espessura 10mm, dimensões e características conforme projeto e especificação. As portas receberão película adesiva com acabamento jateado conforme detalhamento em projeto.

5.9.4.1 - Sequência de execução:

Sistema de fixação, através de ferragens para portas pivotantes, trilhos para portas de correr, conforme detalhamento e especificações em projeto.

5.9.5 - Fechamento de Vidro do Pátio

5.9.5.1 - Características e Dimensões do Material:

Vidro temperado de espessura 8mm, conforme projeto e detalhamento.

Alternativa para fechamento em Regiões Frias - Esquadria de alumínio para fechamento do pátio coberto e refeitório, conforme detalhamento de projeto.

5.9.5.2 - Sequência de execução:

Sistema de fixação para vidro temperado, com aparafusamento do vidro nas ferragens recomendadas pelo fabricante.

5.9.6 - Telas de Proteção em Nylon

5.9.6.1 - Características e Dimensões do Material:

Tela de proteção tipo mosquiteiro em nylon, com o objetivo de evitar a entrada de insetos nas áreas de preparo e armazenagem de alimentos, cor cinza. O conjunto é composto de tela cor cinza*, barra de alumínio para moldura, kit cantoneira e corda de borracha para vedação.

- Dimensões variáveis conforme detalhamento de esquadrias.

* Na indisponibilidade da tela na cor especificada, poderá ser usada também a tela na cor azul.

5.9.6.2 - Sequência de execução:

Instalar a moldura em alumínio na fachada externa nas esquadrias especificadas em projeto. A tela deverá ser fixada na barra de alumínio, utilizando-se a corda de borracha para vedação. A moldura deverá ser executada de acordo com o tamanho da esquadria, com acabamento nos cantos, com kit cantoneira em borracha.

5.9.6.3 - Aplicação no Projeto

Esquadrias específicas do Bloco de Serviços, conforme indicação em projeto.

5.9.6 - Portões em chapa metálica perfurada

5.9.6.1 - Características e Dimensões do Material

- Quadro com perfis laterais, superior e inferior em aço carbono galvanizado a fogo com seção 4x6cm;
- Fechamento com chapa perfurada em aço galvanizado soldada no eixo interno dos perfis metálicos;
- Acabamento: pintura em esmalte sintético cor AMARELO OURO;
- Dimensões: Chapa perfurada: Espessura - 1,5mm, largura e alturas - conforme detalhamento de projeto;
- Diâmetro dos furos - 9,52mm e espaçamento entre os furos - 13,8mm, com disposição alternada longitudinal, conforme figura 5;
- Modelo de referência: Grade furos

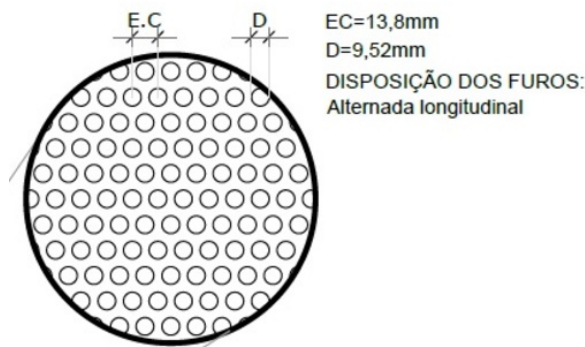


Figura - imagem furos chapa metálica

5.9.6.2 - Sequência de execução

A chapa metálica perfurada deverá ser fixada no quadro em perfil de 4x6. Estes quadros formarão os módulos dos portões, que serão fixados nas alvenarias laterais, conforme projeto, deixando um vão livre de 5cm de distância do piso acabado. Os montantes e o travamento horizontal deverão ser fixados por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato. Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante.

Deverão ser instalados os portões em chapa metálica perfurada onde indicado em projeto.

5.9.6.3 - Aplicação no Projeto

- Acesso varanda de serviços, solários, conforme indicado em projeto;
- Fechamento do reservatório de água e casa de máquinas;

5.9.7 - Tela em chapa metálica perfurada - proteção solar

5.9.7.1 - Características e Dimensões do Material

- Quadro com perfis laterais, superior e inferior em aço carbono galvanizado a fogo com seção 4x6cm;
- Fechamento com chapa perfurada em aço galvanizado soldada no eixo interno dos perfis metálicos;
- Acabamento: pintura em esmalte sintético cor AMARELO OURO;
- Dimensões: Chapa perfurada: Espessura - 1,5mm, largura e alturas - conforme detalhamento de projeto;
- Diâmetro dos furos - 9,52mm e espaçamento entre os furos - 13,8mm, com disposição alternada longitudinal, conforme figura 5;
- Modelo de referência: Grade furos

5.9.7.2 - Sequência de execução

A chapa metálica perfurada deverá ser instalada acima do peitoril de 0,50m e 0,25m. Os montantes e o travamento horizontal deverão ser fixados por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato. Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante.

5.9.7.3 - Aplicação no Projeto

- Fachadas do bloco A, fechamento do solário e da varanda de serviço;
- Guarda-corpo dos solários do bloco A e B;
- Acesso principal da Fachada do Bloco A;
- Fechamento do reservatório de água e casa de máquinas;
- Fechamento da cobertura do pátio coberto e da cobertura da sala multiuso.

5.10 REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS - PAREDES

- _ ABNT NBR 11702, *Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais - Classificação*;
- _ ABNT NBR 13245, *Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície*.
- _ ABNT NBR 11702, *Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais - Classificação*;
- _ ABNT NBR 13245, *Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície*.
- _ ABNT NBR 13.754, Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante.

Foram definidos para revestimentos/ acabamentos materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o término da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

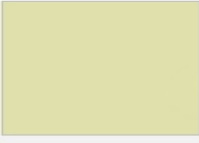
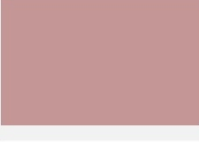
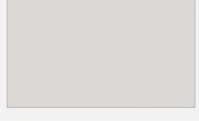
5.10.1 - Paredes externas - pintura acrílica

5.10.1.1 - Características e Dimensões do Material

As paredes externas receberão revestimento de pintura acrílica para fachadas sobre massa única e massa corrida acrílica, conforme projeto.

- Modelo de referência: tinta acrílica *Suvinil* para fachada com acabamento fosco contra Microfissuras, ou equivalente;
- Para variações das cores, observar Anexo 8.5

Tabela – cores paredes externas

| Especificação de Cor | Cor |
|----------------------|---|
| Azul França |  |
| Amarelo Ouro |  |
| Vermelho |  |
| Cinza claro |  |
| Branco Gelo |  |

5.10.1.2 - Sequência de execução

Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

A sequência de revestimentos ideal deve ser: chapisco, massa única para pintura, massa acrílica e pintura acrílica;

5.10.1.3 - Aplicação no Projeto

- fachadas externas: pintura acrílica – Cores conforme projeto.

5.10.2 - Paredes internas - áreas secas

As paredes internas das áreas administrativas, (ver indicações no projeto), receberão pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida PVA.

As paredes internas das áreas pedagógicas, (ver indicações no projeto), receberão na parte inferior pintura em tinta epóxi sobre massa única, até a altura de 1,00m do piso acabado e, na parte superior, pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida PVA.

As paredes das salas de aula receberão roda meio, de 10cm em madeira com pintura esmalte sintético na cor branco, fixados (na parte superior) a 0,90m do piso.

As paredes da circulação, refeitório e pátio receberão revestimento cerâmico 10x10cm nas cores amarela e branca com rejuntamento em epóxi na cor cinza platina, até a altura de 1,00m do piso acabado, e acima pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida PVA, conforme indicações no projeto.



5.10.2.1 - Caracterização e Dimensões dos Materiais**Pintura acrílica:**

- As paredes deverão ser pintadas, com tinta acrílica acetinada, cor: BRANCO GELO;
- Modelo de referência: Tinta *Suvinil* Acrílico cor Branco Gelo, ou equivalente.

Pintura epóxi:

- As paredes deverão ser pintadas, com tinta epóxi, cor: LARANJA E VERDE;
- Modelo de referência: *Suvinil*; Linha: Sistema Epóxi esmalte. Cores.

Tabela – cores paredes internas epóxi

| Especificação de Cor | Cor |
|---|---|
| Batida de pêssego – ref. B256 (laranja) |  |
| Verde Boemia – ref. B315 (verde) |  |

Faixa de madeira (10cm):

- Régua de madeira, na cor natural, com espessura de 2cm, altura de 10cm, que será parafusada sobre pintura acrílica (do piso à altura final de 0,90m), com acabamento em pintura esmalte sintético na cor branco.
- Modelo de referência: tábua de Ipê ou Cedro (escolher de acordo com disponibilidade de madeira da região).

Revestimento cerâmico 10x10cm

- Revestimento cerâmico 10x10cm nas cores amarela e branca com rejuntamento em epóxi na cor cinza platina.
- Modelo de referência:
- Modelo: br 10090; linha: 10x10 antipichação; cor amarelo, brilho, Tecnogres;
- Modelo: BR 10010; linha: 10x10 antipichação; cor branco, brilho, Tecnogres.

5.10.2.2 - Sequência de execução

O revestimento será realizado nas paredes internas, após teste das instalações, aplicando a primeira demão antes da instalação das esquadrias. A última demão de tinta deverá ser feita após instalações das esquadrias e faixa de madeira (rodameio).

Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das juntas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

O revestimento será assentado com argamassa industrial indicada para áreas internas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas, realizando o rejuntamento com rejunte epóxi, recomendado pelo fabricante.

A sequência de revestimentos ideal deve ser:

- nas paredes com pintura: chapisco, massa única, massa corrida PVA e pintura acrílica;
- nas paredes com revestimento cerâmico do piso ao teto: chapisco, emboço para cerâmica e revestimento cerâmico (ou pastilha);
- nas paredes com pintura e revestimento cerâmico em meia altura: chapisco, emboço para cerâmica, revestimento cerâmico, massa única para alinhamento, massa corrida PVA e pintura acrílica.

5.10.2.3 - Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Pintura acrílica: Todas as paredes internas dos ambientes das áreas administrativa (administração, secretaria, sala de professores, almoxarifado, depósitos), das áreas pedagógicas (parte superior ao rodameio), circulação, pátio coberto e refeitório;

Pintura epóxi: Barrado inferior ao rodameio das áreas pedagógicas (salas de aula, salas multiuso) com altura de 1,00m do piso acabado.

Revestimento cerâmico: Todas as paredes da circulação, refeitório e pátio coberto

- Barrado inferior: até a altura de 0,90m do piso acabado – cor amarelo
- Uma fiada acima de 0,10m, até altura de 1,00m do piso acabado – cor branco.

5.10.3 - Paredes internas - áreas molhadas

As paredes dos sanitários receberão revestimento cerâmico até determinada altura, conforme especificação de projeto. Mantendo a especificação de cerâmica para todos, as paredes serão revestidas com cerâmica 30x40 ou 33x45. Com a finalidade de diferenciar os banheiros uns dos outros, as paredes receberão faixa de cerâmica 10x10cm nas cores vermelha (feminino) e azul (masculino) a 1,80m do piso, conforme especificação de projeto. Acima das faixas superiores será aplicada pintura com tinta acrílica na cor Branco Gelo, acabamento acetinado, sobre massa única para alinhamento e massa corrida PVA.

As paredes da cozinha, lavanderia, depósito de material de limpeza - DML - e utensílios serão inteiramente revestidas, do piso ao teto, com cerâmica 30x40 ou 33x45, na cor Branca.

5.10.3.1 - Caracterização e Dimensões do Material

Cerâmica (30x40 cm ou 33x45cm):

Revestimento em cerâmica 30x40 ou 32x45, na cor BRANCA com rejunte cimentício na cor cinza platina.

- Comprimento 40cm x Largura 30cm, ou aproximado.

- Modelos de referência:

Marca: *Eliane*; Linha: Forma Slim; Modelo: Branco AC - 30x40 cm; ou

Marca: *Formigres*; Linha Coordenada; Modelo: Branco 32 brilhante - 33x45cm.

- Deverá ser utilizado rejuntamento cimentício conforme indicação do fabricante escolhido.

Cerâmica (10x10cm):

Revestimento em cerâmica 10x10cm, para áreas internas, nas cores azul escuro e vermelho com rejunte epóxi na cor cinza platina.

- Comprimento 10cm x Largura 10cm.

- Modelo de referência:

Modelo: br 10110; linha: 10x10 antipichação; cor vermelho, brilho, Tecnogres;

Modelo: br 10180; linha: 10x10 antipichação; cor azul escuro, brilho, Tecnogres.

- Deverá ser utilizado rejuntamento cimentício conforme indicação do fabricante escolhido.

Pintura Acrílica:

- As paredes (acima da faixa de cerâmica de 10x10cm até o teto) receberão revestimento de pintura acrílica sobre massa corrida PVA, aplicada sobre massa única, cor: Branco Gelo.

- Modelo de referência: Tinta *Suvinil* Acrílica, com acabamento acetinado, cor Branco Gelo, ou equivalente.

5.10.3.2 - Sequência de execução

As cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas internas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas. A última demão de tinta deverá ser feita após instalações das portas e divisórias quando da finalização dos ambientes.

Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

A sequência de revestimentos ideal deve ser:

- nas paredes com pintura: chapisco, massa única, massa corrida PVA e pintura acrílica;

- nas paredes com revestimento cerâmico do piso ao teto: chapisco, emboço para cerâmica e revestimento cerâmico (ou pastilha);

- nas paredes com pintura e revestimento cerâmico em meia altura: chapisco, emboço para cerâmica, revestimento cerâmico, massa única para alinhamento, massa corrida PVA e pintura acrílica.

5.10.3.3 - Aplicação no Projeto

- Bloco A - Áreas de Serviços (ver indicações em projeto) - Cerâmica branca 30x40 ou 32x45 de piso a teto;

- Sanitários, sanitários acessíveis e vestiários (ver indicações de projeto) - Cerâmica branca 30x40 ou 32x45 até 1,80m - uma (01) fiada cerâmica 10x10 acima de 1,80m - Cor Azul Escuro (masculino) e vermelho (feminino) - pintura acima de 1,90m;

- Bloco B - Sanitários Infantis unissex - Cerâmica branca 30x40 ou 32x45 com altura variável - acima uma (01) fiada - cor vermelho e azul - finalizando com pintura acrílica até o teto;

- Bloco B - Sanitários Infantis - Cerâmica branca 30x40 ou 32x45 com altura variável - acima uma fiada - cor azul escuro (masculino) e vermelho (feminino) - finalizando com pintura acrílica até o teto.

5.11 - SISTEMAS DE PISOS INTERNOS E EXTERNOS

_ ABNT NBR 11801, *Argamassa de alta resistência mecânica para pisos - Especificação*.

_ ABNT NBR 9817, *Execução de piso com revestimento cerâmico - Procedimento*;

_ ABNT NBR 13816, *Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia*;

_ ABNT NBR 13817, *Placas cerâmicas para revestimento - Classificação*;

_ ABNT NBR 13818, *Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios*.

_ ABNT NBR 7374, *Placa vinílica semiflexível para revestimento de pisos e paredes - Requisitos e métodos de ensaio*;

_ ABNT NBR 14851-2, *Revestimentos de pisos - Mantas (rolos) e placas de linóleo - Parte 1: Classificação e requisitos*;

_ ABNT NBR 14851-2, *Revestimentos de pisos - Mantas (rolos) e placas de linóleo - Parte 2: Procedimento para aplicação e manutenção*;

_ ABNT NBR 14917-1, *Revestimentos resilientes para pisos — Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC - Parte 1: Requisitos, características e classe*.

_ ABNT NBR 15844, *Rochas para revestimento - Requisitos para granitos*.

_ ABNT NBR 12255, *Execução e utilização de passeios públicos*.

_ ABNT NBR 15805, *Placa de concreto para piso - Requisitos e métodos de ensaios*;

_ ABNT [NBR 9781](#), *Pedras de concreto para pavimentação - Especificação*.

_ ABNT NBR 16071-3, *Playgrounds - Parte 3: Requisitos de segurança para pisos absorventes de impacto*.

_ ABNT NBR 9050, *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*

_ ABNT 16537, *Acessibilidade - sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação*.

5.11.1 - Piso monolítico em granitina

5.11.1.1 - Caracterização e Dimensões do Material

- Piso contínuo em granitina (ou granilite), sendo a camada superior com 8 mm de espessura, granulometria n.3, com acabamento liso, cor cinza claro, com juntas plásticas niveladas;

- Placas de: 1,00m (comprimento) x 1,00m (largura) x 8mm (altura)

5.11.1.2 - Sequência de execução

Serão executados pisos em granitina (ou granilite) com 8mm de espessura da camada superior, com argamassa industrializada de alta resistência (conforme ABNT NBR 11801) ou na formulação (não industrial) com três partes de agregados - água, cimento e pedras. A espessura da camada inferior será dimensionada de acordo com o nível do piso, especificado em projeto.

Em piso de concreto ou contrapiso nivelado, limpo e rugoso, faz-se a fixação das juntas de dilatação, com perfis plásticos, retos e alinhados, distantes 1,00m entre eles.

Para dosagem não industrial, mais comum e difundida no território nacional, aplica-se, sobre o contrapiso, a argamassa inicial com a mistura de água, cimento e areia lavada grossa, no traço 1:1. Deve ser previsto acabamento com traço 1:3 que com adição de grãos de rocha moídas, como por exemplo, mármore, granito, quartzo ou calcário ao cimentado que resultem em um acabamento liso, pouco poroso e com aspecto heterogêneo.

Para ambos os casos (industrial ou não), deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água.

Após a regularização deverá ser feito desempenho fino, ou alisamento superficial, que produz uma superfície densa, lisa e dura. Na finalização, com piso limpo e seco, deverá ser aplicada resina para pisos de granitina.

Este revestimento monolítico possui ótima resistência e vida útil e garante higiene, segurança e acabamento estético à escola.

5.11.1.3 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

- Deverá ser feito apicoamento e lavagem da laje de contrapiso.

5.11.1.4 - Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

- Pátio Coberto;

5.11.2 - Piso em cerâmica 45x45 cm

5.11.2.1 - Caracterização e Dimensões do Material

- Pavimentação em piso cerâmico PEI-5;

- Peças de aproximadamente: 0,45m (comprimento) x 0,45m (largura), ou aproximado;

- Modelos de referência:

Marca: *Eliane*, Coleção: *Cargo Plus White*, Cor: BRANCO GELO (450mm x 450mm); ou

Marca: *Eliane*, Coleção: *Cargo Plus Gray*, Cor: Cinza (450mm x 450mm); ou

Marca: *Incefra*, Linha: *Técnica*, ref.: PDI31050 (415mm x 415 mm).

5.11.2.2 - Sequência de execução

O piso será revestido em cerâmica 45cmx45cm branco gelo PEI-05, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo de referência. Será utilizado rejuntamento cimentício, na cor cinza platina, conforme indicações do fabricante escolhido.

5.11.2.3 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre contrapiso de concreto. O encontro com os fechamentos verticais revestidos com cerâmica. Será utilizado rodapé do mesmo material com altura de 7cm.

5.11.2.4 - Aplicação no Projeto

- Ambientes de serviços, de higiene (sanitários e vestiários) e depósitos, conforme especificação de projeto;

5.11.3 - Piso em cerâmica 60x60 cm

5.11.3.1 - Caracterização e Dimensões do Material

- Pavimentação em piso cerâmico PEI-5

- Peças de aproximadamente: 0,60m (comprimento) x 0,60m (largura), ou aproximado;

- Modelos de referência:

Marca: *Eliane*, Coleção: *Maxigres Cargo White*,

Cor: Branco, acabamento brilhante (600mm x 600mm).

5.11.3.2 - Sequência de execução

O piso será revestido em cerâmica 60cmx60cm branco gelo PEI-05, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo de referência. Será utilizado rejuntamento cimentício, na cor cinza platina, conforme indicações do fabricante escolhido.

5.11.3.3 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre contrapiso de concreto. O encontro com os fechamentos verticais revestidos com cerâmica. Será utilizado rodapé do mesmo material com altura de 7cm.

5.11.3.4 - Aplicação no Projeto

- Ambientes Administrativos, refeitório e circulações, conforme indicação de projeto;

5.11.3 - Piso Vinílico em Manta

5.11.3.1 - Caracterização e Dimensões do Material:

- Piso Vinílico em manta, antiderrapante e com agente bacteriostático para a redução da proliferação de bactérias com capa de uso de PVC com 0,70mm, ou similar com mesmas características técnicas.

- Mantas de: 23,00m (comprimento) x 2,00m (largura) x 2mm (espessura).

- Modelo de Referência: Marca: *Tarkett*; Linha: Decode; Coleção: Colormatch.

- Cores: Cold Dark Grey - 25098045; Cold Grey - 25098043; Fresh Blue - 25098055 e Yellow - 25098064.

5.11.3.2 - Sequência de execução:

As mantas serão aplicadas sobre contrapiso que deve estar seco e isento de qualquer umidade, perfeitamente curado, impermeabilizado, totalmente isento de vazamentos hidráulicos; limpo, firme: sem rachaduras, peças de cerâmica ou pedras soltas; o contrapiso deve também estar liso: sem depressões ou desníveis maiores que 1mm que não possam ser corrigidos com a massa de preparação;

O contrapiso deve receber massa de preparação para correção da aspereza da superfície e, esta camada de massa após secagem, deve ser lixada e o pó aspirado. O piso deve ser fixado com adesivo acrílico adequado, indicado pelo fabricante do piso.

5.11.3.3 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

A conexão entre a manta aplicada sobre o contrapiso e a parede deve ser feita utilizando-se a peça: Arremate de rodapé e suporte curvo, especificada pelo fabricante do piso.

