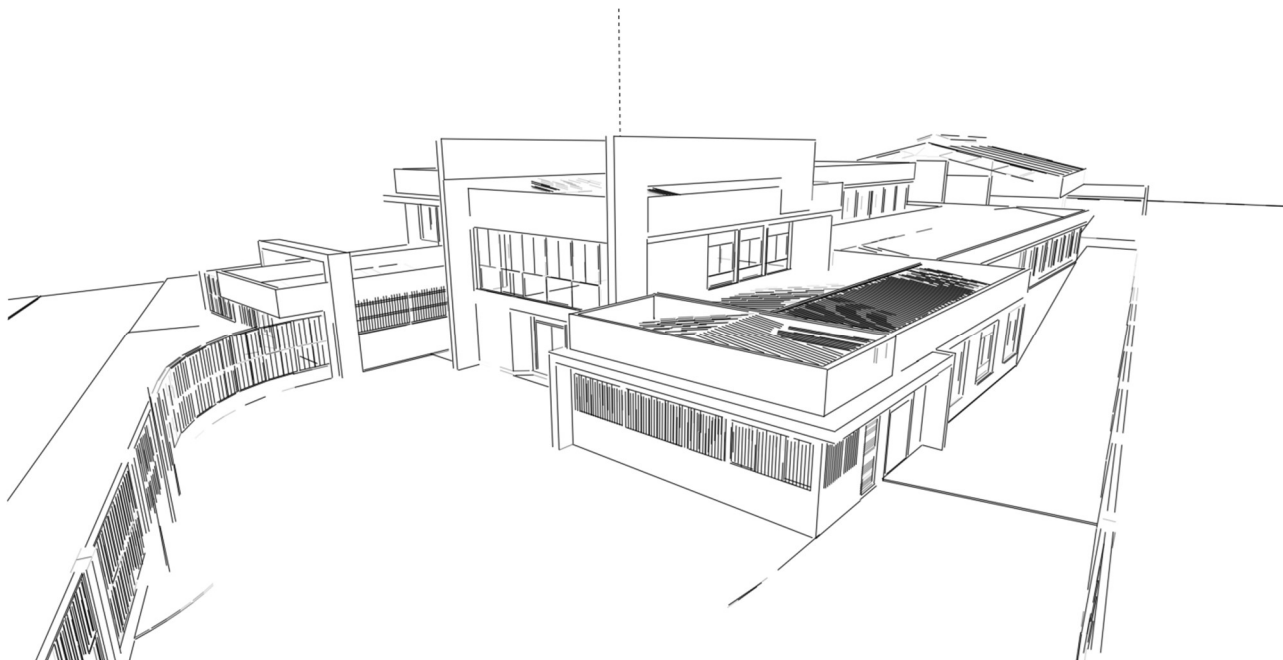


MEMORIAL DESCRITIVO E.M.E.F. SANTA CATARINA



OBJETO: Obra de reforma e ampliação das instalações da Escola Santa Catarina

LOCAL: Av. Tramandaí, 1499 – Bairro Centro– Imbé/RS

ÁREA: 3381,69 (existente) 34,40 (a construir)

PRAZO: 8 meses (a escola manterá o funcionamento)

1. Condições Gerais

1.1 Preliminares

Ao presente memorial descritivo cabe dissipar quaisquer dúvidas que porventura venham a surgir na interpretação dos serviços.

A empresa contratada deverá estar familiarizada com as metodologias de elaboração das composições sintéticas e analíticas apresentadas nas tabelas do SINAPI, de modo que caso haja dúvidas quanto aos serviços necessários em cada composição apresentada na planilha orçamentária, a contratada deverá recorrer aos cadernos técnicos fornecidos pelo próprio SINAPI, a fim de sanar tais questões. Dado o exposto, o desconhecimento dessa metodologia não será aceito como argumento para a recusa de execução de serviços auxiliares necessários para o cumprimento dos serviços principais presentes na planilha orçamentária.

Caso ocorra alguma alteração ou aumento no serviço, diferentemente do que consta neste memorial e na planilha de custos devido a fatores locais ou quaisquer outros, deverão ser imediatamente comunicados à Fiscalização e ao Responsável pelo Projeto, antes da efetivação do trabalho, para fins de avaliação da viabilidade.