Modelo de Referência:

Marca: *Tarkett*; Acessórios de PVC - Arremate de rodapé - 9360.

Marca: *Tarkett*; Acessórios de PVC - Suporte curvo - 9371802.

Alternativamente, poderá ser utilizado rodapé curvo em poliestireno, na cor branca, de largura 5cm ou 7cm - 9364 ou 9365.

Modelo de Referência: Marca: *Dipiso*; Modelo: Rodapé Vinílico plano, altura 5cm ou 7cm - RN5 ou RN7 ou Modelo: Rodapé de aba curva, altura 5cm ou 7cm - RAC5 ou RAC7

5.11.3.4 - Aplicação no Projeto

- Áreas Internas das salas de atividades e sala e multiuso:

5.11.3.5 - Substituições permitidas:

É permitida a alteração das dimensões da manta, largura e comprimento. **Não é permitida a substituição do piso em manta por placas ou por qualquer outro tipo de piso.**

5.11.4 - Soleira em granito

5.11.4.1 - Caracterização e Dimensões do Material

Trata-se de um material de alta resistência, com pequena porosidade, resistente à água, de fácil manuseio e adequação às medidas do local.

- Dimensões: L (comprimento variável) x 15cm (largura) x 20mm (altura) e, casos com dimensões específicas, conforme indicação em projeto.

- Modelo de referência: Granito Cinza Andorinha (Cinza Castelo ou nomenclatura equivalente).

5.11.4.2 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As soleiras de granito devem ser instaladas inclinadas conforme o nível do acabamento do piso de ambos os lados, evitando degraus. A espessura usual do granito acabado é 2cm, portanto, uma das faces da soleira deve ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior.

5.11.4.3 - Aplicação no Projeto

- Abaixo das portas; entre os ambientes onde há desnível de piso;

- Entre ambientes onde há mudança da paginação de piso;

- Sob as esquadrias.

5.11.5 - Piso em concreto desempenado

5.11.5.1 - Caracterização e Dimensões do Material

Pavimentação em concreto desempenado, com argamassa de cimento, brita e areia; com 8cm de espessura, armado e acabamento convencional, conforme projeto.

5.11.5.2 - Sequência de execução

Serão executados pisos de concreto desempenado com 8cm de espessura de cimento, brita e areia, traço 1:3, armado, acabamento convencional. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,00m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser desempenada.

5.11.5.2 - Aplicação no Projeto

- Calçadas ao redor dos blocos, circulações externas, lixo e gás, ao redor do reservatório d'água.

5.11.6 - Piso em Blocos Intertravados de Concreto

5.11.6.1 - Caracterização e Dimensões do Material

Blocos de concreto pré-fabricados, assentados sobre um colchão de areia, travados por meio de contenção lateral e atrito entre as peças. Permitem manutenção sem necessidade de quebrar o calçamento para a execução da obra.

Opção 1:

- Piso em blocos retangulares de concreto de 10x10x20 cm, cor NATURAL;

- Dimensões: Largura: 10 cm; Altura: 10 cm; Comprimento: 20 cm

- Modelo de referência: **Multipaver® - RETANGULAR - MP0410**

ou;

Opção 2:

- Piso em blocos 16 faces, de concreto de 9,2 cm, 4,5 cm, e 17,1 cm.

- Dimensões: Largura: 9,2 cm, Altura: 4,5 cm, e comprimento: 17,1 cm.

- Modelo de referência: **Multipaver® - 16 FACES - MP1604**

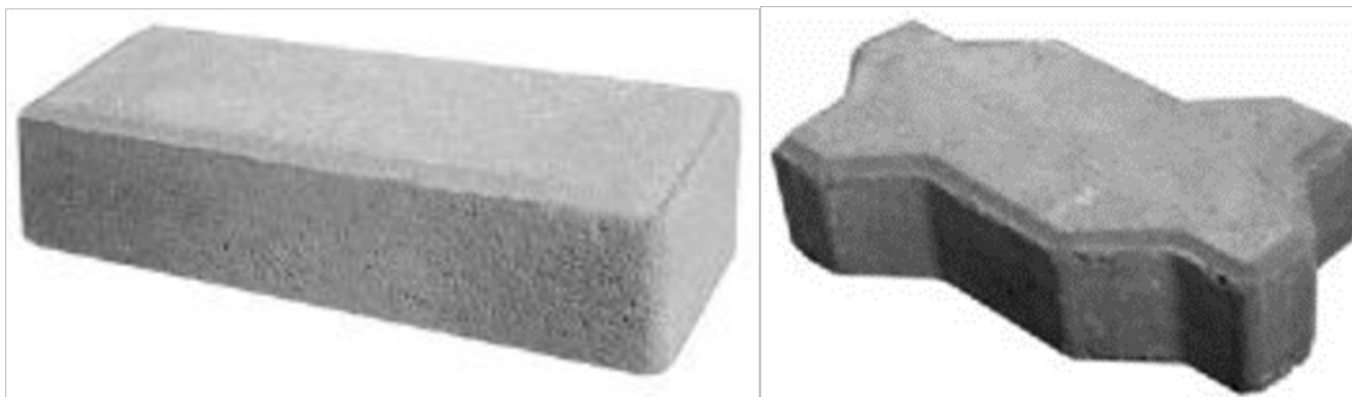


Figura - imagens exemplificativas de blocos de concreto

5.11.6.2 - Sequência de execução

Os blocos serão assentados sobre camada de areia, sem rejunte para permitir infiltração das águas.

5.11.6.3 - Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

- Estacionamento.

5.11.7 - Piso Tátil - Direcional e de Alerta

5.11.7.1 - Caracterização e Dimensões do Material

Piso tátil pré-moldado em concreto de alerta / direcional, assentado com argamassa nas áreas externas de circulação. A cor vermelha é especificada para os modelos direcional e alerta.

- Dimensões: placas de dimensões 250x250mm, espessura 20mm ou 25mm;

- Modelo de referência: *WRS acessibilidade*; piso tátil concreto 25x25 cm, cor vermelha.

Piso tátil em borracha de alerta / direcional, assentado com cola nas áreas internas. A cor azul é especificada para os modelos direcional e alerta. A cor amarela para o modelo alerta.

- Dimensões: placas de dimensões 250x250, espessura 7mm;

- Modelo de Referência: Daud, Steel Rubber; Cores: azul e amarelo;

Cola: P4000 – petrocola, AM13 – Amazonas, Cascola Extra, Cola sem odor 1430 – Una ou uniflex 1090-Una.

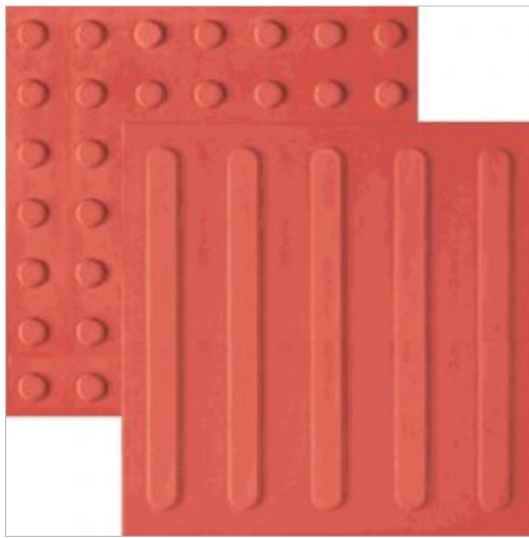


Figura - imagens exemplificativas de piso tátil de concreto - Cor: vermelha

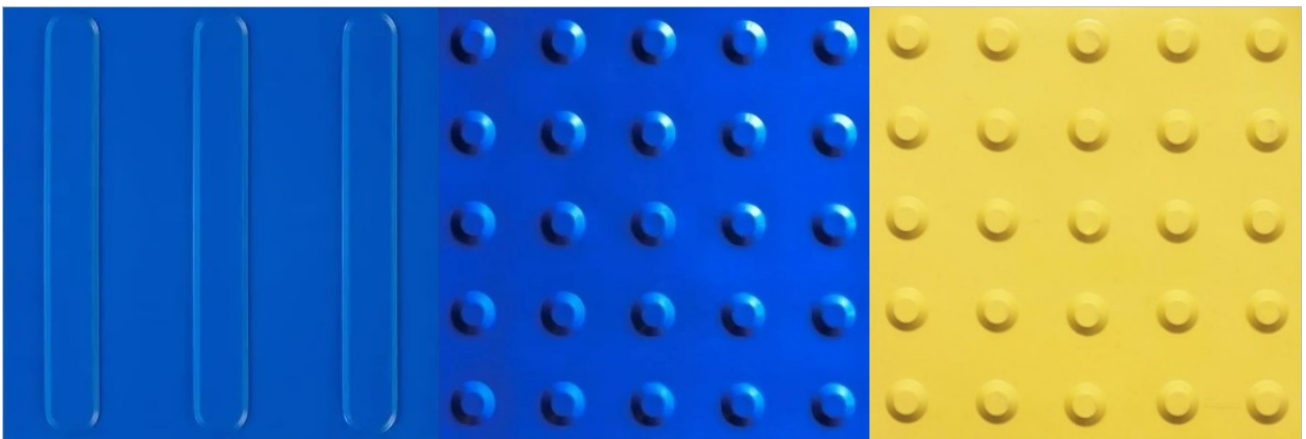


Figura - imagens exemplificativas de piso tátil de borracha - Cores: azul e amarela

5.11.7.2 - Sequência de execução

Áreas internas: Depois de assentado o piso cerâmico, a superfície deverá ser varrida de forma a tirar todos os resíduos. Deverá ser aplicado um gabarito com fita crepe de 25mm, para orientar o campo de aplicação da cola. Aplicar a cola sobre o piso delimitado e no verso das placas, observando sempre a aplicação de uma camada uniforme. Espera a secagem, ou seja, somente após a completa evaporação do solvente as placas deverão ser assentadas.

É importante eliminar bolhas de ar que podem se formar sob as placas. A eliminação é completada com o uso de uma marreta de borracha do centro para fora da placa. espalhada uma nata pastosa (PVA) com desempenadeira lisa de aço. Esta nata pastosa é composta por cimento, cola PVA e água, após a cura deve-se lixar e limpar devendo ficar bem liso e isento de poeiras, graxas e outros.

Ao remover a fita crepe, observar se há excessos de cola, e proceder à limpeza no ato da instalação usando um pano umedecido com removedor.

Áreas externas: As placas pré-moldadas de concreto ou argamassa devem ser assentadas diretamente no contrapiso. Nivelar a superfície das placas com o piso adjacente, tendo como referência a parte baixa do piso tátil.

5.11.7.3 - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, tendo como referência a parte baixa do piso tátil, conforme figura abaixo.

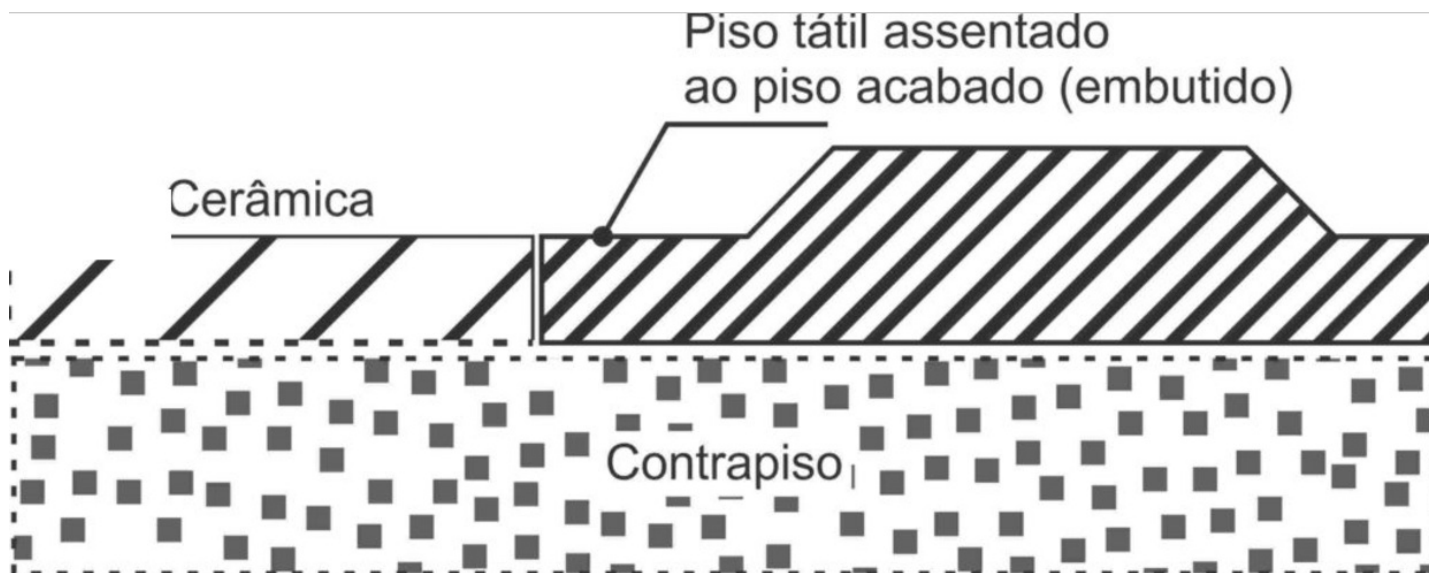


Figura - imagem exemplificativa do assentamento de piso tátil de concreto.
Fonte: wrstatil.com.br/produto/piso-tatil.

5.11.7.4 - Aplicação no Projeto

Na sinalização da circulação, indicando o caminho a ser percorrido, desde o hall de entrada até portas e/ou linhas guias que servirão apoio ao deslocamento por toda a escola. O projeto de paginação de piso foi desenvolvido em conformidade com as normas técnicas de acessibilidade.

5.12 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICA

5.12.1 - Instalações de Água Fria

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto Padrão Creche Tipo 1 foram consideradas as populações equivalentes ao número de usuários previstos para o estabelecimento. A demanda calculada para a capacidade do reservatório foi de 250 pessoas, considerando um consumo de 50 litros/dia/pessoa e reserva para um dia e meio.

5.12.1.1 - Sistema de abastecimento

Para o abastecimento de água potável dos estabelecimentos de ensino, foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatório, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial. A reserva que foi estipulada é equivalente a dois consumos diários da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório do castelo d'água. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para os blocos da edificação, como consta nos desenhos do projeto.

Para o abastecimento da guarita, isolada do restante da edificação, a água da concessionária local é destinada ao reservatório específico, e então distribuída aos pontos de uso pertinentes ao banheiro em questão.

5.12.1.2 - Ramal Predial

Os hidrômetros deverão ser instalados em local adequado, a 1,50m, no máximo, da testada do imóvel e devem ficar abrigados em caixa ou nicho, de alvenaria ou concreto. O hidrômetro terá dimensões e padrões conforme dimensionamento da concessionária local de água e esgoto.

A partir do hidrômetro, haverá uma tubulação de 32 mm e outra de 25 mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório do castelo d'água e o reservatório da guarita. Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.

5.12.1.3 - Reservatório

O castelo d'água em estrutura metálica tipo cilindro pré-fabricado terá capacidade total de 30.000 litros sendo divididos em 20.000 litros para consumo e 10.000 litros para reserva de incêndio. O reservatório para atender o banheiro da guarita deverá ser de PVC e ter capacidade de 150 litros.

5.12.1.4 - Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

Tubulações Aéreas

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de

modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

As canalizações de água fria não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção e nem ser assentadas em valetas de canalização de esgoto.

O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

Materiais

Toda tubulação das colunas, ramais e distribuição da água fria será executada com tubos de PVC, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm², soldáveis, de acordo com a ABNT;

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

Testes em Tubulação

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1Kg/cm². A duração de prova será de 6 horas, pelo menos. A pressão será transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão das obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado.

Limpeza e desinfecção

A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de água fria e na subsequente lavagem através do escoamento de água potável pela instalação. Para os procedimentos de limpeza e desinfecção verificar as recomendações preconizadas na NBR 5626 – Instalação predial de água fria.

Disposições construtivas

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.

Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura e ou em paredes por ela atravessadas, deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento. As declividades indicadas no projeto deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Durante a construção e a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão protegidas com plugues, caps ou outro tipo de proteção, não sendo admitido, para tal fim, o uso de buchas de madeira ou papel.

Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

Altura dos pontos hidráulicos

Abaixo segue tabela para orientação quanto às alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água fria nos ambientes

| Sigla | Item | INFANTIL | ADULTO | Diâmetro |
|-------|--|-------------|-------------|---------------|
| | | Altura (cm) | Altura (cm) | |
| BB | Bebedouro comum | | 60 | 25mm - 1/2" |
| BB | Bebedouro industrial | - | 90 | 25mm - 1/2" |
| BN | Banheira | 150 | - | 25mm - 1/2" |
| CH | Chuveiro comum | 200 | 220 | 25mm - 1/2" |
| CH | Chuveiro PCD | 220 | 220 | 25mm - 1/2" |
| DH | Ducha higiênica | 25 | 30 | 25mm - 1/2" |
| DH | Ducha PCD | 40 | 50 | 25mm - 1/2" |
| LV | Lavatórios | 40 | 60 | 25mm - 1/2" |
| LV | Lavatórios PCD | 60 | 60 | 25mm - 1/2" |
| MLL | Maquina de lavar louça | - | 60 | 25mm - 3/4" |
| MLR | Maquina de lavar roupa | - | 90 | 25mm - 3/4" |
| PIA | Pias cozinha e solários | 40 | 60 | 25mm - 3/4" |
| PR | Purificador | 90 | 110 | 25mm - 1/2" |
| RP | Registro de pressão - chuveiro comum | 65 | 110 | 25mm - 3/4" |
| RP | Registro de pressão - chuveiro PCD | 100 | 100 | 25mm - 3/4" |
| RG | Registro de gaveta com canopla cromada | | 180 | |
| TQ | Tanque | - | 105 | 25mm - 3/4" |
| TE | Torneira elétrica fraldário | 150 | - | 25mm - 1/2" |
| VD | Válvula de descarga | 80 | 110 | 50mm - 1 1/2" |
| VS | Vaso sanitário | 25 | 30 | 50mm - 1 1/2" |
| VS | Vaso sanitário com caixa acoplada | | 25 | 25mm - 3/4" |
| TP | Torneira de parede | - | 110 | 25mm - 3/4" |
| TJ | Torneira de jardim | 30 | 30 | 25mm - 1/2" |

5.13 - INSTALAÇÃO SANITÁRIA

- ABNT NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- ABNT NBR 5680 - Dimensões de tubos de PVC rígido;
- ABNT NBR 5683 - Tubos de PVC - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
- ABNT NBR 10281 - Torneira de pressão - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 11535 - Misturadores para pia de cozinha tipo mesa - Especificação;
- ABNT NBR 11778 - Aparelhos sanitários de material plástico - Especificação;
- ABNT NBR 11815 - Misturadores para pia de cozinha tipo parede - Especificação;
- ABNT NBR 13713 - Instalações hidráulicas prediais - Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14011 - Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Requisitos;
- ABNT NBR 14121 - Ramal predial - Registros tipo macho em ligas de cobre - Requisitos;
- ABNT NBR 14162 - Aparelhos sanitários - Sifão - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14877 - Ducha Higiênica - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14878 - Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15097-1 - Aparelhos sanitários de material cerâmico - Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 15097-2 - Aparelhos sanitários de material cerâmico - Parte 2: Procedimentos para instalação;
- ABNT NBR 15206 - Instalações hidráulicas prediais - Chuveiros ou duchas - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15423 - Válvulas de escoamento - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15704-1 - Registro - Requisitos e métodos de ensaio - Parte 1: Registros de pressão;
- ABNT NBR 15705 - Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15857 - Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias - Requisitos e métodos de ensaio;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
 - NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho; DMAE - Código de Instalações Hidráulicas;
 - EB-368/72 - Torneiras;
 - NB-337/83 - Locais e Instalações Sanitárias Modulares.

5.13.1 - Instalações de Esgoto Sanitário

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.

As caixas de esgoto e poços de visita deverão ser localizadas nas áreas externas dos blocos e fora das projeções dos solários e pátios. No projeto foi previsto uma caixa de gordura especial para receber os efluentes provenientes das pias da cozinha (CG - 6).

Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido. Os tubos de PVC de 200 mm localizados na região de tráfego de veículos deverão ser de PVC ocre, conforme indicado no projeto.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita no sistema de fossa, filtro e clorador - conforme indicado em projeto. O sistema predial de esgotos sanitários consiste num conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e é dividido nos subsistemas de coleta e transporte e de ventilação.

5.13.2 - Subsistema de Coleta e Transporte

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

- 2 % para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm;
- 1 % para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm.

As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°. As mudanças de direção - horizontal para vertical e vice-versa- podem ser executadas com peças com ângulo central igual ou inferior a 90°.

Os tubos de queda serão instalados em um único alinhamento e localizados nos shafts destinados para tal fim, conforme orientação em projeto.

As caixas de gordura serão instaladas para receber os efluentes das pias da cozinha, dos solários e do lactário. Estas deverão ser perfeitamente impermeabilizadas, providas de dispositivos adequados para inspeção, possuir tampa hermética e serem devidamente ventiladas.

As caixas de esgoto serão confeccionadas em alvenaria ou concreto armado com dimensões de 60 x 60cm, estas receberão os dejetos provenientes dos tubos de queda e dos ramais de esgoto. Estas deverão possuir abertura suficiente para permitir a desobstrução com a utilização de equipamentos mecânicos de limpeza e tampa hermética em ferro fundido removível. As caixas de profundidade maior que 1,0 m se configuram como poços de visita, deverão ser de concreto armado e possuírem dimensões de 1,10 x 1,10 m.

5.13.3 - Subsistema de Ventilação

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30 cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

5.13.4 - Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

Tubulações Aéreas

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

Materiais

Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol. As tampas dos ralos serão em aço inox.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

Meios de Ligação - Tubulações soldáveis

Serão utilizados tubos e conexões de PVC soldáveis conforme indicado no projeto.

Quando se usar tubos e conexões de PVC, a vedação das roscas deverá ser feita por meio de vedantes adequados tais como: fita teflon, solução de borracha ou equivalente.

Para execução das juntas soldadas, a extremidade do tubo deve ser cortada de modo a permitir seu alojamento completo dentro da conexão. As superfícies dos tubos e das conexões a serem unidas devem ser limadas com lima fina e limpas com solução limpadora recomendada pelo fabricante. Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo. Ambas as superfícies devem receber uma película fina de adesivo plástico e, por fim, introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

É inteiramente vedada a abertura de bolsa nos tubos soldáveis. Utilize, nesse caso, uma luva para ligação dos tubos.

Testes em Tubulação

Todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, deverá ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento. Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60KPA (6 m.c.a.), durante um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35KPA (3,5 m.c.a.), durante 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, as tubulações serão submetidas à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25KPA (0,025 m.c.a.) durante 15 minutos.

Para o correto procedimento quanto a execução do ensaio ver referência normativa na NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.

Disposições construtivas

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada.

Após instalação e verificação do caimento dos tubos, estes deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20 cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10 cm de concreto para proteção da tubulação e utilizar tubos de PVC ocre. Após recobrimento dos tubos poderá a vala ser recoberta com solo normal.

A fim de prevenir ações de eventuais recalques das fundações do edifício, a tubulação que corre no solo terá de manter a distância mínima de 8 cm de qualquer baldrame, bloco de fundação ou sapata. Deverá ser deixada folga nas travessias da canalização pelos elementos estruturais, também para fazer face a recalques. A canalização de esgoto nunca será instalada imediatamente acima de reservatórios de água.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores. Serão adotados, como declividade mínima, os valores abaixo discriminados:

- 2 % para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;
- 1 % para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento. As canalizações de esgoto predial só poderão cruzar a rede de água fria em cota inferior.

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores nas instalações.

Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT;

Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

5.13.5 - Destinação Esgoto (Sistema Fossa, Filtro e Clorador)

A solução adotada para a destinação do esgoto sanitário consiste em um conjunto de fossa séptica, filtro anaeróbico e clorador. O sistema foi dimensionado de forma a receber a totalidade dos dejetos. É vedado o encaminhamento ao tanque séptico de águas pluviais e - despejos capazes de causar interferência negativa em qualquer fase do processo de tratamento ou a elevação excessiva da vazão do esgoto afluente.

5.14 - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAL

- ABNT NBR 5680 - Dimensões de tubos de PVC rígido;
- ABNT NBR 5687 - Tubos de PVC - Verificação da estabilidade dimensional; ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;
- ABNT NBR 7173 - Tubos de PVC - Verificação do desempenho de junta soldável; ABNT NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- ABNT NBR 9051 - Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário - Especificação;
- ABNT NBR 9054, -Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa - Método de ensaio;
- ABNT NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;
- ABNT NBR 10570 - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;
- ABNT NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação;
- ABNT NBR 15097-2 - Aparelhos sanitários de material cerâmico - Processo para instalação;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
 - NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
 - Resolução CONAMA 377 - Licenciamento Ambiental Simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

As instalações de águas pluviais foram dimensionadas conforme NBR 10844.

A instalação das caixas de areia e ou coletoras da rede pluvial deverão ser externas à edificação conforme o projeto.

A rede pluvial apresenta alguns materiais específicos em seu projeto. Serão utilizados tubos e conexões do tipo PVC Série Normal para a rede interna da edificação e externa com diâmetro inferior a 150mm. Para a rede externa com diâmetro a partir de 200mm será utilizado tubo de concreto pré fabricado, a exceção é a rede que serve como extravasor do sistema de mitigação de inundações, que deve ser em PEAD corrugado.

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

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

A destinação final da rede pluvial deverá ser a rede pública.

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

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

Todos os componentes do sistema deverá ter sua vida útil compatível com a especificação dada pela NBR 15575.

5.14.1 - Subsistema de Coleta e Transporte

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

- 2 % para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm;

- 1 % para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm.

As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou superior a 45º. As mudanças de direção – horizontal para vertical e vice-versa- podem ser executadas com peças com ângulo central igual ou inferior a 90º.

Os tubos de queda serão instalados em um único alinhamento e localizados nos shafts destinados para tal fim, conforme orientação em projeto.

As caixas pluviais deverão ser dispostas conforme a orientação do projeto e devem seguir os seus respectivos detalhes executivos. As caixas utilizadas terão 3 tipos específicos, 60x60 para altura útil de até 1,00m de profundidade, 1,10x1,10m para altura útil a partir de 1,10m e no modelo de boca de lobo no alinhamento das vias internas do empreendimento.

5.14.2 - Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações pluviais dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

Materiais

Os tubos de PVC e PEAD deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol. As tampas dos ralos serão em aço inox.

Os tubos de concreto devem ser descarregados com máquinas próprias para essa tarefa. A movimentação dos tubos devem ser feitas com cintas, correntes ou cabos de aço de forma a garantir que a peça seja movimentada na posição horizontal.

A estocagem de tubos de concreto no canteiro deve ser próximos ao ser local de instalação para evitar movimentações desnecessárias das peças em locais descobertos expostos diretamente à luz solar sem que isso interfira na durabilidade do produto. O local deve ser plano e estar limpo e livre de objetos salientes.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

Testes em Tubulação

Todo o sistema de drenagem, deverá ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento. Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

Para o correto procedimento quanto a execução do ensaio ver referência normativa na NBR 10844.

Disposições construtivas

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada.

Após instalação e verificação do caimento dos tubos, estes deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20 cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10 cm de concreto para proteção da tubulação especialmente no extravasor de PEAD do dispositivo de mitigação de inundações. Após recobrimento dos tubos poderá a vala ser recoberta com solo normal.

A fim de prevenir ações de eventuais recalques das fundações do edifício, a tubulação que corre no solo terá de manter a distância mínima de 8 cm de qualquer baldrame, bloco de fundação ou sapata. Deverá ser deixada folga nas travessias da canalização pelos elementos estruturais, também para fazer face a recalques. A canalização de esgoto nunca será instalada imediatamente acima de reservatórios de água.

Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento.

Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT;

Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

5.14.3 - Dispositivo de Mitigação de Inundações

Toda a rede de captação pluvial deverá ser encaminhada para a bacia de retenção de cheias do empreendimento. Não será aceito nenhuma outra ligação distinta.

A bacia deverá ser executada conforme o projeto e deverá apresentar a coleta, reservação, regulação de vazão do lançamento, extravasor e ter os devidos meios de acesso para fiscalização e limpeza conforme o Decreto nº 62.543/24.

A construção deverá garantir com que seja acumulado dentro da bacia o volume indicado em projeto. O volume acumulado com o diferencial de vazão entre as diferentes entradas da sua estrutura e o septo visam garantir uma vazão instantânea menor a rede pública e amenizar problemas de inundação a jusante. O vertedor que separa a câmara de acúmulo de água da câmara de saída serve como o primeiro extravasor do sistema e entrará em funcionamento quando o volume acumulado atingir o valor necessário conforme dimensionamento.

A partir da câmara de saída serão implantadas duas redes, uma inferior e outra superior. A rede inferior é a principal do projeto e atende a vazão de água do terreno todo, já a rede superior serve como extravassão do sistema em caso de excesso de água. A rede de extrasão será posicionada com PEAD ao contrário da inferior, que será em tubo de concreto, a fim de reduzir o peso sobre o tubo inferior. Deverá ser garantido, a cima do tubo de extravassão, lastro de concreto de 10cm para proteção mecânica da rede quanto ao tráfego local.

As redes que saem da câmara de saída da bacia deverão ser desaguadas na última caixa de inspeção do empreendimento conforme especificação

de projeto e conforme as premissas necessárias dos demais órgãos fiscalizadores. A caixa em questão deverá ser executada com as dimensões mínimas conforme projeto e deverá ter a rede de saída com diâmetro superior a sua entrada, tendo em vista de que poderá haver turbilhonamento nesta posição da rede. O diâmetro deverá ser compatível com a rede de captação existente na via pública.

A estrutura deverá distar da divisa do terreno no mínimo 1,5 metros. Deverá ser vedada a entrada de luz dentro do reservatório, a entrada de outros líquidos que não provenientes da captação de água pluviais, assim como poeira, insetos e outros animais no seu interior. O sistema deverá ser entregue desobstruído e em condições operacionais de modo a permanecer vazio ou em processo de esvaziamento.

Deverá ser garantida a impermeabilização do mesmo e garantido que não haja comunicação com o lençol freático.

5.15 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

5.15.1 - Normas Utilizadas

- *N-321.0002:2016 – Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição de até 25kV;*
- *Resolução Normativa ANEEL N° 414 de 09/09/2010;*
- *NBR 5410:04 – Instalações elétricas de baixa tensão – Versão Corrigida 2008;*
- *NR-10 Instalações e Serviços em Eletricidade. Portaria nº 598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1);*
- *NBR IEC 60947.2:2014 – Disjuntores de Baixa Tensão;*
- *ABNT NBR 16050:2012 – Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada;*
- *NBR 5419:2015 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas – Versão Corrigida 2018;*
- *NBR 13571:1996 – Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios;*
- *NBR IEC 61000:1992 – Compatibilidade eletromagnética;*
- *NBR 14039:2021 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2kV;*
- *NBR 5597:2013 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos;*
- *NBR NM 280:2011 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);*
- *E-313.0010:2021 – Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição;*
- *E-313.0012:2020 – Para-raios poliméricos de Resistor não Linear a Óxido Metálico, sem centelhadores, para Redes de Distribuição e Subestações;*
- *E-313.0019:2021 – Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição.*

5.15.2 - Instalações Elétricas Provisórias

A Contratada instalará uma entrada de energia elétrica em local aprovado pela Comissão Fiscalizadora e pela CELESC.

Da entrada serão instaladas ramificações sendo admitidas apenas tomadas de 3 pinos em qualquer ponto do canteiro de obras.

Todos os equipamentos em uso na obra (betoneiras, serras circulares, guinchos, etc.) serão obrigatoriamente aterrados com hastes de cobre, a falta do atendimento dessa exigência implicará na interdição imediata do equipamento que só será liberado para uso após estar adequadamente aterrado.

5.15.3 - Entrada de Energia - Subestação de 225 kVA

5.15.3.1 Instalações Cíveis

- NBR 6122:2019 - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6118:2014 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento - Versão Corrigida 2014;
- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento - Versão Corrigida 2004;
- NBR 8800:2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 13440:2021 - Blocos de Concreto Celular Autoclavado.

5.15.3.1.1 - Infraestrutura

Formas

As formas e escoramentos deverão ser executadas de modo a não sofrerem deformações excessivas devidas ao seu peso, ao peso do concreto lançado e as cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra.

As formas deverão garantir a geometria final das peças estruturais, serem bem travadas e escoradas, sem se deformarem. É obrigatória a utilização de espaçadores entre forma e armação para garantir os cobrimentos de projeto.

Deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem. Não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural. A desforma deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

Armação

As armaduras deverão estar de acordo com projeto Estrutural, executadas por mão de obra especializada, e não devem apresentar indícios de corrosão.

Concretagem e Impermeabilização

A concretagem só deverá ser iniciada, quando houver a garantia de que as caixarias estejam bem fixadas, livres de qualquer possível movimento, e com as dimensões, prumo e esquadro aferidos. As armaduras deverão ser conferidas pelo responsável e devem estar espaçadas no fundo e nas laterais.

Na concretagem deverá ser adotar cuidados para que não haja segregação dos materiais, como define a NBR 14931:2004, ou mistura com terra. Fica estabelecido para a infraestrutura da edificação, o f_{ck} mínimo de **25 MPa**.

Dever-se-á tomar cuidado com a cura do concreto, para evitar possíveis fissuras na estrutura, fazendo-a nos primeiros **sete dias corridos** após a concretagem, mantendo a sua superfície molhada ou protegendo-a com película impermeável.

5.15.3.1.2 - Supraestrutura

5.15.3.1.2.1 - Pilares

Formas

As formas e escoramentos deverão ser executadas de modo a não sofrerem deformações excessivas devidas ao seu peso, ao peso do concreto lançado e as cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra.

As formas deverão garantir a geometria final das peças estruturais, serem bem travadas e escoradas, sem se deformarem. É obrigatória a utilização de espaçadores entre forma e armação para garantir os cobrimentos de projeto.

Deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem. Não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural. A desforma deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

Armação

As armaduras deverão estar de acordo com projeto Estrutural, executadas por mão de obra especializada, e não devem apresentar indícios de corrosão.

Concretagem

A concretagem só deverá ser iniciada, quando houver a garantia de que as caixarias estejam bem fixadas, livres de qualquer possível movimento, e com as dimensões, prumo e esquadro aferidos. As armaduras deverão ser conferidas pelo responsável e devem estar espaçadas no fundo e nas laterais.

Na concretagem deverá ser adotar cuidados para que não haja segregação dos materiais, como define a NBR 14931:2004, ou mistura com terra. Fica estabelecido para os pilares da edificação, o f_{ck} mínimo de **25 MPa**.

Dever-se-á tomar cuidado com a cura do concreto, para evitar possíveis fissuras na estrutura, fazendo-a nos primeiros sete dias após a concretagem, mantendo a sua superfície molhada ou protegendo-a com película impermeável.

5.15.3.1.2.2- Vigas

Formas

As formas e escoramentos deverão ser executadas de modo a não sofrerem deformações excessivas devidas ao seu peso, ao peso do concreto lançado e as cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra.

As formas deverão garantir a geometria final das peças estruturais, serem bem travadas e escoradas, sem se deformarem. É obrigatória a utilização de espaçadores entre forma e armação para garantir os cobrimentos de projeto.

Deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem. Não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural. A desforma deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

Armação

As armaduras deverão estar de acordo com projeto Estrutural, executadas por mão de obra especializada, e não devem apresentar indícios de corrosão.

Concretagem

A concretagem só deverá ser iniciada, quando houver a garantia de que as caixarias estejam bem fixadas, livres de qualquer possível movimento, e com as dimensões, prumo e esquadro aferidos. As armaduras deverão ser conferidas pelo responsável e devem estar espaçadas no fundo e nas laterais.

Na concretagem deverá ser adotar cuidados para que não haja segregação dos materiais, como define a NBR 14931:2004, ou mistura com terra. Fica estabelecido para as vigas da edificação, o f_{ck} mínimo de **25 MPa**.

Dever-se-á tomar cuidado com a cura do concreto, para evitar possíveis fissuras na estrutura, fazendo-a nos primeiros sete dias após a concretagem, mantendo a sua superfície molhada ou protegendo-a com película impermeável.

5.15.3.1.2.3- Lajes

Formas

As formas e escoramentos deverão ser executadas de modo a não sofrerem deformações excessivas devidas ao seu peso, ao peso do concreto lançado e as cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra.

As formas deverão garantir a geometria final das peças estruturais, serem bem travadas e escoradas, sem se deformarem. É obrigatória a utilização de espaçadores entre forma e armação para garantir os cobrimentos de projeto.

Deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem. Não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural. A desforma deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

Armação

As armaduras deverão estar de acordo com projeto Estrutural, executadas por mão de obra especializada, e não devem apresentar indícios de corrosão.

Concretagem

A concretagem só deverá ser iniciada, quando houver a garantia de que as caixarias estejam bem fixadas, livres de qualquer possível movimento, e com as dimensões, prumo e esquadro aferidos. As armaduras deverão ser conferidas pelo responsável e devem estar espaçadas no fundo e nas laterais.

Na concretagem deverá ser adotar cuidados para que não haja segregação dos materiais, como define a NBR 14931:2004, ou mistura com terra. Fica estabelecido para a laje da edificação, o f_{ck} mínimo de **25 MPa**.

Dever-se-á tomar cuidado com a cura do concreto, para evitar possíveis fissuras na estrutura, fazendo-a nos primeiros sete dias após a concretagem, mantendo a sua superfície molhada ou protegendo-a com película impermeável.

5.15.3.1.3 - Vedação

5.15.3.1.3.1 - Alvenaria de Blocos de Concreto Estrutural

Os blocos serão de dimensão **14x19x39 cm** e deverão ser assentados com argamassa de assentamento com preparo em betoneira **traço 1:2:9** (cimento : cal : areia média úmida).

As fiadas deverão se apresentar perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas, as juntas com espessura aproximada de 10 mm, com amarração alternada (linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas). A execução da alvenaria será iniciada pelos cantos principais.

A argamassa utilizada na alvenaria será de granulometria média, estendendo-se como tal a areia que passa na peneira de 2 mm e fica retida na peneira 0,5 mm, sendo $D_{máx} = 2,4$ mm. Todos os elementos necessários à fixação de esquadrias e demais elementos utilizados deverão ser deixados embutidos na alvenaria. No caso da existência de materiais que impeçam o contato do chapisco nessas superfícies, as mesmas deverão receber limpeza e escovação para a completa remoção das impurezas.

As argamassas preparadas deverão ser fornecidas com constância tal que permita a sua aplicação dentro de um prazo que impeça o início de pega. Antes do início do assentamento, limpar com escova de aço, umedecer aspergindo água com uso de broxa, e aplicar chapisco nas regiões de contato da estrutura com a alvenaria. Esperar a cura do chapisco para início do assentamento.

Qualquer desaprumo ou falta de alinhamento entre as diversas fiadas de tijolos será o bastante para a CONTRATANTE poder determinar sua total ou parcial demolição sem nenhum ônus para a CONTRATANTE

5.15.2.1.3.2 e 5.14.2.1.3.3 - Chapisco e Emboço

As alvenarias da edificação (e outras superfícies componentes) serão inicialmente protegidas com aplicação de chapisco, homogeneamente distribuído por toda a área considerada. Será aplicado chapisco nas paredes de alvenaria a construir por todo o seu pé-direito.

As superfícies destinadas a receber o chapisco serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes de receber a aplicação deste revestimento. A argamassa deverá ser preparada mecanicamente *in loco*, com materiais dentro do prazo de validade.

Após a cura do chapisco (no mínimo 24 horas), aplicar-se-á revestimento tipo paulista, com espessura de 2,5 cm, no **traço 1:2:8** (cimento: cal : areia média úmida).

A argamassa deverá ser preparada mecanicamente a fim de obter mistura homogênea e conferir as desejadas características desse revestimento: trabalhabilidade, capacidade de aderência, capacidade de absorção de deformações, restrição ao aparecimento de fissuras, resistência mecânica e durabilidade. A aplicação na base chapiscada será feita em chapadas com colher ou desempenadeira de madeira, até a espessura prescrita. Quando do início da cura, sarrafejar com régua de alumínio, e cobrir todas as falhas. Ao final, o acabamento será feito com esponja densa e a superfície deve ser inteiramente lisa e uniforme.

5.15.3.1.3.4 - Pintura

As paredes internas e externas da subestação deverão receber fundo selador acrílico e pintura com tinta látex acrílica.

5.15.3.2 Instalações Elétricas da Subestação

Dados da Obra:

- Número de unidades de consumo: **1;**
- Potência Instalada prevista: **253 kW;**
- Demanda prevista: **165 kVA;**
- Tensão Fornecimento: **13,8 kV.**

Cálculo da Demanda:

Estimativa das principais cargas:

- Iluminação + refletores: 8 kW
- Tomadas de Uso Geral: 12 kW
- Ventiladores: 1,04 kW
- Iluminação de Emergência: 1,2 kW
- Climatização (14 salas): 49 kW
- Exaustor: 0,5 W
- Forno Elétrico: 2,5 kW
- Torneira Elétrica: 4 kW
- Bomba de recalque: 1,1 kW
- Iluminação e TUGs (Área comum): 5,6 kW
- Iluminação, TUGs e TUEs (Área administrativa): 11 kW
- Motores (1 CV e 4 CV): 3,68 kW
- Forno Combinado (industrial): 18,6 kW
- Ducha/chuveiro: 98 kW
- Tomadas de Uso Específico: 36,78 kW

Potência Total Instalada: 253 kW

Fator de Demanda: 65%

Demanda Total Considerada: 165 kVA

Definido a utilização de um transformador de potência aparente de 225 kVA.

Cálculo dos Alimentadores do QDG e o Cálculo de Queda de Tensão

Alimentador secundário de 2 condutores por fase e neutro de 120 mm² EPR 1 kV 90°C, provenientes das buchas secundárias do transformador até o Quadro de Proteção Geral - DG da cabine de medição, estes cabos serão instalados no interior de 2 eletrodutos de Ø4" de forma aparente junto ao poste particular. E a proteção geral de baixa tensão será feita através de disjuntor de caixa moldada In = **350A**, com proteção térmica e magnética fixa, Icc=35 kA e frequência de 60 Hz.

Entrada de Energia

A unidade consumidora será atendida em tensão primária de distribuição - 13,8kV, rede aérea através de cabo #2 AWG de alumínio. A subestação será composta por um poste circular de concreto de 11 m/1000 daN, um transformador de potência trifásico de 225 kVA e cabine recuada de no mínimo 1,5 m em relação a calçada. De acordo com o projeto, alvenaria com pingadeira para condicionar os quadros de medição e proteção padrão CELESC (N-321.0002:2016). Os detalhes de derivação da linha de média tensão e o posicionamento da cabine podem ser vistos nas pranchas ELE 01/08 a ELE 08/08.