A presença constante na obra do responsável técnico da empresa é necessária principalmente quando houver dúvidas ou situações em que decisões de âmbito profissional devam ser tomadas. Toda e qualquer decisão em nível técnico será tomada sempre entre os responsáveis pelo projeto, Fiscalização e execução da obra.

É obrigatório o uso de diário de obras, onde devem ser descritos os serviços executados e avaliados pela Fiscalização quando das vistorias periódicas. Qualquer tipo de modificação ou decisão tomada deve ser descrita no diário e ser devidamente rubricada pelo Responsável pelo Projeto e Fiscais. Caso ocorram diferenças entre o que está descrito nas peças técnicas e o executado, se não estiverem devidamente registradas no diário, não serão aceitas.

A reforma será realizada paralelamente à ampliação. Cada etapa a ser executada deverá ter a área de obra devidamente cercada com tapumes de proteção, com acesso de serviços, entrada de materiais e saída de entulhos, separado do acesso social da escola.

Devido a uma nova política de fornecimento de energia elétrica para o litoral norte, por parte da CEEE Equatorial (Companhia Estadual de Energia Elétrica), obras de reforma em que o edifício continua em uso concomitante à obra (isto é, a manutenção e operação da edificação coexistem), não é permitido a ligação provisória da obra, pois a CEEE não aceita mais de duas Unidades Consumidoras (UCs) no mesmo endereço.

Esta informação chegou ao Departamento de Planejamento e Engenharia do Município de Imbé por vias oficiais em 11 de novembro de 2024, e encontra-se registrada no mesmo setor. Assim sendo, optou-se por não incluir a Ligação Provisória de Energia Elétrica no Custo Direto, de modo que a Prefeitura arcará com o custo de Energia da Obra, mediante controle por parte da Fiscalização e com anuência do Setor Financeiro da SMED.

Quanto ao controle que será exercido pela Fiscalização com relação ao acréscimo do custo mensal de Energia Elétrica da Escola em função da obra, foi realizada uma pesquisa nas obras executadas pelo Município durante cerca de 1 ano, e a média de custos com energia elétrica, já considerando os equipamentos de potência alta, como betoneira, máquina de solda, martelo e serras (entre outros), é de 87,60 kWh/mês. Logo, se o acréscimo ao consumo da Escola for maior do que

25% desta média, a Empresa deverá protocolar uma justificativa comprovando sua necessidade de um consumo acima da média no mês em questão.

Quanto à ligação provisória de água para consumo da obra, esta deve ocorrer normalmente junto à CORSAN, isto é, não será compartilhada com a da Escola Santa Catarina.

1.2 Do Projeto

O projeto é constituído deste Memorial Descritivo, planilha de custos, cronograma e as pranchas que contêm os desenhos executivos do arquitetônico, estrutural, hidrossanitário, PPCI, eletricidade com a seguinte descrição:

Projeto Arquitetônico

Prancha 01 – situação – localização

Prancha 02 – cobertura

Prancha 03 – planta baixa térreo – demolir e construir

Prancha 04 – piso: granitina – cerâmica - tátil

Prancha 05 – corrimãos e guarda-corpos

Prancha 06 – ampliação

Prancha 07 – detalhamento janelas

Prancha 08 – detalhamento portas

Prancha 09 – detalhamento banheiros PCD

Prancha 10 – detalhamento entrada Principal

Projeto Hidrossanitário

Prancha 01 – Planta Baixa 1º Pavimento

Prancha 02 – Locação do Sistema de Tratamento

Prancha 03 – Det. Água e Esgoto - Planta

Prancha 04 – Esgoto PCD e Esquemas Isométricos

Prancha 05 – Detalhamento do Sistema de Tratamento

Prancha 06 – Detalhes ligação das Caixas d'Água

Projeto Estrutural

E01 - Locação das Estacas

E02 - Locação dos Pilares

E03 - Armação das Fundações

E04 - Formas Baldrame

E05 - Pilares

E06 - Formas Térreo

E07 - Armação das Lajes

E08 - Platibanda

EM01 - Viga Metálica de Reforço

E01 - Fundações – cisterna

E02 - Laje – cisterna

E03 - Pilares – cisternas

E04 - Formas das Fundações

E05 – Formas da Supraestrutura

E06 – Viga de Baldrame

E07 – Viga Superiores

Plano de Prevenção contra incêndios

Prancha 03 – PPCI Planta Baixa Pavimento Térreo da Escola

Prancha 04 – PPCI Planta Baixa Pavimento Térreo da Quadra

Prancha 05 – PPCI Planta Baixa Pavimento Superior

Projeto Elétrico

Prancha 01 – ELÉ 01 – Projeto Baixa Elétrico – - 1º PAV.