No poste de derivação teremos a proteção contra sobrecarga e curto circuito através de chaves fusíveis 100 A/ 15,0 kV, com elos tipo 8K. E no poste de transformação, localizado dentro do terreno da edificação, teremos a proteção contra surtos de tensão com para-raios tipo ZnO, tensão nominal de 15,0 kV e corrente nominal de 10,0 kA, fixados em cruzeta de concreto R1. O transformador será fixado ao poste através de suportes, específicos para poste (padrão CELESC). O engastamento do poste, ou seja, a parte do poste que ficará enterrada não deverá ser menor que 1,70 m.

O circuito secundário do **transformador será trifásico** com dois cabos por fase/neutro. Cada fase terá 2 condutores de cobre, classe de isolamento para tensão de 0,6/1 kV do tipo XLPE/EPR 90 °C, (2x(3#120,0mm²)(N-120mm²)) dentro de dois eletrodutos de PVC Rígido de Ø4", instalado de forma aparente e fixado ao poste através de fitas em aço galvanizado ou alumínio, para a alimentação dos quadros/caixas que estão embutidos na cabine de alvenaria. Deverá ser utilizado para conexão do ramal de entrada no medidor o conector terminal de compressão maciço curto (N-321.0001-Especificação 24) ou conector tipo ilhós com capa plástica (N-321.0001-Especificação 25).

A cabine de alvenaria terá 04 caixas/quadros embutidas, interruptor e lâmpada tubular fluorescente t10 de 20/40 W, base g13 - com grau de proteção mínimo para uso externo, paredes laterais e proteção por pingadeira.

Medição de Energia

A medição de energia da edificação será única e exclusiva para esta unidade e deverá ser feita em baixa tensão de forma indireta com o uso de transformadores de corrente, RTC = 300/5A e FT = 2,0, e enquadrada como grupo "A". Os transformadores de corrente deverão ser instalados em caixa

modelo TC-2 padrão CELESC (750x680x250)mm e o medidor deverá ser instalado em caixa para medidor de demanda do tipo MDR\HS, padrão CELESC (550x680x250)mm e deverá registrar tanto o consumo quanto a demanda de energia (kW.h/kW). Só poderão ser utilizadas caixas devidamente homologadas junto a CELESC e que constarem na planilha "Fabricantes de Caixas e Quadros para Equipamentos de Medição Cadastrados".

Conforme cálculo da demanda apresentado neste memorial e parecer da consulta prévia - CELESC, o consumidor passará a ser atendido em tensão primária de distribuição - 13,8kV, e para sua ligação definitiva poderão ser executadas melhorias na rede aérea da CELESC, com participação financeira por parte da prefeitura.

Aterramento/Equipotencialização

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

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

Os eletrodos de aterramento serão hastes verticais, conforme prescreve o item 5.1.3.2.1 "c" da NBR 5419. Serão utilizadas **6 (seis) hastes de aterramento (cooperweld) $\varnothing 1/2" \times 2,4 \text{ m}$** interligadas e distanciadas entre si de 3 m por cabo de cobre nu de $\#120 \text{ mm}^2$, enterradas verticalmente no solo, cujo topo destas ficará a 0,15 m abaixo do piso acabado, devendo ser posicionadas conforme indicação nas plantas EL 02/08 e 04/08 e padronização da concessionária. O aterramento deverá ter uma caixa de inspeção padrão CELESC, com tampa e inspeção, de modo que seja possível fazer a manutenção do sistema sempre que necessário. Deverão estar ligados a este sistema de aterramento:

- O neutro e carcaça do transformador;
- Partes metálicas não condutoras da entrada de energia;
- Os pára-raios de distribuição;
- Eletrocalhas, perfilados e dutos metálicos;
- Aterramento do sistema de telefonia e disciplinas correlatadas;
- Aterramento do Sistema de proteção contra descarga atmosférica (SPDA).

Em todos os casos, a máxima resistência de terra medida em qualquer época do ano para o sistema elétrico não deverá ultrapassar a 10 ohms. Para obter-se tal fim, no caso de medições superiores, aumentar o número de hastes ao sistema, ou aumentar o comprimento das mesmas, ou ainda, efetuar-se o tratamento químico do solo. As conexões devem ser feitas de forma segura e por meio de solda elétrica ou exotérmica e conexões mecânicas de pressão (se embutidas em caixas de inspeção) ou compressão.

A equipotencialização principal será feita no barramento da caixa BEP prevista da mureta da entrada de energia. Este barramento deverá reunir todas as massas metálicas da entrada e medição de energia, neutro da concessionária, condutores de proteção e malha de aterramento do sistema elétrico. É aconselhável que a malha de aterramento do sistema de proteção contra descarga atmosférica e a malha de aterramento do sistema de telefonia/TV estejam no mesmo potencial elétrico do aterramento do sistema elétrico.

O barramento de equipotencialização deverá ser de cobre eletrolítico, com seção retangular, devendo ter comprimento adequado, para alojar com segurança e qualidade, os pontos de conexão que necessitam ser ligados no mesmo. As dimensões do Barramento de Equipotencialização são 400 x 25 x 5mm. Deverá ser utilizado isolador para fixação da barra (BEP) a caixa, padrão em epóxi ou de qualidade superior. Os parafusos utilizados na conexão dos cabos a barra (BEP) deverá ser de latão ou cobre. E utilizar dispositivo de fechamento da tampa com parafuso tipo fenda. As dimensões admitidas para a caixa BEP são 500 x 350 x 200 mm (largura x altura x profundidade) com tampa, com visor e dispositivo para lacre, padrão CELESC. Só poderão ser utilizadas caixas devidamente homologadas junto a CELESC e que constarem na planilha "Fabricantes de Caixas e Quadros para Equipamentos de Medição Cadastrados". A caixa BEP deverão apresentar grau de proteção mínimo, IP-43 conforme NBR IEC 60529:2001 e NBR 15820.

Proteção Contra Surtos Eletromagnéticos

Instalação de dispositivos de Proteção Contra Surtos no quadro de proteção geral para interligar as fases à terra no caso de surtos eletromagnéticos. O uso destes dispositivos é muito importante para a proteção dos equipamentos eletro/eletrônicos, motores e etc., no caso de sobretensões causadas por descargas atmosféricas e distúrbios causados pela partida de grandes motores na vizinhança da instalação.

Deverão ser usados dispositivos com classe de proteção tipo I, tensão até 275 VCA com corrente máxima de descarga de 12,5 kA, instalados conforme plantas ELE 03/08 utilizando cabo cobre flexível, tempera mole, $\#16\text{mm}^2$ PVC 70°C com isolamento para 0,6/1kV e dispositivo de proteção através de disjuntor termomagnético com capacidade de interrupção de 63A.

O compartimento destinado ao DPS deverá ser fechado internamente com chapa metálica do mesmo material do quadro de medição. As tampas da parte superior utilizadas para passagem dos condutores e do compartimento do DPS deverão ter dispositivo para lacre. O disjuntor para proteção do DPS deverá ser alojado dentro da caixa do DPS e instalado antes do mesmo. A caixa deverá ser fabricada em material polimérico espessura de 3,0mm pintura pó em epóxi por deposição eletrostática, conforme padrão CELESC devendo possuir características mínimas previstas na NBR 15820 como corpo em policarbonato com proteção U.V.; tampa da caixa em policarbonato transparente e incolor, possuir características antichama, proteção contra raios U.V., e espessura adequada para suportar os ensaios de tipo e recebimento; e abertura na tampa ou corpo para ventilação. Só poderão ser utilizadas caixas devidamente homologadas junto a CELESC e que constarem na planilha "Fabricantes de Caixas e Quadros para Equipamentos de Medição Cadastrados". A caixa DPS deverão apresentar grau de proteção mínimo, IP-43 conforme NBR IEC 60529:2001 e NBR 15820.

5.14.4 - Instalações Elétricas Internas

5.14.4.1 Alimentador

O alimentador do QGBT da edificação a partir do secundário do transformador serão constituídos de cabo cobre flexível, tempera mole, isolamento para 0,6/1kV, EPR ou XLPE 90°C, protegido por eletroduto de PVC antichama, tipo PEAD embutido no piso ou solo. Para tubulação do ramal de entrada serão empregadas caixas de alvenaria providas de dreno. Em todas as caixas de passagem devem ser deixadas sobras de cabos de no mínimo 02 metros por cabo, quando se tratar de caixa subterrânea.

As caixas de passagem serão utilizadas sempre quando houver alteração da direção das tubulações ou uma distância muito grande para alimentação de circuitos, proporcionando melhores condições para o trabalho da passagem de cabos. Estão previstas caixas de passagem conforme projeto (Planta EL-INT-01/12), de dimensões 850x650x800mm detalhadas na Planta ELE 08/08, exclusivas para os condutores de energia elétrica. Em seu fundo deverão estar previstas camadas de pedra brita número 02 para dreno da água proveniente das chuvas.

O circuito de alimentação do Quadro de Distribuição Geral (QGBT) a partir da Medição se constituirá de 2 cabos de 120mm^2 para as fases, 2 cabo de 120mm^2 para o neutro, e 1 cabo de 120mm^2 para o terra. Todo circuito subterrâneo interno serão enterrados a profundidade mínima 600 mm com proteção mecânica em PEAD.

5.15.4.2 - Quadros de Distribuição

5.15.4.2.1 Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT)

O quadro de distribuição Geral de Baixa Tensão - QGBT será localizado na sala técnica, ao lado do refeitório, conforme determinado na planta baixa da distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL- INT 05/12.

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 35 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro e dos circuitos. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro Distribuição Geral de Baixa Tensão (QGBT), com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.2.2 - Quadro de Distribuição - QD-01

O quadro de distribuição de energia identificado como QD-01 será localizado na sala técnica, ao lado do refeitório, conforme determinado na planta baixa da distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL- INT 06/12.

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 38 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

O quadro deverá possuir espaço reserva para 20% dos disjuntores em projeto.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro de Distribuição - QD 01 com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.2.3 - Quadro de Distribuição - QD-02

O quadro de distribuição de energia identificado como QD-02 será localizado na sala técnica, ao lado do refeitório, conforme determinado na planta baixa da distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL- INT 07/12..

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 38 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

O quadro deverá possuir espaço reserva para 30% dos disjuntores em projeto.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro de Distribuição - QD 02 com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.2.4 - Quadro de Distribuição - QD-03

O quadro de distribuição de energia identificado como QD-03 será localizado na sala técnica, ao lado do refeitório, conforme determinado na planta baixa da distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL- INT 08/12..

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 38 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de

buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro de Distribuição - QD 03 com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.2.5 - Quadro de Distribuição - QD4

O quadro de distribuição de energia identificado como QD-04 será localizado no abrigo da caixa d'água (castelo), conforme determinado na planta baixa da distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL- INT 09/12..

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 38 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro de Distribuição - QD 04 com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.2.6 - Quadro de Distribuição - QD5

O quadro de distribuição de energia identificado como QD-05 será localizado na sala técnica, ao lado do refeitório, conforme determinado na planta baixa da distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL- INT 10/12..

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 38 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro de Distribuição - QD-05 com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.2.7 - Quadro de Distribuição - QD6

O quadro de distribuição de energia identificado como QD-06 será localizado na área de circulação, conforme determinado na planta baixa da distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL- INT 11/12..

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 38 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro de Distribuição - QD-06 com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.2.8 - Quadro de Distribuição - QD7

O quadro de distribuição de energia identificado como QD-07 será localizado na área de circulação, conforme determinado na planta baixa da

distribuição elétrica (Prancha EL-INT-01/12). O fornecimento e instalação deve ser feito conforme detalhes de confecção do painel indicado na prancha EL-INT 12/12..

Deverão ser quadros elétricos certificados conforme NBR-IEC-61439 de sobrepor. Seus componentes deverão ser montados em trilhos DIN de 38 mm.

Os barramentos dos quadros deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal do respectivo quadro. Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias. Os barramentos de fase deve ter isolamento termo-contrátil equivalente para 1kV e suas junções serão feitas com parafusos passantes.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante. A fixação entre eletrodutos/eletrocalhas e quadros será feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. Deverão ser utilizados componentes de comando e proteção com corrente nominal, capacidade de ruptura e fabricantes indicados.

Deverá haver uma marcação em todos os componentes de proteção do quadro, identificando suas posições de manobra. Os circuitos protegidos por esses componentes também devem ser identificados no interior de cada quadro. Os circuitos reservas devem ser providos de disjuntores quando indicado no diagrama unifilar, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos.

O quadro deverá conter internamente uma placa em acrílico transparente, fixada através de isoladores em epóxi, de modo a proteger os técnicos de manutenção contra contatos acidentais que possam vir a acontecer. Deverá acompanhar o quadro uma cópia do diagrama unifilar, colocado em porta-documentos. Este porta-desenhos será fixado na parte interna do quadro, em sua porta.

É indispensável um bom acabamento na montagem, instalação e identificação do quadro. Deverão ser utilizadas anilhas, fitas de nylon, presilhas, terminais, canaletas e demais acessórios para que haja um perfeito funcionamento da instalação.

Externamente o quadro deverá ser identificado como Quadro de Distribuição - QD-04 com uma placa em acrílico fixada na parte externa de sua tampa.

5.15.4.3 - Condutores de Baixa Tensão

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

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

Condutor de cobre

- Classe de isolamento 750 V quando passante em eletroduto de sobrepor a alvenaria;
- Classe de isolamento 1kV quando passante por eletroduto no solo;
- Anti-chama;
- Isolação de PVC ou EPR – XLPE (conforme especificado em projeto);
- Temperatura limite 70°C.
- Seção conforme indicado no quadro de cargas.

Coloração dos condutores

- Fase R – preto;
- Fase S – branco;
- Fase T – vermelho;
- Neutro – azul-claro;
- Terra – verde-escuro ou verde-amarelo.

O cabeamento consiste na interligação entre os pontos de saída, até o quadro de distribuição. O cabeamento a ser instalado será lançado em trechos de eletrodutos de PVC, encaminhados de forma a atender os pontos marcados conforme projeto. Será constituído por cabo flexível de cobre 0,6/1kV, isolação EPR ou XLPE/ 90°C com características especiais para não propagação e autoextinção de fogo e seção nominal conforme especificado em projeto.

Todos os cabos serão identificados com anilhas plásticas em ambas extremidades, bem como os pontos, disjuntores e quadros, todos conforme numeração dada em projeto ou conforme orientação da equipe técnica da Secretaria de Educação.

Nos cabos com mais de um condutor fase, cada uma das fases deverá ser identificadas de forma permanente à base de cores tais como: # fase A: preto - fase B :cinza ou branco - fase C :vermelho, inclusive ramais de carga.

5.15.4.4 - Iluminação

Quanto à iluminação, a carga foi determinada a partir de cálculo luminotécnico, tomando como base as iluminâncias recomendadas pela NBR 5413 e NBR 8995.

Todas as luminárias deverão ser fornecidas com suas respectivas lâmpadas, sendo testadas juntamente com a fiscalização da **PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE**.

Especificações e modelo das luminárias utilizadas:

- 1) Luminária 2x32W de embutir



LUMINÁRIA DE EMBUTIR ALETADA 2X32W LED - T8 120 cm

- 2) Luminária 2x32W de sobrepor



LUMINÁRIA DE SOBREPOR ALETADA 2X32W LED - T8 120 cm

2) Refletor LED 100 W



**REFLETOR LED HOLOFOTE 100W BRANCO FRIO COM SENSOR DE PRESENÇA, 9.000 LÚMENS, IP66,
VIDA ÚTIL ESTIMADA EM 60.000 HORAS**

3) Refletor LED 50 W



**REFLETOR LED HOLOFOTE 50W BRANCO FRIO COM SENSOR DE PRESENÇA, 5.000 LÚMENS, IP66,
VIDA ÚTIL ESTIMADA EM 50.000 HORAS**

5.15.4.4 - Tomadas

As tomadas deverão ser instaladas de acordo com o modelo do novo padrão brasileiro de tomadas definido pela norma ABNT NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização. Todas as tomadas deverão possuir condutor fase, neutro e de proteção. Sua altura deve seguir as indicações na legenda do projeto.

Pontos de tomada: Tomada padrão brasileiro (bipolar + pino terra) 10A/250V

Após decapar os condutores faça as conexões dos condutores aos bornes da tomada. O condutor neutro deve ser conectado no borne com a identificação de neutro, que é representado pela letra N. Em seguida o condutor de aterramento deve ser conectado no borne central da tomada, o aterramento tem a função de proteger a tomada contra fuga de corrente. Para finalizar conecte o condutor fase no borne com a identificação de fase, que é representado pelo símbolo F/L.

5.15.4.5 - Eletrocalhas

Eletrocalha perfurada

As eletrocalhas serão perfuradas do tipo U (chapa 18) com tampa de encaixe (chapa 18), galvanizadas a fogo, que serão utilizadas das seguintes formas:

- Suspensa em mão francesa (nos pilares): A eletrocalha ficará suspensa e fixada em mão francesa simples 30x30x500mm por parafuso galvanizado cabeça lenticilha 1/4"x5/8" com porca e arruela de pressão. A mão francesa será fixada a cada 2,00 m em parede com Bucha/Parafuso S8.

- Fixada em parede (prumada): A eletrocalha ficará fixada diretamente na parede com Bucha/Parafuso S8 e arruela lisa, sendo 02 a cada 0,50 m. Será utilizada principalmente nas descidas de eletrocalha até o quadro. As eletrocalhas serão interligadas por peças de emenda, como: tala plana perfurada, curva horizontal 90º e tê horizontal 90º. Toda peça de emenda será conectada por parafusos galvanizados cabeça lenticilha 1/4"x5/8" com porcas e arruelas. Nos locais em que a eletrocalha for acoplar em quadro, será utilizado flange de mesma dimensão da eletrocalha, fixada no quadro e na eletrocalha da mesma forma que as demais peças.

Derivação de eletrocalha para eletroduto rígido

Nas derivações de eletrocalha, será utilizada a peça "saída de eletroduto em eletrocalha", que é fixada na eletrocalha por parafusos galvanizados cabeça lenticilha 1/4"x5/8" com porcas e arruelas. Na saída de eletroduto, serão utilizadas Bucha e Arruela Zamak para fixação, seguindo até a parede onde caminha conforme projeto.

5.15.4.5 - Eletrodutos

Será previsto em projeto condutos padronizados, utilizando eletrodutos de PVC rígido na cor cinza nos pontos sobrepostos de tomadas e interruptores, e eletrocalhas metálicas para lançamento de circuitos e distribuição pela edificação. Também será usado nas descidas até os quadros de disjuntores, neste caso com fechamento com tampa do mesmo material.

Os eletrodutos com dimensões não indicadas possuem diâmetro nominal de $\phi 3/4"$. Devem ser do tipo eletrodutos pvc de encaixe. Conforme indicação em legenda do projeto, estes eletrodutos devem ser instalados sobrepostos nas paredes. Sua fixação deve ser firme e estável, sendo necessário utilizar tantas abraçadeiras quanto forem necessárias, dentre outros acessórios do gênero. Devem estar em conformidade com a ABNT NBR 15465: Sistemas

de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

Deverá ser instalado condutores nas mudanças de direções e cruzamentos de eletrodutos rígidos.

Será utilizado também os Eletrodutos Tipo PEAD Antichama, conforme indicação em projeto, esses eletrodutos terão $\varnothing 3''$ e devem ser instalados enterrados no solo para a passagem dos cabos que serão ligados ao QG. Devendo estar em conformidade com a norma vigente.

5.15.4.6 - Disposições Gerais

Nenhum componente utilizado na instalação elétrica deverá possuir grau de proteção menor que IP2X

O balanceamento das fases deverá ser rigorosamente cumprido conforme apresentado em projeto.

No projeto, os circuitos estão identificados por números e as letras identificam a luminária que cada interruptor estará comandando, quando não estiver evidente.

5.15.4.7 - Tubulações de Caixas

Os dutos com cabos elétricos serão exclusivos, não se admitindo passagem de cabos do sistema de cabeamento estruturado ou de outras finalidades, salvo quando utilizada canaletas metálicas com divisão interna, para passagem dos cabos.

Em instalações onde a infraestrutura será de eletrodutos rígidos, as curvas devem ser suaves, utilizando-se curvas de raio longo de 90°.

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos ou conexões tipo flanges. A rede aérea de eletrodutos deverá ser executada sempre em trechos retos entre caixas de passagem, sendo permitido o uso de, no máximo duas curvas longas de 90° consecutivas entre dois pontos, acima disso deverá ser usado caixa, antes da 3° curva. As referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia, não devendo ser empregadas para os condutores de telefonia ou de comunicação de dados ou qualquer outro tipo de sistema.

Utilizar tampa de ferro nodular com resistência mínima de 125kN (classe B125), para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres (calçadas a 20 cm da via pública). Para aplicação em vias de circulação de veículos até 20 cm na calçada, ruas, acostamento e estacionamento de todo tipo de veículo, a resistência mecânica da tampa deverá ser de 400kN (classe D400). O conjunto da tampa + aro passa a denominar-se tampão de ferro fundido, para atender a especificação da norma NBR 10160 da ABNT.

5.15.4.8 - Procedimentos para Instalação

As instalações elétricas só poderão ser executadas por trabalhadores capacitados, isto é, que receberam capacitação sob orientação de responsável técnico devidamente registrado no conselho de classe pertinente.

A empresa executora dos serviços relacionados neste Memorial Descritivo deverá responsabilizar-se e providenciar todos os trâmites de ligação/desligamento junto à Concessionária de energia.

5.15.4.9 - Especificações para Montagem de Quadros e Painéis

- Atender aos diagramas unifilares definidos em projeto, obedecendo ao equilíbrio de corrente entre fases;
- O barramento da fase (R) e neutro devem ter isolamento termocontrátil equivalente para 1kV.
- Os quadros devem ter tratamento antiferruginoso;
- Sempre que for indicado, instalar o barramento de terra conectado diretamente ao painel;
- Os quadros devem possuir contra-espelho de proteção e porta, ambos com abertura por dobradiça;
- Os circuitos reserva devem ser providos de disjuntores, caso contrário deve ser deixado espaço adequado para fixação dos mesmos, bem como ser previsto quando da montagem do barramento no tamanho correto;
- É indispensável bom acabamento de montagem com utilização de anilhas, fitas de nylon, presilhas, canaletas, etc., bem como a instalação de todos os equipamentos necessários solicitados pelos diagramas unifilares para que haja um perfeito funcionamento da instalação;
- Todo e qualquer quadro de distribuição de energia elétrica, deve ser identificado externamente seguindo o rigor da NR-10, apresentando sinalizações para o entendimento do leigo e sinalizações para entendimento do Técnico qualificado e autorizado a manobras destes quadros;
- Mesmo quando não indicados nos diagramas unifilares e nos descritivos técnicos, todos os quadros de distribuição de energia elétrica, deverão possuir obrigatoriamente, dispositivos contra surtos elétricos, do tipo Clamper ou similar denominados de DPS;
- Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados;
- As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e apuradas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores, etc. e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

5.15.4.10 - Procedimentos Referentes à Execução de Serviços

- A tubulação utilizada em estrutura e embutidas nas alvenarias deverá ser obrigatoriamente do tipo PVC flexível com conexões apropriadas. Pode ser executado curvas no local, nas bitolas de diâmetro $\frac{3}{4}''$ e 1'', desde que não haja estrangulamento da seção;
- Nas conexões de eletrodutos com quadros e caixas, bem como suas terminações, devem ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio de bitolas apropriadas;
- Todos os rasgos que por ventura vierem a ser feitos em caixas e quadros devem ser executados com brocas e serras copos apropriados para as bitolas das tubulações;
- A fiação só pode ser executada após o término da fixação das caixas e a tubulação completamente limpa e seca, e toda a parte de alvenaria concluída;
- Cada circuito está dimensionado para atender o equipamento especificado no projeto. Não é admitido qualquer acréscimo ou redução no seu dimensionamento, sem o prévio conhecimento do supervisor ou do engenheiro de obra;
- Nas emendas de derivação em condutores de bitola igual ou superior a 6mm² devem ser utilizados conectores e terminais apropriados para que haja a mínima resistência de contato.
- Não é permitido emenda de condutores no interior de tubulações. Estas devem estar em quadros ou caixas apropriadas.
- Antes da colocação dos aparelhos de iluminação deverá ser feito um teste de isolamento entre fase e terra.

5.15.4.11 - Verificação Final das Instalações Elétricas

Toda instalação, extensão ou alteração de instalação existente deve ser visualmente inspecionada e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser posta em serviço pró usuário, de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade com as prescrições da NBR 5410.

Durante a realização da inspeção e dos ensaios devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

5.15.4.12 - Inspeção Visual

A inspeção visual deve preceder os ensaios e deve ser realizada com a instalação desenergizada. Essa inspeção deve ser realizada para confirmar se os componentes elétricos permanentemente conectados estão:

- a) Em conformidade com os requisitos de segurança das normas aplicáveis, (isto pode ser verificado por marca de conformidade ou certificação);
- b) Corretamente selecionados e instalados de acordo com esta Norma;

c) Não visivelmente danificados, de modo a restringir sua segurança.

5.15.4.13 - Ensaaios e Precauções Gerais

Adotar procedimentos referentes aos ensaios e testes dos diversos equipamentos de transformação, manobra, proteção e controle que compõem uma subestação, garantindo a sua adequada entrada em operação.

Os seguintes ensaios devem ser realizados onde forem aplicáveis e, preferivelmente, na sequência apresentada:

- a) Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares;
- b) Resistência de isolamento da instalação elétrica;
- c) Separação elétrica dos circuitos;
- d) Realizar testes operacionais de bloqueio, abertura e fechamento de equipamento/dispositivo;
- e) Resistência e continuidade da malha de aterramento conforme as normas e padrões aplicáveis.

No caso de não conformidade em qualquer dos ensaios, este deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados;

Os métodos de ensaio descritos nesta seção são fornecidos como métodos de referência; outros métodos, no entanto, podem ser utilizados, desde que, comprovadamente, produzam resultados não menos confiáveis;

Continuidade dos condutores de proteção, incluindo ligações equipotenciais principais e suplementares. Um ensaio de continuidade deve ser realizado.

Recomenda-se que a fonte de tensão tenha uma tensão em vazio entre 4 e 24 V CC ou CA. A corrente de ensaio deve ser de, no mínimo, 0,2 A;

A resistência de isolamento da instalação deve ser medida: entre os condutores vivos, tomados dois a dois (na prática, esta medição somente pode ser realizada antes da conexão dos equipamentos de utilização); entre cada condutor vivo e a terra.

5.15.5 - Especificações Técnicas de Materiais

Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, de qualidade compatível com o serviço respectivo. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados em projeto.

Produto: Eletroduto de PVC e acessórios

Tipo: Eletroduto em PVC rígido, roscável, em barra de 3 metros, com luvas e curvas de raio longo (raio igual ou superior a dez vezes o seu diâmetro interno).

Cor: Cinza

Aplicação: Constituição de infraestrutura de tubulações aparentes.

Produto: Eletroduto PEAD

Tipo: Eletroduto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade (PEAD). Desenvolvido para resistir aos esforços mecânicos e ao ataque de substâncias químicas encontradas no subsolo.

Aplicação: Instalações subterrâneas e entrada de energia.

Produto: Fita Isolante

Tipo: Fita anti-chama.

Aplicação: Isolamento de emendas de cabos elétricos.

Produto: Fita de alta fusão

Tipo: Fabricada a base de borracha etileno propileno (ERP) com filme protetor destacável ao longo da fita. Fita de borracha laminada com mastic para vedação e isolamento elétrico até 1kV.

Aplicação: Isolação primária de emendas e vedação contra penetração de umidade.

Produto: Disjuntores

Tipo: Os disjuntores termomagnéticos deverão seguir a NBR IEC 60898, NBR IEC 60497-2 e Portaria INMETRO nº243 de 2006 e E-321.0002 da CELESC. Com proteção contra sobrecarga e curto-circuito em condutores elétricos, os disjuntores tipo IEC/DIN devem ter curva C de atuação e os disjuntores tipo NEMA deverão ter nível de proteção classe 2. Desenvolvida para aplicações em circuitos de baixa tensão, de corrente contínua ou alternada de 2 a 125 A e capacidade de interrupção de curto-circuito de até 10 kA.

Cor: Branca

Aplicação: Nos quadros de distribuição para os circuitos de iluminação e tomadas de uso geral.

Produto: Interruptor DR

Tipo: Disponível nas versões bipolar e tetrapolar, o RDW contempla todos os esquemas de alimentação possíveis, monofásico, bifásico e trifásico com ou sem neutro, atende a correntes de até 100 A e possui detecção de fuga a terra de 30 mA, para proteção de pessoas, ou 300 mA, para proteção de patrimônio.

Aplicação: Instalados dentro dos quadros de distribuição nos barramentos dos circuitos de tomadas de uso geral, para proteção contra choques elétricos, instalações ou equipamentos inadequados.

Produto: Disjuntor de Caixa Moldada

Tipo: Desenvolvido para a proteção de contra curto-circuito e sobrecarga de circuitos de distribuição de baixa tensão com proteção térmica e magnética ajustável. Os disjuntores termomagnéticos deverão seguir a NBR IEC 60898, NBR IEC 60497-2 e Portaria INMETRO nº243 de 2006 e E-321.0002 da CELESC. Com proteção contra sobrecarga e curto-circuito em condutores elétricos, os disjuntores tipo IEC/DIN devem ter curva C de atuação e os disjuntores tipo NEMA deverão ter nível de proteção classe 2.

Aplicação: No interior dos quadros de proteção e de distribuição para os circuitos alimentação com corrente nominal acima de 100A - 10kA.

Produto: Barramento de Cobre

Tipo: Para a aceitação do barramento de cobre, este deverá apresentar os seguintes ensaio mínimos de aquisição: Torque dos parafusos, com torquímetro e utilização da pasta antioxidante.

Aplicação: Em painéis elétricos e disjuntores, para condução de corrente elétrica.

Produto: Haste de Aterramento

Tipo: Haste de aterramento rígida de aço com revestimento de cobre com alta camada e de acordo com a NBR13571.

Aplicação: Garantir segurança e estabilidade para a instalação elétrica, colocando as instalações e equipamentos em um mesmo potencial elétrico.

Todos os conectores devem ser fabricados em material não oxidante, todas as tampas das caixas de passagem de cabos, devem estar gravado em relevo o símbolo do raio e as palavras, cuidado eletricidade e energia, conforme norma.

5.16- CABEAMENTO ESTRUTURADO

5.16.1 - Normas Utilizadas

- ABNT NBR 14565:2019;
- NBR 16415:2015.

5.16.2 - Generalidades

- A rede de cabeamento estruturado deverá proporcionar aos respectivos usuários condições de operarem sistemas de comunicações de dados/voz/imagem de forma integrada. Essa rede será considerada implantada, quando tivermos uma integração perfeita entre os elementos ativos e passivos;
- Todo recurso de dados/voz/imagem tem que ser suprido por um ponto de rede Cat 5e com conector RJ45;
- Todos os cabos deverão ser instalados no interior de eletrocalhas, eletrodutos, canaletas, caixas de passagens ou perfilados metálicos não se admitindo cabos expostos;
- Acessórios tais como: curvas, derivações e cruzetas que serão utilizados, deverão ser confeccionadas de fábrica;
- Fica proibida a instalação de eletrodutos e acessórios com diâmetro inferior a 3/4";
- Todos os cabos UTP do mesmo trecho de duto deverão ser lançados simultaneamente;
- É proibido a reutilização de cabos UTP, para qualquer finalidade, devendo os cabos que apresentarem problemas (danificados, muito curtos, etc.) serem integralmente substituídos;
- Os cabeamentos UTP e telefônicos não poderão ser encaminhados pelos mesmos dutos ou eletrocalhas dos cabeamentos das instalações elétricas;
- Os cabos não deverão estar sujeitos à pressão e a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores;
- Os cabos não poderão sofrer "estrangulamento", devendo sempre que possível, utilizar fita do tipo velcro em vez de fitas de nylon para a organização dos mesmos;
- Será necessário disponibilizar no espaço físico onde serão instalados os Racks 01 (um) ponto de tomada elétrica independente, exclusivo para a energização dos equipamentos a serem instalados.

5.16.3 - Especificação de Equipamentos e Componentes

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

5.16.3.1 - Rack de Parede

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

5.16.3.2 - Conector RJ45 - Macho e Fêmea

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

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

5.16.3.3 - Patch Panel

Devem ser utilizados para uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações para distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras. Especificações mínimas:

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

5.16.3.4 - Switch

Equipamento que permite a interconexão dos dispositivos que compõem a rede estruturada de dados e voz. Especificações mínimas: Conforme Padrões de Especificação Técnica 3147143 e 3147175.

5.16.3.5 - Cabos para transmissão de dados

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

- Categoria 5e;
- Tipo: UTP;
- Cores: Azul e vermelho;
- Homologado pela Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel.

5.16.3.6 - Infraestrutura do Cabeamento Estruturado

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

Tabela 01 – Dimensionamento de Eletrodutos e Eletrocalhas.

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

| Eletrocalha | | Diâmetro externo aproximado do cabo (mm) | | | | |
|---|--|--|-----|-----|-----|-----|
| Dimensões da Eletrocalha (Largura x Altura) mm x mm | | CAT 5e CAT 6 CAT 6A (U/UTP) CAT 6A (F/UTP) CAT 7 | | | | |
| | | 4,8 | 6 | 8,6 | 7,8 | 9,3 |
| 38 x38 | | 31 | 20 | 9 | 12 | 8 |
| 50 x 50 | | 55 | 35 | 17 | 20 | 14 |
| 100 x 50 | | 110 | 70 | 34 | 41 | 29 |
| 100 x 100 | | 221 | 141 | 68 | 83 | 58 |
| 200 x 100 | | 442 | 282 | 136 | 166 | 116 |

5.16.3.7-Distribuição Horizontal

Após a saída do armário de telecomunicação, toda a distribuição horizontal de cabeamento deverá ser realizada por meio de eletrocalhas galvanizadas perfuradas nas dimensões de 100 x 50 mm, conforme projeto, ambos fixados em laje ou paredes com suportes e vergalhão, com distância entre os suportes de fixação de 1,5 a 2 metros, no máximo. Além das eletrocalhas, há trechos em que serão utilizados eletrodutos e condutores aparentes, de PVC rígidos, conforme projeto.

5.16.3.8 - Distribuição Vertical

Após a derivação das eletrocalhas, a distribuição vertical de cabeamento deverá ser executada com eletrodutos e condutores aparentes, de PVC rígidos, tipo rosca ou encaixe, antichama, de seção circular de Ø 1" de diâmetro e fixados nas paredes com abraçadeiras de PVC. Quando embutidos, os eletrodutos deverão ser de PVC flexível, corrugados, seção circular, antichama e de Ø 1". Todos os eletrodutos, sejam aparentes ou embutidos, devem ter seção circular mínima de Ø 1". As conexões dos eletrodutos com as caixas de passagem/derivação deverão ser feitas com buchas e arruelas apropriadas ou utilizando-se conexões do tipo "Box Reto". Nos trechos de encaminhamento subterrâneo será utilizado eletroduto PEAD 2" com cabo blindado CAT5e (conforme projeto).

5.16.4 - Padronização e Identificação dos Cabos e Pontos

5.16.4.1 - Padrão de cores:

Os cabos devem seguir a seguinte padronização:

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

5.16.4.2 - Identificação de Cabos e Pontos:

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

- a) As duas extremidades do cabo, próximo ao terminal RJ45;
- b) Nos patch panels. Os pontos devem seguir a seguinte nomenclatura, conforme exemplos abaixo:

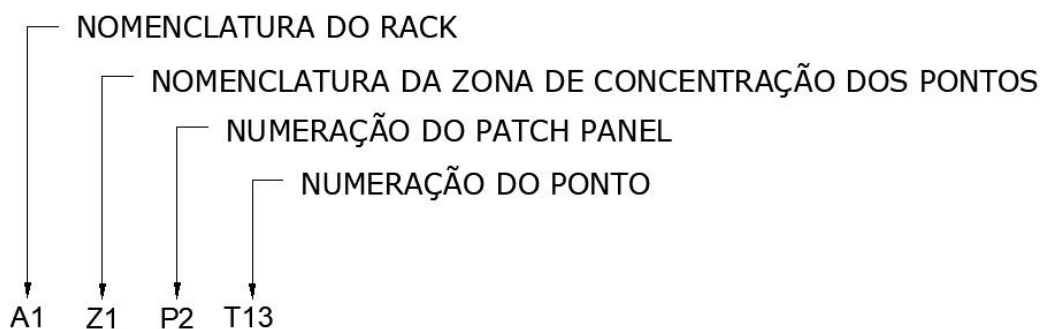


Figura 01 - Identificação de Cabos e Pontos.

5.16.4.3 - Certificação de Desempenho do Cabeamento Estruturado

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

5.17 - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

5.17.1 - Normas Utilizadas

- NBR 5419-1:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas - Versão corrigida 2018;
- IN 010 DAT/CBMSC;
- A nova norma da ABNT NBR 5419-1:2015, prevê que nos projetos, podem se utilizar dos seguintes métodos conforme o caso.

Classificação da edificação: Escolar

Nível de proteção: II

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

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

O dimensionamento do SPDA deste presente projeto, tem como referência a normativa brasileira NBR 5419/2015. Nesta edificação, será utilizado o método conhecido como Gaiola de Faraday, com o fim de permitir uma melhor distribuição de proteção ao longo da estrutura, aumentando assim a eficiência do sistema. Será utilizado no sistema de captação e de descida, barra chata em alumínio 7/8"x1/8", além disso, a malha de aterramento será realizada com cordoalha de cobre nu 50mm² enterrada, e suas hastes de aterramento serão de 5/8" com 2,4 metros.

Os riscos R3 e R4 foram, a princípio, não utilizados como fator determinante de método de escolha, e sim, os riscos R1 e R2, que prezam pela vida e serviço da edificação.

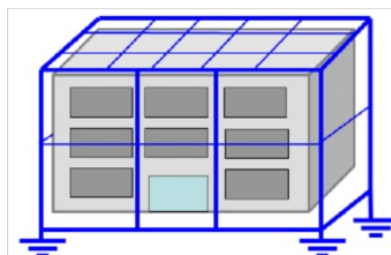
5.17.2 - Especificações Técnicas

- Ângulo de proteção (métodos Franklin); e ou
- Esfera rolante ou fictícia (modelo eletromagnético); e ou
- Condutores em malha ou gaiola (método de faraday).

O sistema de proteção atmosférica adotado neste projeto é do tipo Gaiola de Faraday, projetado conforme a NBR 5419-1:2015 com nível de proteção II.

O sistema será do tipo Gaiola de Faraday, que é formado por uma rede de condutores envolvendo todos os lados do volume a proteger, Este Sistema funciona como uma blindagem eletrostática, uma tentativa de reduzir os campos elétricos dentro da edificação.

Obs.: a palavra "condutor" deve ser entendida como: cabos, barras chatas de alumínio ou de cobre, tubos metálicos e perfis metálicos.



Em todos os casos, a máxima resistência de terra medida em qualquer época do ano para o sistema deverá estar entre 5 a 10ohms. Para obter-se tal fim, no caso de medições superiores, poderá ser acrescentadas mais hastes ao sistema. Ou aumentar-se o comprimento das mesmas, ou ainda, efetuar-se o tratamento químico do solo.

5.17.3 - Subsistema de captação e descidas

A conexão entre as descidas do cabo e as estruturas metálicas será por meio de terminal de compressão. As descidas estão dispostas verticalmente através dos pilares metálicos e ligados posteriormente até a conexão com a malha de aterramento que será feito por meio de conectores PF. Em projeto podemos ver alguns detalhes que ajudam a entender melhor esse item.

5.17.4 - Malha de aterramento

O aterramento, conhecido como malha inferior, será feito de hastes de aterramento de cobre 5/8" x 2,4m. O anel de aterramento será com cabo de cobre NU #50mm².

5.17.5 - Caixa equalizadora

No pavimento térreo será locada caixa de equalização de potenciais. Ver demais detalhes em projeto.

5.17.6 - Caixa de inspeção

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos ou conexões tipo flanges. A rede aérea de eletrodutos deverá ser executada sempre em trechos retos entre caixas de passagem, sendo permitido o uso de, no máximo duas curvas longas de 90° consecutivas entre dois pontos, acima disso deverá ser usado caixa, antes da 3ª curva. As referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia, não devendo ser empregadas para os condutores de telefonia ou de comunicação de dados ou qualquer outro tipo de sistema.

Utilizar tampa de ferro nodular com resistência mínima de 125kN (classe B125), para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres (calçadas a 20 cm da via pública). Para aplicação em vias de circulação de veículos até 20 cm na calçada, ruas, acostamento e estacionamento de todo tipo de veículo, a resistência mecânica da tampa deverá ser de 400kN (classe D400). O conjunto da tampa + aro passa a denominar-se tampão de ferro fundido, para atender a especificação da norma NBR 10160 da ABNT.

5.18 - SISTEMAS DE CONDICIONADORES DE AR

- *NBR 16401-1 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;*
- *NBR 16401-2 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;*
- *NBR 16401-3 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior;*
- *NBR 13.971 Sistemas de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação - Manutenção Programada.*

Cada máquina de climatização possui um exclusivo circuito protegido por disjuntor termomagnético para a alimentação das unidades externas dos ambientes conforme locação e potências constantes no projeto de climatização.

O objetivo é assegurar as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes condicionados, através do controle da temperatura, limpeza, velocidade e renovação do ar, bem como listar as normas técnicas adotadas para a construção.

O sistema de climatização adotado consiste em um sistema com múltiplas unidades condicionadoras individuais de pequeno porte do tipo dividido (SPLIT).

O condicionador de ar de pequeno porte dividido consiste em um sistema de expansão direta, constituído de unidade externa, situada em área externa, dotada de boa ventilação natural, interligadas à respectiva unidade evaporadora, do tipo parede (High-Wall), através de tubulações de cobre.

Os evaporadores serão do tipo High-wall, todos os evaporadores ficarão a 10 cm abaixo do forro/teto. Seu controle liga desliga deverá ficar em locais fixos e quando não atenderem ao comando será necessário trocar suas pilhas que deverão ser cuidadas para não oxidarem no seu interior.

O ventilador deverá ser do tipo centrífugo com três velocidades. O rotor deverá ser construído em aço galvanizado, ser dinâmica e estaticamente balanceado, acionado por motor elétrico de acionamento direto.

A serpentina será dotada de aletas do tipo "plate fin" e tubos de cobre. O perfil das aletas deverá facilitar a manutenção e limpeza das mesmas.

A condição de operação da unidade interna deverá ser definida individualmente, por meio de controle remoto específico sem fio. As interligações entre a unidade interna e a unidade externa serão feitas através de tubulação de cobre fosforoso, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C- 122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. As marcas, fabricantes e modelos utilizados devem atender ao nível mínimo de qualidade.

Procedimento indispensável ao funcionamento eficaz do sistema frigorífico é a limpeza de toda a linha após as operações de solda, cuidando-se para que não restem entupimentos parciais ou totais internamente nos tubos e conexões, bem como se removendo impurezas, fuligem e carepas de solda eventualmente restantes.

Estando totalmente concluídas e limpas as linhas, deverá se proceder à pressurização das mesmas para detecção e eliminação de eventuais vazamentos. Antes da interligação das unidades que compõem o sistema, deverá ser procedida a perfeita evacuação das linhas, aferida com vacuômetro.