Importante: Deve ser feita uma compatibilização dos projetos e, em caso de divergências, deve-se questionar os fiscais da obra, lembrando que as medidas das aberturas constantes no PPCI prevalecem ante ao projeto arquitetônico.

Para licitação: A fim de garantir a qualidade e boa execução da obra, pautados no art.67 da Lei 14.133 de Licitações, solicita-se certidões ou atestados, regularmente emitidos pelo conselho profissional competente, quando for o caso, que demonstrem capacidade operacional na execução de serviços similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior, bem como documentos comprobatórios. É crucial que a empresa vencedora apresente atestados de execuções de serviços especializados, tais como PPCI, estrutura metálica, elétrica, hidrossanitária, entre outras. Solicitamos o mínimo de 50% da área indicada nas respectivas pranchas referentes aos projetos específicos de cada disciplina.

1.3 Dos Materiais

A presente especificação de materiais de acabamentos neste memorial descritivo, as pranchas, cronograma, bem como a planilha de custos, devem ser usadas em conjunto, pois se complementam.

Todos os materiais a serem empregados na obra devem obedecer às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, linha de primeira qualidade e as especificações do presente memorial descritivo.

Na ocorrência de comprovada impossibilidade de se adquirir e empregar um material especificado, deverá ser solicitada a sua substituição, a juízo do Responsável pelo Projeto e da Fiscalização.

O Responsável pelo Projeto e a Fiscalização poderão, a qualquer tempo, exigir o exame ou ensaio de laboratório de qualquer material que se apresente duvidoso, bem como poderá ser exigido um certificado de origem e qualidade.

A Construtora obriga-se a retirar todo e qualquer material impugnado no prazo de quarenta e oito (48) horas, contado a partir do recebimento da impugnação.

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade, e satisfarão rigorosamente as especificações.

1.4 Dos serviços

A direção-geral da obra ficará a cargo da empresa construtora, única responsável perante a Prefeitura Municipal. A obra deverá ser dirigida por um arquiteto e/ou engenheiro civil, com a devida RRT/ART com valor contratual específico do objeto em questão, recolhida antes do início dos trabalhos. A contratada deverá, também, manter no local um encarregado que responda pelo profissional, em caso de ausência deste.

Este encarregado deverá ser previamente apresentado ao Responsável pelo Projeto e à Comissão de Fiscalização designada para esta obra, cabendo a estes a prerrogativa de recusá-lo, bem

como exigir a sua substituição no curso da obra, caso demonstre insuficiente perícia nos trabalhos, falta de controle de seus subordinados ou oposição em executar as ordens do Responsável pelo Projeto e da Fiscalização.

A Construtora obriga-se a iniciar qualquer recuperação exigida pelo Responsável pelo Projeto e/ou Fiscalização dentro de quarenta e oito (48) horas a contar da exigência.

Ficará a critério do Responsável pelo Projeto e da Fiscalização impugnar, mandar demolir e/ou refazer, trabalhos executados em desacordo com o contratado, sem ônus à Prefeitura Municipal.

A mão de obra, de responsabilidade da Construtora, deve ser de primeira qualidade, capaz de executar os acabamentos de acordo com o projeto.

O pagamento se dará uma vez por mês, impreterivelmente, de acordo com a etapa percentual prevista no Cronograma.

O pagamento dos valores referentes aos serviços serão efetuados posteriormente a sua execução.

2. Segurança do trabalho

A Contratada não poderá alegar qualquer falha, lapso ou diferença de quantitativos para deixar de executar a obra de forma perfeita e com a melhor qualidade para cada serviço necessário. Os serviços serão executados com as adaptações, arremates e acabamentos que se fizerem necessários para a perfeita aparência de cada superfície afetada. Desta forma a Empreitada Global tem a finalidade de entregar a obra totalmente concluída.