5.19 - PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

5.19.1 - Introdução

Este memorial tem por objetivo discriminar os sistemas adotados no Projeto Preventivo Contra Incêndio da CEI Eugênio Gudim. Todas as medidas foram adotadas e definidas de acordo com as instruções normativas vigentes do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina - CBMSC.

5.19.2 - Ocupação da Edificação

A edificação é dividida entre uma área já existente, classificada como Escola em Geral (E-05) Área edificação 1.573,47 m² de acordo com o Anexo B da IN 1 - Parte 2.

5.19.3 - Medidas de Segurança Contra Incêndio

A IN 001 - Parte 2, na Tabela 07, determina quais as medidas de segurança contra incêndio são necessárias para a edificação de acordo com a ocupação e a área. Para a edificação objeto deste memorial, as medidas de segurança são as seguintes:

1. Acesso de viatura na edificação (IN 35);
2. Alarme de incêndio (IN 12);
3. Brigada de Incêndio (IN 28);
4. Controle de materiais de acabamento (IN 18);
5. Extintores (IN 6);
6. Gás combustível (IN 8);
7. Hidráulico preventivo (IN 7);
8. Iluminação de emergência (IN 11);
9. Instalação elétrica de baixa tensão (IN 19);
11. Saídas de emergência (IN 9);
12. Sinalização para abandono de local (IN 13);
13. Proteção estrutural (IN 14).

5.19.4 - Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

- NBR 5419-1:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas - Versão corrigida 2018;
- NBR 15270-1:2017 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos;
- NBR 8613:1999 - Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP);
- NBR 9077:2001 - Saídas de Emergência em Edifícios;
- NBR 10636:1989 - Paredes Divisórias sem função estrutural- Determinação de Resistência ao fogo;
- NBR 10898:2013 - Sistema de iluminação de emergência;
- NBR 11861:1998 - Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 12693:2013 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- NBR 12779:2009 - Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados;
- NBR 13103:2013 - Instalação de aparelhos a gás para uso residencial - Requisitos;
- NBR 13419:2001 - Mangueira de borracha para condução de gases GLP/GN/GNF;
- NBR 13434-1:2004; NBR 13434-2:2004; NBR 13434-3:2018 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- NBR 13714:2000 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- NBR 14177:2008 - Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão;
- NBR 14870:2013 - Esguicho de jato regulável para combate a incêndio;
- NBR 17240:2010 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio - Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos.

5.19.5 - Critérios de Classificação da Carga e Risco de Incêndio

A IN 003 - Anexo B do CBMSC determina a carga de incêndio específica (MJ/m²) para cada tipo de ocupação. Para a ocupação do tipo E-05, a carga de incêndio é de 300 MJ/m².

- Central de alarme;
- Detectores de fumaça;
- Pontos de acionamento do alarme(manuais);
- Sirene.

5.19.5.1 - Acionador Manual com Sirene e sinalizador visual LED interno

O acionador manual será do tipo "quebre o vidro", endereçável e informa a central o ponto exato do acionamento, além de possíveis defeitos em seu funcionamento, remoção do equipamento e bateria baixa. Sua comunicação é wireless (sem fio) em sistema fechado, não podendo influenciar em outras redes de comunicação. Sua alimentação é de 9V composta por 6 pilhas AA 1,5V, podendo operar em modo stand by por aproximadamente 24 meses. Em caso de disparo a autonomia diminui seu ciclo de vida. O acionador deverá ser compatível com todos os modelos de retransmissores, roteadores e centrais.

5.19.5.2 - Detectores de Fumaça

Quando for exigido o SADI para o imóvel, conforme IN001, é obrigatório a instalação de detectores de incêndio nos locais previstos na IN012 - Sistemas de Alarme e Detecção de Incêndio.

O tipo de detector de incêndio se dá em função das características do imóvel e da atividade desenvolvida, conforme Anexo A da IN012 - Sistemas de Alarme e Detecção de Incêndio.

5.19.5.3 -Central de Alarme

Deverá ter o visor a 1,50 m do piso acabado, executada em chapa de ferro galvanizado ou alumínio e pintura na cor vermelha.

Deve possuir chave geral e visor contendo sinalização luminosa indicando o funcionamento. Será alimentada por um circuito independente (220V), protegido por um disjuntor termomagnético localizado no centro de distribuição (CD) mais próximo.

A tomada para alimentação da central de comando deverá ser sinalizada com um círculo vermelho, pintado com tinta fosforescente, de diâmetro igual a 300mm e borda de 50mm.

5.19.6 - Sistema Preventivo Por Extintores (SPE)

Este sistema é dimensionado de acordo com as especificações contidas na IN 006 do CBMSC.

De acordo com a IN 006, deverá ser respeitada a distância máxima a ser percorrida para alcançar um extintor de 30 metros em todos os ambientes da edificação. Em todos os pavimentos, deverão ser instalados no mínimo 2 extintores com, pelo menos, uma unidade extintora cada.

Quanto a sua localização, instalação e sinalização deverão ser seguidos os seguintes artigos relacionados:

Art. 16. Os extintores de incêndio devem estar localizados: I - na circulação e em área comum;

II - onde a probabilidade do fogo bloquear o acesso do extintor seja a menor possível; e

III - onde possuir boa visibilidade e acesso desimpedido. Art. 17. É proibido:

I - o depósito de materiais abaixo ou acima dos extintores;

II - colocar extintor de incêndio nas escadas, rampas, antecâmaras e em seus patamares.

Art. 18. Para a sinalização de parede, deve ser previsto sobre o extintor uma seta vermelha com bordas em amarelo, contendo a inscrição "EXTINTOR".

A empresa executora deve obedecer rigorosamente os detalhes, localização e capacidade dos extintores marcadas no projeto.

5.19.7 - Sistema Hidráulico Preventivo (SHP)

Este sistema é dimensionado de acordo com especificações contidas na IN 007 do CBMSC. O sistema adotado é definido conforme a tabela abaixo, a partir do valor da carga de incêndio.

Tabela 01 - Tipos de sistemas.

| Tipo | Característica | Carga de Incêndio (ci) em MJ/m² | Diâmetro da mangueira | Nº de saídas | Tipo de esguicho | Vazão mínima no esguicho | Nr Hidrantes ou mangotinhos (Nr saídas simultâneas) | | | |
|------|----------------|---------------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|---|-----------|---------|--------|
| I | Hidrante | ≤ 1.200 | 40 mm (1½") | Simplex | Agulheta (Ø requinte = ½") | 70 L/min | 1 (1) | 2-3-4 (2) | 5-6 (3) | >6 (4) |

Fonte: CBMSC, 2022.

5.19.7.1 - Tubulação

Conforme Art. 15 da IN 007 a tubulação do SHP deve ser metálica, com diâmetro mínimo de 65 mm (2½").

Em caso de tubulação enterrada, a IN 007 permite que seja utilizado material termoplástico atendendo aos requisitos:

- I. A tubulação estiver enterrada a uma profundidade mínima de 60 cm, fora da projeção da planta da edificação, que proporcione proteção mecânica e ao fogo; e
- II. Existir um nicho com as dimensões mínimas de 25 x 30 cm, nos pontos de união dos tubos de materiais termoplásticos com os tubos metálicos, guarnecido por tampa metálica pintada na cor vermelha, para inspeção da conexão dos tubos de materiais diferentes.

Conforme Art. 16 da IN 007 as tubulações, conexões e válvulas do SHP, quando aparentes, devem ser pintadas na cor vermelha.

Conforme Art. 12 da IN 007 independentemente do tipo de material, a resistência mínima da tubulação do SHP deve ser de 150 mca (15 kgf/cm²).

5.19.7.2 - Mangueiras

Segundo Art. 37 da IN 007 o diâmetro da mangueira para hidrante deve ser de:

- II. 40 mm (1½"), para todos os imóveis;

Conforme Art. 38 da IN 007 o hidrante deve ter mangueira flexível, com junta de união tipo rosca x storz, sendo que as linhas de mangueiras devem ser compostas por lances.

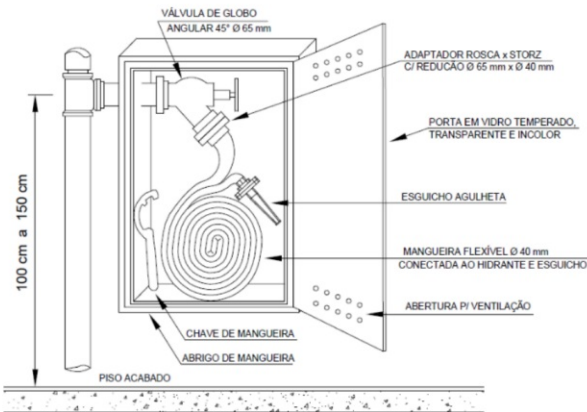
Para a edificação em questão, foram previstos hidrantes com comprimento máximo da linha de mangueiras de 30 m (15 + 15 m).

5.19.7.3 - Abrigos de Mangueiras

Conforme Art. 47 da IN 007 no interior do abrigo de mangueiras devem ser acondicionados a chave de mangueira, a mangueira e o esguicho e o

hidrante. Obs: O hidrante pode ficar fora do abrigo de mangueiras, porém o abrigo de mangueiras não pode ser instalado a mais de 3 m de distância do hidrante.

Conforme Art. 48 da IN 007 o abrigo de mangueiras deve ter dimensões adequadas ao acondicionamento e manuseio das mangueiras, esguicho, chave de mangueira e hidrante



Fonte: CBMSC, 2022.

Conforme Art. 49 da IN 007 a porta do abrigo de mangueiras deve ser fácil de abrir, sem tranca ou cadeado, possuir abertura para ventilação, permitir a retirada rápida das mangueiras e conter visor de vidro, com a inscrição da palavra "INCÊNDIO", conforme os detalhes do projeto.

5.19.8 - Hidrantes

Os hidrantes possuem centro geométrico da tomada d'água com cota de 100 cm a 150 cm, tendo como referência o piso.

Os hidrantes possuem válvula do tipo globo angular, com diâmetro de 65 mm (2½") e adaptador rosca x storz com saída de 40 mm.

Foram previstos 2 hidrantes que estão dispostos de modo que o trajeto percorrido pelas mangueiras seja menor que 30 metros a qualquer

ponto da edificação.

5.19.8.1 - Localização e Sinalização dos Hidrantes

Conforme Art. 58 da IN 007 os hidrantes devem estar localizados:

- I. Na circulação ou na área comum da edificação;
- II. Onde existir boa visibilidade e fácil acesso; e
- III. Em lugar que evite que fiquem bloqueados em caso de incêndio;

Conforme Art. 59 da IN 007 é proibido:

- I. Depositar materiais que dificultem o uso do hidrante;
- II. Instalar hidrante em rampas, escadas, antecâmaras e seus patamares.

5.19.8.2 - Hidrante de Recalque

Conforme Art. 65 da IN 007 o hidrante de recalque deve ser dotado de:

I. Válvula globo angular para abertura, com adaptador rosca x storz soldado à válvula (para evitar o furto do adaptador), com saída de 65 mm (2½") para mangueira;

II. Engate para mangueira voltada para baixo em ângulo de 45°;

III. Centro geométrico da tomada d'água variando entre as cotas de 60 cm a 150 cm, tendo como referencial o piso;

IV. Tampão cego 2½" storz com corrente (tampão opcional).

Foi previsto em projeto 01 hidrante de recalque aparente, do tipo coluna.

Conforme Art. 70 da IN 007 o hidrante de recalque deve ser instalado junto à entrada principal da edificação:

- I. Na parede externa da fachada principal da edificação;
- II. No muro da divisa do imóvel com a rua; ou
- III. Na área externa da circulação do imóvel.

A localização do hidrante de recalque sempre deve permitir o livre acesso e a aproximação do caminhão de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros, a partir do logradouro público, sem existir qualquer obstáculo que dificulte o seu uso e a sua localização (Art. 71).

5.19.8.3 - Cálculo do SHP

Para o cálculo do SHP, devem ser consideradas as seguintes determinações normativas:

- A vazão mínima no esguicho deve ser de 70L/min; 9
- No caso deste projeto, com 6 hidrantes, o SHP deve ser dimensionado considerando o funcionamento simultâneo de 4 hidrantes.
- A pressão máxima de trabalho em qualquer ponto do sistema deve ser de 100 mca.

5.19.8.4 - Funcionamento do SHP

Conforme Art. 47 da IN 007 o funcionamento do SHP (vazão d'água no hidrante menos favorável hidráulicamente) será conferido pela empresa contratada para execução da obra ou pelo responsável técnico, através da apresentação de laudo, ensaio ou mensuração da vazão na saída do esguicho, com a respectiva ART ou RRT.

5.19.8.5 - Reserva Técnica de Incêndio

Conforme Art. 48 da IN 007 o volume d'água da RTI é definido em função da carga de incêndio e da área total construída do imóvel.

Sendo assim, foi prevista uma reserva técnica de incêndio de 10.000 litros.

5.19.8.6 - Reservatório

Conforme artigos da IN 007:

- No mesmo reservatório devem estar acondicionadas a RTI e a água para consumo da edificação (Art. 80);
- A tubulação para o consumo predial deve ser instalada com saída lateral no reservatório, de modo a assegurar a RTI (Art. 81);
- Os reservatórios devem ser dotados de dispositivos para acesso à vistoria interna (Art. 83);
- A tubulação de saída do reservatório para abastecimento do SHP deve ser dotada de registro de gaveta ou registro de esfera (para manutenção do sistema) e de válvula de retenção (para bloquear o recalque), ambas no mesmo diâmetro da tubulação (Art. 85);
- Tanto o registro de gaveta ou registro de esfera quanto a válvula de retenção devem ser instalados em locais com pé direito mínimo de 1,50 m de modo a facilitar o acesso, o exame visual e a manutenção (Art. 86);
- O reservatório pode ser em concreto armado, metálico, fibra, PVC ou outros materiais, desde que se garanta a proteção ao fogo, no mínimo, por 02 horas (Art. 87). A porta de acesso ao reservatório deve ser metálica (sem elemento vazado) ou tipo P-30.

5.19.8.7 - Reservatório Elevado

Conforme Art. 88 da IN 007 quando o reservatório é do tipo elevado (superior ou castelo d'água), o abastecimento do SHP é feito pela ação da gravidade, devendo o reservatório estar à altura suficiente para fornecer a vazão mínima requerida.

Conforme Art. 89 da IN 007 quando a altura do reservatório elevado não for suficiente para fornecer a vazão mínima requerida para o sistema, devem-se utilizar 02 bombas de incêndio para reforço, em sistema by pass.

5.19.9- Sistema de Saída de Emergência (SE)

Este sistema é dimensionado de acordo com a IN 009 do CBMSC, e conforme o Art. 2 desta IN, a finalidade da saída de emergência na edificação é permitir que:

- I. A população possa abandonar a edificação com segurança, em caso de emergência; e
- II. O Corpo de Bombeiros acesse a edificação para resgatar as pessoas e combater o incêndio.

Conforme Art. 8 da IN 009, a saída de emergência deve:

- I. Permitir o escoamento fácil dos ocupantes da edificação;
- II. Permanecer desobstruída, livre de quaisquer obstáculos;
- III. Possuir largura dimensionada conforme a IN009;
- IV. Ter iluminação de emergência, conforme IN 11;
- V. Ser sinalizada, com indicação clara do sentido de saída, conforme IN 013;
- VI. Atender ao controle de materiais de acabamento e de revestimento, conforme IN 18;

Conforme Art. 9 da IN 009 constituem saída de emergência em uma edificação:

- I. Acessos (corredores ou circulação de uso comum);
- II. Portas e portinholas (desde que atendam as dimensões mínimas);
- III. Escadas ou rampas;
- IV. Descarga;
- V. Elevador de emergência;
- VI. Passarela;
- VII. Antecâmara; e
- VIII. Área de refúgio.

5.19.9.1 - DIMENSIONAMENTO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

Para o dimensionamento das saídas de emergência, é necessário realizar o cálculo da população ou ocupação dos ambientes.

Anexo B, determina os coeficientes de densidade populacional de acordo com a classificação da ocupação da edificação.

De acordo com o Art. 12 da IN 009: As áreas de circulação (sem permanência prolongada de pessoas), elevadores, escadas, rampas, antecâmaras e os locais sem permanência constante de pessoas, como áreas técnicas para locação e/ou manutenção de equipamentos, câmaras frias, silos, equipamentos para atividade física (E-3), entre outros são desprezadas no cálculo da população da edificação.

Conforme Art. 17 da IN 009 a largura da escada de emergência, rampa, porta, acesso (circulação ou corredor), descarga e passarela deve ser calculada conforme a equação:

$$= /C$$

onde:

- N é o número de unidades de passagem, (se fracionário, arredonda-se para mais);
- P é a população ou lotação conforme o Anexo C da IN 009;
- C é a capacidade de passagem, também conforme o Anexo C da IN 009;

Obs: Nos casos em que for permitido o cálculo reverso (P obtido através da multiplicação de N por C), N deve ser o somatório das unidades de passagem de cada saída (arredondadas para o número inteiro inferior se forem fracionárias).

Conforme Art. 20 da IN 009 a largura da saída de emergência (em metros) é calculada multiplicando N por 0,55.

Conforme Art. 18 da IN 009 a largura da saída de emergência (em metros) é calculada multiplicando N por 0,55.

Conforme Art. 19 da IN 009 a largura mínima das rotas de fuga horizontais: acessos (circulação ou corredor), descarga e passarela, deve ser de 1,20 m para as ocupações em geral. E conforme Art. 20 a largura mínima das rotas de fuga verticais: escadas e rampas, deve ser de 1,20 m para as ocupações em geral.

Para o cálculo da população, foram consideradas as salas em que há uma permanência prolongada de pessoas. Como trata-se de uma edificação classificada como Pré-escola, o coeficiente de densidade populacional para o cálculo da lotação é de

1 pessoa/1,5m² de sala de aula. Para os ambientes em que há uma permanência prolongada de poucas pessoas, foi considerada uma lotação menor. Segue abaixo a lista de lotação por ambiente do térreo.

| AMBIENTE | POPULAÇÃO |
|---------------------|--------------------|
| Secretaria | 3 pessoas |
| Direção | 2 pessoas |
| Cozinha | 5 pessoas |
| Sala Professores | 14 pessoas |
| Sala Berçário 1 | 23 pessoas |
| Sala Berçário 2 | 23 pessoas |
| Sala Infantil 1 | 24 pessoas |
| Sala Infantil 2 | 24 pessoas |
| Sala Infantil 3 – 1 | 24 pessoas |
| Sala Infantil 3 – 2 | 24 pessoas |
| Sala Infantil 4 – 1 | 24 pessoas |
| Sala Infantil 4 – 2 | 24 pessoas |
| Sala Infantil 5 – 1 | 24 pessoas |
| Sala Infantil 5 – 2 | 24 pessoas |
| Sala Multiuso | 26 pessoas |
| TOTAL | 288 pessoas |

Portanto, para a edificação da pré- escola, a população total é de 288 pessoas.

5.19.10 - Sinalização para Abandono de Local (SAL)

Este sistema é dimensionado de acordo com a IN 013 do CBMSC. De acordo com o Art. 5 desta IN, fica dispensada a SAL em ambientes internos com área de até 200 m² e caminamento máximo de 20 m até a porta de acesso para a circulação comum do pavimento. Por isso, não foram previstas placas de sinalização dentro das salas de aula e outros ambientes.

Conforme Art. 9, na edificação pré-escolar foram previstas placas fotoluminescente, altura máxima de instalação das placas deve ser imediatamente acima das aberturas do ambiente. As dimensões e detalhes estão indicados no projeto.

5.19.11 - Sistema de Iluminação de Emergência (SIE)

Este sistema é dimensionado de acordo com a IN 011 do CBMSC. De acordo com esta IN, fica dispensada o SIE em ambientes internos com área de até 200 m² e caminamento máximo de 20 m até a porta de acesso para a circulação comum do pavimento.

Nos corredores, halls e salas, foram previstas luminárias de emergência com nível de iluminamento de 3 lux. A altura máxima de instalação dos pontos de iluminação de emergência é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados).

- A distância máxima entre 2 pontos de iluminação de ambiente deve ser equivalente a 4 vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso;
- A altura máxima de instalação dos pontos de iluminação de emergência é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados);

- As luminárias de emergência não podem causar ofuscamento, seja diretamente, seja por iluminação refletiva;
- O acionamento das luminárias de emergência deve ser automático, em caso de falha no fornecimento da energia elétrica convencional.

5.19.12 - Instalação de Gás Combustível (GLP)

Os critérios para dimensionamento e concepção da Instalação de Gás Combustível são definidos na IN 008 do CBMSC. O projeto prevê a instalação de 2 cilindros de GLP (2P45), localizados no abrigo de gás, externo a edificação.

Foram previstas ventilações permanentes na cozinha de acesso para a área externa. São duas ventilações (superior e inferior), com 18x18cm cada uma.

5.19.13 - Acesso de Viaturas

Referente ao acesso de viaturas a edificação. conforme art. 5º da IN 035, o hidrante de recalque instalado nesta edificação encontra-se a menos de 20m de distância entre o hidrante e a via pública, e o caminhamento máximo da via pública até a circulação comum da edificação é inferior a 50m, portanto, não é necessário o acesso de viaturas ao interior do terreno.

5.19.14 - Brigada de Incêndio

Este sistema é dimensionado de acordo com especificações contidas na IN 028 do CBMSC. Conforme Art. 5 a Brigada de Incêndio será considerada como uma Medida de Segurança, devendo ser apresentado seu dimensionamento quando da vistoria de funcionamento.

5.19.15 - Controle de Materiais de Acabamento

Os materiais utilizados na edificação deverão atender a IN 18 do CBMSC.

| Tabela 1 - Classificação dos materiais de piso | | | | | |
|--|---|--|---------------------------|----------------------------------|----------------------|
| Classe | | Método de ensaio | | | |
| | | ISO 1182 | NBR 8660 | EN ISO 11925-2 (exposição = 15s) | ASTM E662 |
| I | | Incombustível ΔT ≤ 30°C Δm ≤ 50% t _f ≤ 10s | - | - | - |
| II | A | Combustível | Fluxo Crítico ≥ 8,0 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | Fluxo Crítico ≥ 8,0 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m > 450 |
| III | A | Combustível | Fluxo Crítico ≥ 4,5 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | Fluxo Crítico ≥ 4,5 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m > 450 |
| IV | A | Combustível | Fluxo Crítico ≥ 3,0 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | Fluxo Crítico ≥ 3,0 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m > 450 |
| V | A | Combustível | Fluxo Crítico < 3,0 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | Fluxo Crítico < 3,0 kW/m² | FS ≤ 150 mm em 20s | D _m > 450 |
| VI | | Combustível | - | FS > 150 mm em 20s | - |

NOTAS

Fluxo crítico – Fluxo de energia radiante necessário à manutenção da frente de chama no corpo de prova;

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado;

D_m – Densidade óptica específica máxima corrigida;

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno;

Δm – Variação da massa do corpo de prova;

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Continuação do Anexo A

| Tabela 2 - Classificação dos materiais, exceto piso | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------------------|
| Classe | | Método de ensaio | | |
| | | ISO 1182 | NBR 9442 | ASTM E662 |
| I | | Incombustível ΔT ≤ 30°C Δm ≤ 50% t _f ≤ 10s | - | - |
| II | A | Combustível | I _p ≤ 25 | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | I _p ≤ 25 | D _m > 450 |
| III | A | Combustível | 25 < I _p ≤ 75 | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | 25 < I _p ≤ 75 | D _m > 450 |
| IV | A | Combustível | 75 < I _p ≤ 150 | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | 75 < I _p ≤ 150 | D _m > 450 |
| V | A | Combustível | 150 < I _p ≤ 400 | D _m ≤ 450 |
| | B | Combustível | 150 < I _p ≤ 400 | D _m > 450 |
| VI | | Combustível | I _p > 400 | - |

NOTAS

I_p – Índice de propagação superficial de chama (INCLUIR UNIDADE DE MEDIDA);

D_m – Densidade óptica específica máxima;

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno;

Δm – Variação da massa do corpo de prova;

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Tabela 4 - Requisitos mínimos para a classe dos materiais a serem utilizados em função do grupo/divisão e da aplicação.

| | | Piso ⁵ | Parede e Divisória ¹ (sem gotejamento flamejante) | Teto e forro (sem gotejamento) | Cobertura (face superior) | Fachada |
|-------------------|---|---|---|---|--|---------------------------------|
| Grupo/ Divisão | A-2 ^{4,6} e A-3 ⁴ | revestimentos - Classe IV-A acabamentos - Classe V-A | revestimentos - Classe III-A acabamentos - Classes IV-A sem gotejamento flamejante | cozinhas - Classe II-A demais - Classe III-A sem gotejamento flamejante | Classe III-B sem gotejamento flamejante | Classes II-B sem gotejamento |
| | B, D, C-1, E, F-1 a F-4, F-6, F-8 a F-10, G, H, I-1, J-1 ³ , J-2 | ⁷ Classe IV-A | ⁷ revestimentos - Classe II-A ⁷ acabamentos - Classes III-A ⁷ sem gotejamento flamejante | Classe II-A sem gotejamento | Classe III-B sem gotejamento | |
| | C2, C3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ² , M-3 | ⁷ Classe IV-A | ⁷ Classes II-A ⁷ sem gotejamento flamejante | Classe II-A sem gotejamento | Classe II-B sem gotejamento | |
| | L-2, L-3 | Classe I | Classe I | Classe I sem gotejamento | Classe II-B sem gotejamento | Classe I sem gotejamento |

NOTAS ESPECÍFICAS

- 1 Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e acabamentos decorativos com área inferior a 50% da parede onde estão aplicados;
- 2 Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 3 Exceto edificação térrea;
- 4 Somente para edificações com altura superior a 12 metros;
- 5 Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates.
- 6 Ocupação A-2 somente para áreas comuns.
- 7 Isenta-se de comprovação por laudos os seguintes ocupações: B, C2, C3, D, E, G, I-1, J-1³, J-2, C-1

5.19.16 - Instalação Elétrica de Baixa Tensão

O projeto preventivo contra incêndio da edificação, atende as solicitações constantes na IN019/DAT/CBMSC.

5.20 - LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS

5.20.1 - Papeleira em ABS para papel toalha

O dispenser de papel toalha 2/3 dobra será em plástico ABS na cor branca, de alta resistência e durabilidade. Os toalheiros serão aparafusados à parede dos sanitários conforme indicado no detalhamento do projeto de arquitetura. Para recebimento do serviço será verificada a fixação do toalheiro à parede, seu funcionamento e estado de conservação e a limpeza final da instalação.

5.20.2 - Papeleira plástica tipo dispenser

Nos sanitários o dispenser para papel higiênico do tipo rolo até 600m será em plástico ABS de alta resistência e durabilidade, com visor para visualização do nível de reabastecimento. O porta-papel higiênico será aparafusado na parede do sanitário com parafusos de dimensões adequadas, conforme posição indicada no detalhamento do projeto de arquitetura. Para recebimento do serviço será verificada a fixação da papeleira na parede, seu funcionamento e estado de conservação e a limpeza final da instalação.

5.20.3 - Banco Articulado para Sanitário PNE

No banheiro acessível será instalada cadeira de banho articulada em inox, nas dimensões 70 x 45 cm, conforme especificações do projeto arquitetônico, deverá ser garantida a superfície lisa, com aderência e proteção a choque térmico. Barras de apoio em aço inox com acabamento cromado. Deve possuir proteção antibacteriana e suportar até 150 Kg, conforme NBR 9050/2020.

5.20.4 - Barras Laterais Banheiros PNE

No sanitário acessível foi prevista a instalação de 03 (três) barras de apoio em aço inox junto à bacia sanitária. Sendo duas no comprimento de 70 cm de modelo fixo e uma no comprimento de 70 cm instalada na vertical próxima à bacia sanitária, fixadas à parede nas posições indicadas conforme detalhamento específico e norma de acessibilidade NBR 9050/2020.

Junto ao lavatório deverão ser instaladas 02 (duas) barras de apoio verticais em modelo “u” de 30 cm, respeitando as medidas indicadas no projeto arquitetônico. Próximo ao chuveiro foram previstas duas barras de 70 cm (uma vertical ao lado do banco e outra horizontal embaixo do chuveiro, além de uma barra vertical de 70 cm ao lado do chuveiro. No lado oposto ao lado da abertura da porta deve ser previsto um puxador horizontal instalado a 10 cm do lado da dobradiça e possuir comprimento mínimo de 40cm (verificar detalhamento de esquadrias). Estas especificações seguem as regras estabelecidas na NBR 9050/2020.



5.20.5 - Vaso Sanitária Sem Caixa Acoplada Tamanho Infantil

A bacia sanitária será do tipo com válvula de descarga de parede, com acionamento de duplo fluxo e de tamanho infantil. O assento será em plástico na cor branca. Após a montagem do conjunto deverão ser efetuados testes de funcionamento e de vedação das instalações; em seguida deverá ser executada vedação da base da bacia com pasta de cimento branco em todo o seu perímetro.

No recebimento do serviço deve-se verificar a fixação da bacia ao piso, a instalação de todos os acessórios inclusive assento, o funcionamento e eventuais vazamentos da instalação, a vedação da base da bacia com o piso e a limpeza final da instalação.

5.20.6 - Vaso Sanitária Sem Caixa Acoplada Tamanho Adulto Comum

A bacia sanitária será do tipo com válvula de descarga de parede, com acionamento de duplo fluxo e de tamanho adulto comum. O assento será em plástico na cor branca. Após a montagem do conjunto deverão ser efetuados testes de funcionamento e de vedação das instalações; em seguida deverá ser executada vedação da base da bacia com pasta de cimento branco em todo o seu perímetro.

No recebimento do serviço deve-se verificar a fixação da bacia ao piso, a instalação de todos os acessórios inclusive assento, o funcionamento e eventuais vazamentos da instalação, a vedação da base da bacia com o piso e a limpeza final da instalação.

5.20.7 - Torneira de Bancada com Acionamento Hidromecânico

Para lavatórios citados no ponto 17.22, deverão ser instaladas torneiras com montagem na bancada, em aço com acabamento cromado, a 24cm da bancada, com acionamento hidromecânico, e fechamento automático sem intervenção do usuário, instaladas conforme indicação do projeto arquitetônico e hidrossanitário.

5.20.8 - Lavatório de Louça Branca com Coluna Suspensa PCD

Nos sanitários acessíveis, deverão ser instalados lavatórios de coluna suspensa, em louça na cor branca, com acabamento cromado (conforme NBR 9050/2020, sifão sanfonado metálico. Verificar detalhamento específico conforme projeto arquitetônico e hidrossanitário.

5.20.9 - Torneira Metálica Cromada de Mesa para Lavatório, Bica Baixa com Arejador PCD

Os lavatórios citados no ponto 17.18, deverão receber torneiras com acionamento hidromecânico por alavanca, com fechamento automático sem intervenção do usuário, conforme NBR 9050/2020, instaladas conforme especificações do projeto arquitetônico e hidrossanitário.

5.20.10 - Ducha Higiênica em Aço Cromado

Nos sanitários PCD, serão instalados Duchas Elétricas em aço Cromado, posicionadas conforme projeto arquitetônico.

5.20.11 - Chuveiro Elétrico 220v/6800w

Nos sanitários comuns, serão instalados Chuveiros Elétricos em plástico Cromado, com 4 Temperaturas, 220V/6800W, com Ducha Manual, posicionados conforme projeto arquitetônico.

5.20.12 - Lavatório de Duas alturas com Tampo em Granito e Cuba em Inox

Os lavatórios deverão seguir a locação e dimensão detalhada em projeto, e serão confeccionados em granito cinza andorinha, com rebaixo (conforme detalhamento específico), e estrutura em alvenaria comum, revestida em Porcelanato Bege 80x40cm, tipo Natural, na cor bege, categoria de uso G2 e variação de tonalidade e cor V1.

5.20.13 - Banheira Plástica

Será instalada banheira plástica rígida de embutir, com dimensões de 77x45x20 cm, conforme detalhamento apresentado no projeto executivo. Estão incluídos o fornecimento, a instalação e os materiais necessários para perfeita fixação e funcionamento.

5.20.14 -Lavatório de Canto PCD infantil

Será fornecido e instalado lavatório de canto oval, em louça branca, com dimensões aproximadas de 29,5x39 cm ou equivalente, padrão popular, fixado de forma suspensa, garantindo funcionalidade e economia de espaço nos ambientes sanitários

5.20.15 - Cuba de embutir

Será utilizada cuba de embutir oval, em louça branca, com dimensões de 35x50 cm ou equivalente, incluindo fornecimento e instalação completa, com todos os materiais e acessórios necessários para seu perfeito uso.

5.20.16 - Tanque de louças

Tanque de louça branca com coluna, capacidade para 30 litros ou modelo equivalente, será fornecido e instalado, atendendo aos requisitos de funcionalidade, durabilidade e padrão popular especificado no projeto.

5.20.17 - Torneira cromada longa

Torneira cromada longa, de parede, rosca 1/2" ou 3/4", destinada a pia de cozinha padrão popular, será fornecida e instalada conforme especificações técnicas, garantindo qualidade e praticidade.

5.20.18 - Torneira elétrica de parede

Será fornecida e instalada torneira elétrica de parede, bica alta, com potência de 5500W, própria para uso em cozinhas, proporcionando aquecimento instantâneo da água com eficiência.

5.20.19 - Torneira cromada para tanque

A instalação da torneira cromada de rosca 1/2" ou 3/4", padrão popular, será destinada ao tanque, com fornecimento completo do equipamento e materiais para seu funcionamento adequado.

5.20.20 Torneira elétrica com mangueira

Será fornecida e instalada torneira elétrica com mangueira plástica, garantindo flexibilidade no uso e aquecimento eficiente da água, conforme necessidade do projeto.

5.20.21 - Saboneteira plástica tipo dispenser para sabonete líquido com reservatório 800 a 1500 mL

As saboneteiras tipo dispenser para sabonete líquido deverão ser fabricadas em plástico ABS de alta resistência, na cor branca ou translúcida, com capacidade compatível ao fluxo de usuários. Serão instaladas acima das piaas, em altura ergonômica, conforme determina a NBR 9050 para locais acessíveis. A fixação será feita por meio de buchas e parafusos, de forma segura e estável. Os dispensers deverão possuir sistema de acionamento manual ou por pressão, tampa removível para reabastecimento e visor frontal para controle do nível de sabão, sendo resistentes à umidade e de fácil higienização.

5.20.22 - Espelho cristal

Nos banheiros deverão ser instalados espelhos nas paredes com as dimensões e especificações apresentadas no projeto arquitetônico. O espelho será do tipo cristal, com 4mm de espessura, e deverá ser fixado na parede com canaletas metálicas ou de madeira e cola de qualidade, conforme detalhamento específico.

5.20.23 - Cabide para banheiro

Cabide ou gancho simples para banheiro, em metal cromado, será fornecido e instalado nas áreas sanitárias, garantindo organização e praticidade no uso diário

5.21 - PAVIMENTAÇÃO

5.21.1 - Piso monolítico emborrachado - Fornecimento e Instalação - [Playground]

Para o espaço de playground, deverá ser aplicada uma manta executada sem rejunte, executada por empresa especializada, composto por duas camadas de borracha granulada. A espessura deve garantir o efeito de amortização dos impactos relacionados a possíveis quedas dos usuários de, conforme orientação do fabricante. As demarcações poliesportivas devem ser executadas por empresas qualificadas e especializadas, seguindo as dimensões oficiais de acordo com as normas.



5.21.2 - Piso Passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, espessura 8 cm

Nas calçadas externas, indicadas em projeto, deverá ser previsto piso em concreto armado com espessura de 8cm. Sobre este contrapiso deverá ser realizado o nivelamento com argamassa autonivelante de 5 cm desempenada.

5.21.3 Demarcação de Vaga de Estacionamento

Deverão ser executadas as pinturas demarcatórias de vagas de estacionamento, bem como as demarcações das vagas IDOSO e PNE de acordo com NBR 9050.

A tinta será epóxi e respeitando as especificações e detalhamentos dos projetos.

5.22 - MURO DE CONTENÇÃO

O muro possui quatro trechos, com duas alturas distintas, de 2,40m, e 1,30m, conforme detalhado em projeto. As cotas, os níveis e os detalhes dos desenhos do projeto serão obedecidos rigorosamente.

Antes de iniciar os serviços, a CONTRATADA deverá realizar uma análise detalhada do terreno. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, o método construtivo do muro de contenção, as condições das construções vizinhas, etc.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações da fiscalização da obra. Precauções especiais serão tomadas, se existirem instalações elétricas, antenas de radiodifusão e para-raios nas proximidades.

As armaduras deverão ser armazenadas em local adequado, e no momento da execução devem estar isentas de indícios de corrosão, manchas de óleo, graxa e/ou outros sinais de prejuízo estrutural ou de aderência ao concreto, devendo-se atentar também às sobras necessárias ao transpasse necessário para execução dos trechos nas etapas seguintes. As barras de aço das armaduras deverão estar limpas e escovadas, e mantidas convenientemente afastadas

entre si e das formas, conforme prescrições da NBR 6118/2023.

O processo de concretagem só poderá se iniciar após o umedecimento das formas. Ainda, deverão ser executados escoramentos que impeçam a abertura das formas durante a concretagem, podendo-se realizar a desforma após verificada a cura efetiva do concreto, cujo período mínimo deve ser de 3 dias caso se use cimento com alta resistência inicial, de 7 dias caso se opte pelo cimento Portland comum ou ainda segundo recomendações do fabricante caso se utilize outros aditivos ou materiais cimentantes de comprovada eficiência.

A superfície de contato entre o concreto já desenhado e o concreto a ser lançado deverá ser previamente apicoada (em angulação de 60°), limpa e levemente umedecida, para que o substrato confira uma boa aderência entre o concreto correspondente a diferentes etapas de lançamento.

5.22.1 Muro de Contenção

A locação final do muro deve ser ajustada em campo, para melhor compatibilizar a solução ao local da obra. O muro deve estar apoiado sobre colchão drenante, composto por brita 01 e 02, de 15cm e na cota -140cm, para que seja garantido o contato com um solo de qualidade minimamente adequada, e que garanta o empuxo passivo utilizado no cálculo de estabilidade do Muro.

Inicia-se pela execução do colchão drenante, que deverá ser bem compactado, para então dar início a instalação das fôrmas e armaduras no local, seguido pela conferência de montagem e medidas. Com a estrutura aprovada, são posicionados os elementos de drenagem do muro, tubos de pvc para permitir a instalação dos drenos barbacãs e colchão drenante. Finalizada a montagem do muro é possível realizar a concretagem, utilizando concreto de FCK>30 MPa, conforme projeto.

É indicado utilizar cimentos de alta resistência inicial, para aumentar a velocidade de execução da obra, prevendo o uso de materiais como o CP-V que tem potencial de aos 3 dias oferecer FCK>24 Mpa, valor mínimo indicado pela NBR 5733.

A superfície de contato entre o concreto já desenhado e o concreto a ser lançado deverá ser previamente apicoada (em angulação de 60°), limpa e levemente umedecida, para que o substrato confira uma boa aderência entre o concreto correspondente a diferentes etapas de lançamento.

A fim de resistir aos empuxos solicitantes foram considerados um reaterro mínimo de solo na face externa do muro, conforme indicado nos cortes do projeto de cada muro.

Após o período de cura mínimo é possível passar para a etapa seguinte. A cada 10m de comprimento ou conforme indicação do projeto estrutural, devem ser executadas juntas de dilatação preenchidas com massa elástica, preparada a base de mastic e silicone, com espessura de 30mm.

5.22.2 Escavação

Para executar o muro, será realizada uma escavação no solo conforme dimensões detalhadas no projeto estrutural. Por se tratar de um corte de grandes dimensões e em meio a zona residencial do município, deverão ser tomados os cuidados com a estabilidade do terreno em corte.

Os responsáveis técnicos pela execução precisarão atestar as condições de estabilidade do talude cortado, afirmando que este não terá problemas de desmoronamento durante a execução do muro de contenção.

Deverão também ser tomados os cuidados com relação ao nível de precipitação durante o período em que o muro estará sendo executado, pois níveis elevados de chuva podem acometer a estabilidade do corte em solo.

Conforme consta na NR 18 (MTE, 2020), muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados. As escavações devem ser protegidas, revestidas com lona durante pausas nas atividades, ao término do expediente e aos finais de semana.

Para realização do serviço, sugere-se a utilização de escavadeiras e mini escavadeiras hidráulicas. Para o transporte do material escavado deverão ser observadas as condições técnicas referentes aos caminhos de serviço (ex.: inclinação das rampas), bem como, observadas as questões de geração de poeira.

A escavação do terreno deve ser executada de forma a proporcionar a geometria necessária à implementação da solução projetada. Para a execução do serviço é indicado o acompanhamento de uma equipe de topografia que possua conhecimento do projeto.

5.22.3 Fundações

As fundações serão do tipo estaca pré-moldada, conforme especificações e dimensões de projeto. Foram adotados o uso de estacas devido a baixa capacidade de resistência do solo, impossibilitando a fundação do tipo direta. A determinação do número de estacas se deu pela relação de carga vertical total de cada muro, pela capacidade de carga individual da estaca adotada para o projeto, considerando coeficiente de minoração de 1,5, conforme indicado no Livro “ Caderno de Muros de Arrimo” - Antonio Moliterno.

O concreto das estacas deve apresentar fck de 40 MPa, conforme adotado em projeto, e deverá ser usinado, com consistência, consumo mínimo de cimento e fck de acordo com a NBR 6122 e a NBR 6118.

As estacas serão posicionadas nas bases dos muros, conforme detalhes na forma do projeto específico de cada muro. Devem ser tomados todos os cuidados para o correto posicionamento das armaduras das bases do muro em relação ao arrasamento das estacas, devendo ser utilizados espaçadores que garantam o recobrimento mínimo especificado pela NBR 6122.

5.22.4 Drenagem

O sistema de drenagem que deverá ser implantado no muro tendo a função de coletar e permitir a eliminação da água, oriunda do maciço do terreno, que atinge a face da estrutura, eliminando o excesso de poropressão e os empuxos de água sobre a estrutura.

Para a confecção do sistema serão necessários os seguintes materiais: 1.Barbacãs: executados com tubos de PVC (água) Φ 75 mm, com comprimento de 50cm, sendo o coletor protegido, por Geocomposto Drenante (MacDrain 1L) tendo ainda um Tubo perfurado DN 100 em toda a extensão da base do Muro; 2. Além do Geocomposto será necessário executar e na parede do muro em toda a sua altura, um colchão drenante com espessura de 20cm composto por material granular brita 1 e 2; 3. Ainda para facilitar a eliminação do excesso de água, se faz necessário executar um colchão drenante de 30cm de espessura de colchão drenante com material granular em duas camadas sendo uma delas com espessura de 15 cm de brita 1 e 2 e outra camada com espessura de 15 cm de areia média, em toda a base do Muro de Contenção, conforme demonstrado no Projeto de Drenagem do Muro de Contenção.