A Contratada manterá profissional de nível superior devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de atestado de Responsabilidade Técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes ao do presente objeto, que deverá acompanhar permanentemente a execução dos serviços, mantendo também outros profissionais da área que poderão compor equipe multidisciplinar, se necessário. **Os profissionais envolvidos possuirão experiência comprovada em estruturas metálicas para execução de vigas metálicas laminadas, içamento de peças e os demais serviços que envolvem essa complexa mobilização.**

A Contratada se declara perfeita conhecedora de todas as circunstâncias que poderão dificultar e/ou facilitar a execução dos serviços descritos neste Memorial.

A execução das obras e/ou serviços obedecerá às normas da ABNT, às leis municipais, estaduais e federais relativas aos assuntos pertinentes e a este Memorial Descritivo.

A empresa Contratada seguirá todos os procedimentos de segurança referentes aos serviços, pois, operações, manuseio ou manutenções inadequadas podem resultar em acidentes de trabalho de extrema gravidade.

O Custo Global de Referência (Preço Total), bem como o BDI se encontram conforme:

- ◆ Decreto nº 7.983 de 8 de abril de 2013;

- ◆ Acórdão nº 2622/2013 do Tribunal de Contas da União (TCU);
- ◆ Leis 12.546 de 14 de dezembro de 2011, e Lei 12.844 de 19 de julho de 2013;
- ◆ Arts. 6º, III, VI IX, f, 31º, III, 43º, IV, 44º, 56º, 58º, I, 65º e 80º, III da Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993.

O BDI evidencia em sua composição: os valores utilizados para a taxa de rateio da administração, percentuais de tributos incidentes sobre o preço do serviço (excluídos aqueles de natureza direta e personalística que oneram a Contratada), taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento e taxa de lucro, conforme disciplinado pelo art. 9º do decreto nº 7.983.

Conforme orientação da bibliografia e da boa técnica, na composição do BDI estão contabilizadas despesas da empresa com segurança do canteiro de obras, assim como vale-transporte e EPI de seus funcionários, este de uso obrigatório a todos os funcionários da obra.

A Contratada é a responsável pela eficácia dos serviços que efetuar, bem como pelos danos decorrentes da realização negligente, imprudente ou imperito dos trabalhos e/ou alterações indevidas nos projetos. Todos os elementos que, por ventura, venham a ser danificados pela Contratada ao longo dos trabalhos deverão ser recompostos por ela, de forma a manter as características originais dos elementos afetados.

A partir do primeiro dia de trabalho, será mantido pela Contratada no canteiro de obras o Diário de Obra devidamente atualizado e assinado, onde constará todo e qualquer fato relevante ocorrido no dia, e onde deverão ser relatadas as observações, determinações, recomendações, apontamentos e reclamações da Contratante. A ausência do Diário atualizado é motivo de paralisação dos trabalhos, por ser considerado um documento essencial, tanto para a Empresa quanto para a Fiscalização. Porém, esta eventual paralisação não será motivo justificável para prorrogação de prazo.

A Contratada ficará obrigada a demolir e a refazer, por seu exclusivo dispêndio, todos os trabalhos que a Fiscalização impugnar, seja por má qualidade ou por contrariedade às condições contratuais. Os atrasos decorrentes dessas medidas serão de responsabilidade da Contratada e não servirão de base para motivar prorrogação de prazo.

A Fiscalização da Contratante atenderá ao Decreto Municipal Nº 3.810, de 2020, que aprovou o Manual de Fiscalização de Obras/Serviços de Engenharia.

3. Outros encargos da contratada

Também serão encargos e ônus da Contratada, entre as demais providências cabíveis:

A Contratada se compromete a facilitar a Fiscalização da(s) obra(s), do(s) serviço(s) e dos materiais utilizados, permitindo o acesso da Fiscalização em todas as partes e compartimentos.

A Contratada deverá manter no canteiro de obra, à disposição da Fiscalização, toda a documentação técnica da obra, em cópias legíveis, para consulta.