A implantação dos drenos deverá seguir as etapas listadas na sequência:

1. Execução do colchão granular drenante da base do muro.
2. Instalação dos barbacãs, atentando para o espaçamento requerido em projeto de drenagem do muro de contenção .
3. Instalação da faixa de geocomposto drenante e do colchão granular drenante dos nas posições requeridas no projeto. O geocomposto deverá ser fixado através de suas bordas com grampos metálicos.

5.22.5 Reaterro

O material utilizado para reaterro deve apresentar características mínimas para uso, conforme especificações adotadas em projeto estrutural. Adotar material para reaterro com peso específico de 1700kgf/m³, coesão de 0,5kgf/cm² e ângulo de atrito de 30°.

O reaterro poderá ser iniciado depois de finalizadas as atividades de construção da estrutura de concreto, respeitando o tempo de cura (se utilizado concreto convencional, mínimo de 28 dias). O reaterro pode ser realizado utilizando o solo local desde que este atenda as especificações técnicas apresentadas.

Antes de iniciar o lançamento de solo sobre o muro é necessário realizar a instalação da manta geotêxtil no muro, prevendo o revestimento total do mesmo. Com o geotêxtil posicionado é possível indicar o lançamento do reaterro.

É necessário lançar camadas de no máximo 0,30 metros de material, e executar a compactação da mesma, prevendo o uso de equipamentos manuais para evitar danos estruturais à peça de concreto.

A não compactação do aterro pode gerar recalques, e comprometer as construções dos demais dispositivos a serem executados próximos a região do muro de contenção.

5.22.6- Muro com bloco de concreto 14 x 19 x 39

Estrutura de Bloco de Concreto - 14 cm x 19 cm x 39 cm, considerando Muro de Bloco de Concreto, localizado na divisa lateral ao Galpão existente, e Muros de Blocos de Concreto sobre contenção.

Muro blocos de blocos de concreto sobre contenção, com altura final de 2,00m, estruturado com pilares e viga em concreto armado fck 30MPa, assentado sobre muro de contenção existente, antes de iniciar a execução do muro, a viga existente deverá ser apicoada para receber a argamassa para o assentamento da nova camada de alvenaria. Para a ancoragem das armaduras dos pilares, será necessário perfurar a estrutura de contenção existente, até encontrar a armadura, nessa armadura, será posicionada as armaduras de ancoragem. Terá acabamento em chapisco no traço 1:3, emboço traço 1:2:8 espessura de 20mm e pintura com duas demãos de fundo preparador acrílico e após secagem duas demãos de tinta acrílica.

O muro de divisa será construído utilizando blocos de concreto e será apoiado em viga baldrame e blocos de concreto com estacas pré-moldadas. As estacas a serem utilizadas são as mesmas estacas de 35x35cm, utilizadas nos demais elementos estruturais do projeto.

Devido às dimensões do muro, foram previstas juntas de dilatação para absorver a movimentação da estrutura provocada pela dilatação térmica. Essas juntas serão preenchidas com o uso de tarugo de polietileno e selante à base de silicone.

5.23 - GRADIL E PORTÕES

5.23.1 - Portão de Abrir Metálico - PT01

Para o acesso a área de bicicletas, será instalado um portão de abrir de eurocerca que devem efetuar o giro de 180º e devem seguir as medidas propostas no projeto paisagístico.

5.23.2 - Portão de Correr Alumínio 3 Folhas- PT02

Para o acesso de veículo, será instalado um portão de correr de alumínio de três folhas, que deve seguir as medidas propostas no projeto paisagístico.

5.23.3 - Portão de Correr Alumínio 1 Folha - PT03

Para o acesso interno da unidade, serão instalados dois portões de abrir de alumínio, que devem seguir as medidas propostas no projeto paisagístico.

5.23.4- Portão de Correr Alumínio - PT04

Para o acesso principal dos alunos, funcionários, comunidade e demais necessidades, será instalados portões de correr de alumínio de uma folha, que deve seguir as medidas propostas no projeto paisagístico.

5.23.5 - Portão de Correr Metálico - PT05

Para isolar o espaço dos alunos da circulação de veículos, serão instalados dois portões de abri de eurocerca que devem abrir 180º e deve seguir as medidas propostas no projeto paisagístico.

5.23.6 - Gradil 01 - 5,00 x 0,75 m

Para proteção daqueles que utilizam as dependências da quadra e escola, será chumbado na parte superior do muro de alvenaria, um gradil de 75 cm, sendo 15 cm do gradil em 90º, e o restante devendo ser inclinado em 45º para o lado externo, e sua distribuição ao longo do perímetro da escola deve alternar com o gradil 2, de forma a permitir certa visibilidade para o entorno, mas ainda garantir a segurança de todos. Verificar detalhamento no projeto de paisagismo.

5.23.7 - Gradil 02 - 5,00 x 2,80 m

Para proteção daqueles que utilizam as dependências da quadra e escola, será instalado um muro de gradil chumbado em alvenaria, tendo acima da alvenaria de 30cm o gradil de 250 cm, sendo 190 cm do gradil em 90º, e o restante devendo ser inclinado em 45º para o lado externo, e sua distribuição ao longo do perímetro da escola deve alternar com o gradil 1, de forma a permitir certa visibilidade para o entorno, mas ainda garantir a segurança de todos.

5.24 - CENTRAL DE GLP, LIXEIRAS E RAMPA

A Central de GLP, as Lixeiras e Subestação de energia elétrica serão em concreto armado moldado in loco, construídas no perímetro do terreno, conforme projeto de implantação geral.

A fundação segue o mesmo tipo de solução do concreto pré-moldado, com o uso de blocos de coroamento transmitindo os carregamentos para as estacas pré-moldadas protendidas, com as dimensões 35cm x 35 cm. As armaduras da superestrutura são apresentadas em projeto, bem como a resistência mínima do concreto (fck) a ser utilizado.

A execução de qualquer parte da estrutura, quanto à sua resistência e estabilidade, bem como a execução dos serviços de concretagem, armaduras, formas e escoramentos deverão atender, nas suas diversas etapas, além das especificações de projeto, às Normas Técnicas da ABNT.

Todas as formas deverão reproduzir os contornos, alinhamentos e dimensões requeridas no projeto estrutural, garantir a estanqueidade e impedir fugas de nata de cimento. Tanto as fôrmas como seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, consequentes da ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade sejam desprezíveis.

5.24.1 - Armaduras

De modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. As barras de aço deverão ser depositadas em pátios cobertos com pedrisco, colocadas sobre travessas de madeira. Deverão ser agrupados nas várias partidas por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deve permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada. As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência (barro, óleos, graxa ou outros elementos inconvenientes). Sendo vedada a utilização de barras que apresentam camadas oxidadas.

A limpeza das armaduras deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando feita em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes desta limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

Quando do prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, deve-se limpar a ferragem de espera com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Em casos onde a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

5.24.2 - Formas

Os materiais de execução das fôrmas deverão ser compatíveis com o acabamento desejado (chapas de madeira ou metálica). Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto.

Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência da execução.

As formas deverão ser construídas de forma estangue, não permitindo fugas de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas deverá ser garantida

por meio de justaposição das peças, sendo vedado o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros. A manutenção da estanqueidade deverá ser garantida, evitando longa exposição das fôrmas ao tempo antes das respectivas concretagens. Os cantos e arestas vivas deverão ser executados com juntas de topo.

5.24.3 - Montagem das Armaduras

As armaduras dimensionadas das peças estruturais, deverão seguir o determinado no projeto estrutural em anexo, respeitando os comprimentos, transpases e diâmetros calculados. O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitando-se os mínimos estabelecidos por Norma. As barras de aço deverão ser dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, garantindo o cobrimento mínimo preconizado no projeto.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e, ao ser retomada a concretagem, deverão ser limpas de modo a permitir uma boa aderência.

5.24.4 - Lançamento do Concreto

O concreto só deverá ser lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies esteja inteiramente concluído e aprovado. O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

Quando levado por calhas para dentro das fôrmas, a inclinação das mesmas deverá ser estabelecida experimentalmente e em função da consistência do concreto. Recomenda-se para concretos normais a faixa de variação de inclinação entre 1:1,5 e 1: 1 (horizontal : vertical).

Não são permitidas quedas livres maiores que 2,0 m. Acima de tal, deve ser exigido o emprego de funil para o lançamento. O lançamento deverá ser contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. No caso do lançamento de concreto em superfícies inclinadas, este deverá ser inicialmente lançado na parte mais baixa e, progressivamente, sempre de baixo para cima.

O lançamento do concreto deverá ser efetuado em subcamadas de altura compatível com o alcance do vibrador, não podendo, entretanto, exceder 50 cm. O espalhamento do concreto para formar estas subcamadas, poderá ser efetuado por meios manuais ou mecânicos mas nunca por vibrações. Dever-se-á evitar a paralisação da concretagem nos pontos de maior solicitação da estrutura, devendo-se manter um sistema de comunicação permanente entre a obra e central de concreto, ou um veículo à disposição.

5.24.5 - Adensamento do Concreto

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento deverá ser executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas.

O vibrador deverá ser mantido na massa de concreto até que apareça a nata na superfície, momento em que deverá ser retirado e mudado de posição. Os vibradores deverão trabalhar com uma frequência mínima de 7.000 ciclos/minuto para os de imersão, e de 8.000 ciclos/minutos para os de fôrma. Durante o adensamento de uma camada, o vibrador de imersão deverá ser mantido em posição vertical e a “agulha” deverá atingir a parte superior da camada anterior. O vibrador deverá ser introduzido na massa de concreto rapidamente e a sua retirada deverá ser vagarosa, ambas com o vibrador funcionando.

Os vibradores deverão ser mergulhados e retirados em pontos diversos e espaçados de aproximadamente 50 cm, em períodos de 10 e 20 segundos, sistematicamente, até que toda a massa do concreto esteja vibrada.

5.24.6 - Cura do Concreto

Durante o período de endurecimento do concreto, suas superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto deverão ser abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 7 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado agente químico de cura, de modo a que a superfície seja protegida pela formação de uma película impermeável, desde que as propriedades mecânicas e de trabalhabilidade não sejam consideravelmente alteradas.

Todo concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado, deverão ser curados imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos às suas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

5.24.7 - Retirada das Formas e Escoramentos

Para a desforma dos pilares, vigas e lajes, deverão ser obedecidos os prazos de sete dias após a concretagem. Para o início da contagem do tempo, pode-se tolerar até 2 horas após o princípio do lançamento, admitindo-se a otimização da idade de remoção das fôrmas em função da determinação dos tempos de início de pega do cimento no concreto. O procedimento de retirada é descrito a seguir:

- A retirada das fôrmas e escoramentos, deve ser executada sem choques, por meio de esforços puramente estáticos e somente depois que o concreto tenha adquirido resistência para suportar, sem inconvenientes, os esforços aos quais é submetido;
- Uma vez retirada dos seus lugares, as escoras não devem ser repostas;
- Não é permitida a colocação de cargas sobre as peças recentemente concretadas.

5.25 - PAISAGISMO/PATIO

5.25.1 - Guia(meio-fio) de concreto

Todo o acabamento do ajardinamento junto aos muros/gradis deverá ser executado em meio-fio de concreto, conforme localização e especificações demonstrada no projeto paisagístico. Peça de 15 cm base x 15 cm de altura.

5.25.2 - Plantio de Bougainvillea spectabilis - primavera

A Bougainvillea spectabilis será obtida em mudas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. Deverá ser adquirida em tamanho pequeno de entre 0,70m e 1m de altura. Para crescimento saudável deverá seguir o espaçamento de 50 centímetros entre cada muda e abrir cova profunda o suficiente para receber todas as raízes e cobri-las com ao menos 5 cm de terra na linha do terreno. Após o plantio, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de chips de madeira.



5.25.3 - Plantio de Chlorophytum comosum - Clorofito

O *Chlorophytum comosum* será obtido em mudas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. Deverá ser adquirida em tamanho de 10 cm de altura. Para crescimento saudável deverá seguir o espaçamento de 30 centímetros entre cada muda e abrir cova profunda o suficiente para receber todas as raízes e cobri-las com ao menos 5 cm de terra na linha do terreno. Após o plantio, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de chips de madeira



5.25.4 - Plantio de Tradescantia Spathacea - Abacaxi roxo

A *Tradescantia Spathacea* será obtida em mudas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. Deverá ser adquirida em tamanho entre 10 e 16 cm de altura. Para crescimento saudável deverá seguir o espaçamento de 40 centímetros entre cada muda e abrir cova profunda o suficiente para receber todas as raízes e cobri-las com ao menos 5 cm de terra na linha do terreno. Após o plantio, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de chips de madeira.



5.25.5 - Plantio de Cordyline terminalis - Dracena Vermelha

A *Cordyline terminalis* será obtida em mudas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. Deverá ser adquirida em tamanho entre 50 e 70 cm de altura. Para crescimento saudável deverá seguir o espaçamento de 50 centímetros entre cada muda e abrir cova profunda o suficiente para receber todas as raízes e cobri-las com ao menos 5 cm de terra na linha do terreno. Após o plantio, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de chips de madeira.



5.25.6 - Plantio de Arachis repens - grama amendoim

A Arachis repens será obtida em mudas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. Para crescimento saudável deverá seguir o espaçamento de 10 centímetros entre cada muda e abrir cova profunda o suficiente para receber todas as raízes e cobri-las com ao menos 5 cm de terra na linha do terreno. Após o plantio, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de chips de madeira.



5.25.7 - Plantio de Dracaena reflexa - Pleomele Verde

A Dracaena reflexa será obtida em mudas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. Deverá ser adquirida em tamanho médio de aproximadamente 1,5 metros de altura. Para crescimento saudável deverá seguir o espaçamento de 50 centímetros entre cada muda e abrir cova profunda o suficiente para receber todas as raízes e cobri-las com ao menos 5 cm de terra na linha do terreno. Após o plantio, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de chips de madeira.



5.25.8 - Plantio de Zoysia japônica - grama esmeralda

A grama esmeralda será obtida em placas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. O solo deverá ser previamente preparado para receber as placas.



5.25.9 - Plantio de Syngonium podophyllum - Singônio

A Dracena reflexa será obtida em mudas, seu plantio deverá seguir local indicado em projeto de paisagismo. Deverá ser adquirida em tamanho médio de aproximadamente 20 cm de altura. Para crescimento saudável deverá seguir o espaçamento de 30 cm entre cada muda e abrir cova profunda o suficiente para receber todas as raízes e cobri-las com ao menos 5 cm de terra na linha do terreno. Após o plantio, a superfície do solo deverá ser recoberta por uma camada de chips de madeira.



5.25.10 - Lastro

Lastro com brita 02, aplicado sobre solo / 21.10 Lastro com brita 01 aplicado sobre solo / 21.11 Lastro com material granular (areia média) / 21.12 Regularização de superfície com remoção de detritos, regularização do leito, para plantio de grama / 21.13 Aplicação de geotêxtil / 21.14 Aplicação de terra vegetal e adubo para plantio.

5.25.10.1 - Preparo do Canteiro - Para todos os plantios

Os canteiros deverão ser preenchido com uma camada drenante formada por um lastro de brita 02 com espessura de 10 cm, brita 01 com espessura de 5 cm, areia grossa com espessura de 10 cm, como impermeabilizante tem-se uma camada de manta geotêxtil não tecido com resistência à tração de 14KN/M, está deverá ocupar toda a área de plantio e o perímetro do canteiro com uma altura de 17 cm de borda, após camada impermeabilizante é que receberá a terra adubada pronta para o plantio das mudas, Deve-se deixar 2 cm de borda entre a superfície do canteiro e a terra adubada. Testar a drenagem natural, preenchendo as covas com água. Após o teste de drenagem a terra adubada deve ser posta, em toda área do canteiro restante sendo uma camada de 18 centímetros de terra própria para plantio. Essa terra deverá ser adubada e sua acidez corrigida, para isso deverá ser acrescentado por metro quadrado de terreno por cova de plantio de árvore:

- 100g de NPK 10.10.10
- 300g de Calcário dolomítico
- 300g de Superfosfato simples ou Fosfato de Araxá;
- 20L de húmus de minhoca

5.25.11- Distribuição de chip de madeira sobre canteiros

Deverá se distribuir chip de madeira (também conhecido por serragem ou maravalha) por cima dos canteiros onde a terra estiver exposta.



5.25.12 - Pergolado modelo grande em aço galvanizado

Para a criação de ambientes de descanso na área externa, serão distribuídos pergolados em aço galvanizado, tendo sobre sua tela uma cobertura vegetal para criar áreas de sombra. Os pergolados devem ser chumbados no solo para garantir sua fixação.

5.25.13 - Bicicletário

Junto ao bicicletário serão instalados suportes para bicicletas em aço galvanizado e fixados no piso sobre uma base de concreto, conforme locais definidos em projeto. A instalação deverá ser executada por um profissional metalúrgico.

5.25.14 - Conjunto 04 Lixeiras

Na implantação do projeto paisagístico, previu-se a implantação de lixeiras para coleta seletiva 50L, com tampa basculante. Este equipamento é fabricado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e possui estrutura em tubo Ø60mm (espessura de parede de 3mm) em aço galvanizado a fogo com pintura eletrostática a pó - cor 7763 c - REF. PANTONE, e acabamento com CAP esférico em ferro fundido, galvanizado a fogo com pintura eletrostática a pó. Fixado em base de concreto simples de 30x30x30cm.



5.25.15 - Banco de Jardim

Os bancos devem ser locados conforme Projeto Paisagístico, sendo de polietileno (madeira plástica), comprimento de 1,50m de 3 lugares. Conforme modelo, abaixo:



5.26- BRINQUEDOS PLAYGROUND

Os PLAYGROUND DE POLIETILENO, NAS DIMENSÕES 555CM X 270CM X 290CM, COMPLETO, deverá ser fixado no concreto armado abaixo piso emborrachado.

5.27 - GUARDA CORPO E CORRIMÃO

5.27.1 - Guarda-Corpo Metálico e Corrimão

De forma a zelar pela circulação dos alunos, deve-se instalar o guarda-corpo, em estrutura de aço carbono tubular e tela metálica soldada, com malha 5x5cm e fio 2,77mm. O guarda-corpo terá altura de 110 cm - nas escadas e rampas de acesso. Acompanhando o guarda-corpo, deve-se contemplar uma base de alvenaria de 20cm, onde o guarda-corpo será chumbado.

O corrimão será duplo em aço galvanizado a fogo com pintura eletrostática com tinta epóxi na cor Azul Royal [HEX: #2a2c9e; RGB: rgba(42,44,158,255); PANTONE: 2738 C], seguindo as especificações estabelecidas pela NBR 9050/2020.

5.28 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES

As placas de identificação serão em acrílico transparente, adesivadas, com letras gravadas em laser.

5.29 - LIMPEZA FINAL

Será realizada a limpeza final da obra, contemplando a limpeza grossa — remoção de entulhos, resíduos de obra e materiais excedentes — e a limpeza fina, com higienização de pisos, vidros, esquadrias, louças e demais acabamentos, garantindo que todos os ambientes estejam em perfeitas condições de uso e apresentação.

Também será fornecida e instalada uma placa de inauguração, conforme padrão a ser definido pelo contratante, fixada em local visível e de fácil acesso, contendo as informações institucionais e técnicas pertinentes à obra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

A contratada deverá apresentar plano de gerenciamento de resíduos para a obra e cumpri-lo durante todo o período de execução dos trabalhos. Deverá ser mantido junto a obra o livro diário de obra composto por três vias para as anotações e observações diárias da obra, sendo o seu fornecimento responsabilidade do contratado.

A contratada deverá fornecer à fiscalização os resultados dos ensaios de resistência à compressão de todo o concreto utilizado na execução dos serviços de estruturas de concreto e afins com a finalidade de atestar e comprovar a qualidade e a resistência dos concretos aplicados.

Os revestimentos de argamassa deverão passar pelos ensaios de arrancamento em todas as etapas dos serviços e os resultados deverão ser apresentados para a fiscalização para que seja comprovado a qualidade das argamassas e serviços.

As medidas e dimensões deverão ser sempre conferidas para posteriormente execução, principalmente de itens de portas e esquadrias.

A obra deverá ser entregue limpa e em perfeitas condições de utilização. Toda e qualquer alteração de projeto, materiais e equipamentos e insumos deverá ser comunicada à fiscalização da PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE e estará sujeita a aceitação por parte da mesma.

| | |
|--|---|
|   | Documento assinado eletronicamente por Beatriz Cristina Valentini Grigorio, Coordenador(a) , em 04/12/2025, às 10:51, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Daiane da Silva Mesnerovig, Coordenador(a) , em 04/12/2025, às 11:00, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Bruna Cabral, Coordenador(a) , em 04/12/2025, às 11:13, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Rosana Giusfredi, Servidor(a) Público(a) , em 04/12/2025, às 11:21, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Caio Cesar Cardoso da Silva, Servidor(a) Público(a) , em 04/12/2025, às 11:21, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Beatriz Maria Kemczinski, Servidor(a) Público(a) , em 04/12/2025, às 11:23, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Patrick Chavier Leite, Servidor(a) Público(a) , em 04/12/2025, às 11:30, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Solange Alves Costa Andrade de Oliveira, Coordenador(a) , em 04/12/2025, às 11:41, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Alyne Araujo de Oliveira, Servidor(a) Público(a) , em 04/12/2025, às 13:33, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|   | Documento assinado eletronicamente por Diego Calegari Feldhaus, Secretário (a) , em 04/12/2025, às 16:48, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014. |
|  | A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://portalsei.joinville.sc.gov.br/ informando o código verificador 27736400 e o código CRC F7553C6E . |

Rua Itajaí, 390 - Bairro Centro - CEP 89201-090 - Joinville - SC - www.joinville.sc.gov.br