- ◆ Todos os serviços deverão ser executados por pessoas qualificadas e competentes para as tarefas e, quando necessário, pessoas especializadas, objetivando o acabamento esmerado da obra e/ou serviço. Além disso, o pessoal deverá ser, obrigatoriamente, treinado em procedimentos de segurança do trabalho e prevenção de acidentes, conforme as diversas

Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

- ◆ Será obrigatória a permanência na obra do Responsável Técnico, conforme suas atribuições legais, em tempo diário suficiente para garantir a perfeita execução dos serviços.
- ◆ A Contratada se compromete a retirar da obra ou serviço qualquer tarefeiro, operário ou subordinado seu que, a critério da Fiscalização, venha a demonstrar conduta nociva, falta de decoro/pudor ou incapacidade técnica.
- ◆ Será obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) como capacete, botas, luvas, cinto de segurança (este último, quando os trabalhos forem em elevação superior a 2,00 m do solo conforme determinado na Norma Reguladora do Ministério do Trabalho e Emprego NR nº35) e demais equipamentos necessários à segurança dos operários em atividade na obra. Também será obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), como sistema de sinalização, redes de proteção, kit de primeiro socorros, e demais equipamentos necessários à segurança dos trabalhadores e transeuntes do(s) local (ais) de obra. Os encargos oriundos destas obrigações estão inseridos nos valores de mão de obra, na planilha orçamentária apresentada pela Contratada.
- ◆ A Contratada deverá tomar todas as medidas para que as tarefas sejam executadas com segurança. Todas as normas referentes à higiene, segurança e medicina do trabalho, meio ambiente e outras, deverão ser rigorosamente cumpridas, façam elas referência aos funcionários e contratados ou outras pessoas que estejam nas dependências da obra.
- ◆ A empresa Contratada deverá manter no canteiro um Mestre de Obras que, na ausência do Responsável Técnico, seja capaz de discutir e definir pequenos ajustes da obra com a Fiscalização, desde que devidamente registrados no Diário de Obra.
- ◆ Por ocasião da execução das obras e/ou serviços, o executor deverá seguir as prescrições da Norma NBR-7678 (Segurança na execução de obras e serviços de construção).
- ◆ Da mesma forma, deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, aprovadas pela Portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978 (suplemento do DOU de 06/07/1978), em especial:
 - a) NR-4, que trata de Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT;
 - b) NR-5, que trata de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
 - c) NR-6, que trata de Equipamento de Proteção Individual – EPI;
 - d) NR-10, que trata de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
 - e) NR-18, que trata de Obras de Construção, Demolição e Reparos. Atentar ao fato de que algumas das normas acima explicitadas foram alteradas pela Portaria nº 33 de 27 de outubro de 1987 (DOU de 31/07/1987) e;
 - f) NR-35, que trata de Trabalho em Altura.
- ◆ Será de responsabilidade da Contratada a elaboração de detalhes e cálculos complementares que se fizerem necessários à perfeita execução da obra, a critério dos técnicos e fiscalização,

devendo, a empresa, agir em tempo hábil e submetê-los ao crivo do corpo técnico antes do início da execução dos serviços.

Caso alterações do projeto original venham a ocorrer, deverão constar obrigatoriamente no “*As Built*”, passando tais modificações para a responsabilidade do agente técnico que as modificou, formalizando as alterações no(a) Registro (Anotação) de Responsabilidade Técnica.

Nestes casos, conforme artigo 111º da Lei nº 8.666 de 21 de julho de 1993 e artigo nº 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, o autor dos projetos e/ou alterações dos projetos concorda em ceder à Administração Pública os direitos patrimoniais em sua totalidade, em qualquer das modalidades: reprodução parcial ou integral; a edição; a adaptação, ou quaisquer outras transformações; tradução para qualquer idioma; a produção audiovisual; a distribuição para uso ou exploração da obra; a utilização, direta ou indireta, nas condições e prazos estipulados pela Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Nenhuma alteração no Projeto Executivo, detalhes ou especificações (após receberem o “VISTO”), poderá ser executada sem autorização dos Responsáveis Técnicos da contratante.

O “*As built*” (como construído), pela definição da Resolução nº 51/2012 do CAU/BR, é a “Atividade técnica que, durante e após a conclusão de obra ou serviço técnico, consiste na revisão dos elementos do projeto em conformidade com o que foi executado, objetivando tanto sua regularidade junto aos órgãos públicos como sua atualização e manutenção”.

Os documentos serão fornecidos em meio digital com arquivos de texto do tipo “*Open Document Format for Text (.odt)*”, planilhas de cálculo do tipo “*Open Document Format for Spread sheets (.ods)*” e arquivos em CAD do tipo “.dwg”. A elaboração dessa documentação será obrigação da Contratada que deverá tomar essa providência para toda a documentação da obra, mesmo para aquelas que não tenham sido alteradas em relação ao projeto de engenharia original. Este serviço faz parte da administração da obra e não será explícito em Planilha. **O último pagamento será condicionado a este trabalho.**

Durante a execução da(s) obra(s) e/ou serviço(s), a Contratada deverá realizar um levantamento fotográfico que mostre todas as etapas (antes, durante e depois) da execução dos trabalhos, separando-as em pastas mensais, semanais ou diárias.

Tal levantamento deverá ser apresentado ao final da obra e/ou serviço em meio digital com arquivos do tipo “*Joint Photographics Experts Group (.jpeg)*”.

Ambas as documentações (Relatório Fotográfico e *As Built*) poderão ser entregues em um único tipo de mídia.

O presente Memorial Descritivo estabelece as condições técnicas que devem ser obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirá parte integrante do Contrato.

Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo, mas não incluídos nos demais documentos deste Projeto, ou vice-versa, deve ser considerado, na execução dos serviços, como se estes itens figurassem em todos os documentos.

Reitera-se que os materiais empregados serão novos e notoriamente de primeira qualidade.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência de qualidade, resistência e aspecto. A comprovação das mesmas características técnicas de desempenho será feita por meio de Laudos e/ou Atestados emitidos por órgãos competentes. A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos.

Quando os materiais substituídos forem considerados aptos pela Fiscalização, esta deverá registrar no Diário de Obras.

4. Projeto de Segurança para Trabalho Altura

A Contratada deve fornecer todos os ajustes e planejamentos de métodos de trabalho, linhas de vida e demais instrumentos para garantir o trabalho seguro nas etapas diversas da obra, salientando-se que o trabalho é de grande risco e deverá ser monitorado diretamente por profissionais especialistas e os procedimentos pré-aprovados antes de sua execução, atendendo as NBR's e NR's pertinentes para cada atividade.

Os projetos e documentos que nortearão a montagem das linhas de vida, bem como a prevenção de riscos e adoção de procedimentos para trabalho em altura, e demais pormenores para a execução segura da obra de acordo com as normas vigentes, devem conter o que segue abaixo, com fornecimento de ART de projeto de Segurança do Trabalho:

- ◆ Projeto de Instalação de Linha de Vida;
- ◆ Memorial de Cálculo de Instalação de Linha de Vida;
- ◆ Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho;
- ◆ Análise Preliminar de Risco (APR) em Atividades de Trabalho em Altura;
- ◆ Plano Operacional de Montagem de Linha de Vida Conforme NR-35;
- ◆ Plano de Proteção de Quedas Conforme NR-35.

Tais projetos devem ser entregues no segundo mês de Obra, antes do início dos serviços de estrutura metálica acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica.

5. Técnico de Segurança

Neste item, prevemos a presença de um Técnico de Segurança do Trabalho ou Engenheiro de Segurança coordenando os trabalhos referentes à segurança durante a execução dos trabalhos da cobertura, conforme projeto de segurança citado acima.

Cabe ressaltar que as atas, tanto do Plano Operacional de Montagem de Linha de Vida, quanto do Plano de Proteção de Quedas, serão assinadas pelo Técnico de Segurança, que conferirá todos os procedimentos e regras neles contidos, antes da execução dos serviços, e dará instruções aos funcionários, que também darão ciência em ata de treinamento.

O mesmo vale para o Plano de Prevenção quanto a trabalhos em eletricidade, em altura, ou quaisquer outros que apresentem periculosidade e risco à saúde e segurança dos operários.

Os serviços prestados deverão apresentar ART ou TRT de execução de PPRA.

6. Equipamentos para Linhas de Vida e Estrutura de Segurança para Trabalho em Altura

Neste item, a previsão é de a Construtora fornecer os equipamentos e a mão de obra para produzir todos os procedimentos (linhas de vida, cursos de trabalho altura, itens EPIs específicos, etc) referentes ao atendimento da segurança dos trabalhadores em altura, sempre de acordo com as normas pertinentes (NBRs e NRs) a cada atividade, conforme projeto de segurança anexo.

Deve constar no PPRA (Prevenção de Riscos Ambientais) e no LTCAT (Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho), o plano operacional de serviço em eletricidade, com todos os procedimentos a serem realizados com relação à segurança e saúde dos trabalhadores, e definindo o grau de periculosidade dos serviços de eletricidade. Deve constar especificação de todos os EPIs e EPCs necessários à execução dos serviços de acordo com as normas vigentes.

Tais equipamentos seguirão à risca o que determinam os projetos, sendo recolhida a Ficha de Consumo de EPIs, atestando o uso correto de todos os equipamentos de proteção.

7. Descrição da obra e dos serviços

A obra trata-se de uma reforma e ampliação da EMEI SANTA CATARINA do bairro Centro, com área total existente de 3.381,69 metros quadrados, e ampliação de 34,40 metros quadrados.

Quanto à reforma e ampliação da edificação existente, será feita: ampliação da cozinha e despensa, adaptação para acessibilidade, implantação de uma lavanderia, execução do Plano de Prevenção contra Incêndio, criação de mureta e gradil e nova porta na entrada principal, manutenção do telhado, pintura total do prédio, reforma e manutenção do prédio e execução de fossa, filtro e sumidouro novos.

Os serviços estão discriminados na seguinte forma:

REFORMA NA EDIFICAÇÃO EXISTENTE:

- ◆ MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO LIMPEZA E TROCA DE CALHAS DO TELHADO
- ◆ MANUTENÇÃO NAS PORTAS E JANELAS EXISTENTES
- ◆ PINTURA GERAL INTERNA E EXTERNA
- ◆ CRIAÇÃO DE 02 BANHEIROS PCD
- ◆ CORRIMÃOS RAMPAS E ESCADA
- ◆ CRIAÇÃO DE MURETA PARA FECHAMENTO DO ACESSO PRINCIPAL

AMPLIAÇÃO DA COZINHA, CRIAÇÃO DA LAVANDERIA

- ◆ AMPLIAÇÃO DA COZINHA
- ◆ DEMOLIÇÃO DO PISO EXISTENTE E PAREDES EXISTENTES CONFORME PLANTA ARQUITETÔNICA
- ◆ AMPLIAÇÃO DA DESPENSA
- ◆ DEMOLIÇÃO DO PISO EXISTENTE E SUBSTITUIÇÃO POR NOVO

◆ CONSTRUÇÃO DE DUAS TORRES PARA AS CAIXAS D'ÁGUA DE APROVEITAMENTO PLUVIAL

8. Quanto ao PPCI (Plano de Prevenção Contra Incêndios):

Serão instalados: extintores de incêndio, placas de sinalização de emergência (orientação e salvamento e proibição), blocos autônomos de 30 LED (iluminação de emergência), sistemas de alarme e detecção de incêndio, sistemas de hidrantes e mangotinhos, guarda-corpos e corrimãos.

- **Extintores de incêndio:** devem possuir a carga e capacidade extintora 2A-40BC, sendo extintores do tipo pó químico seco ABC de 8 kg (conforme o projeto aprovado). Seu casco deve ser fabricado em chapa de aço carbono com espessura mínima de 1,2 mm, conforme NBR 15808/2010, devendo ter pintura eletrostática de pó vermelho, com alta resistência à corrosão e abrasão. Quanto aos seus mecanismos, os extintores devem possuir válvula de pressão constante com gatilho tipo “alavanca” para acionamento manual, trava de segurança contra disparos acidentais e manômetro para indicação da pressão interna do extintor. A mangueira deve ser de borracha flexível com trama de nylon, com comprimento de 1,5 metros, sua lança deve ser em latão com bico regulável para ajuste do jato (cheio ou névoa).
- **Abrigos Metálicos para Extintores:** Deverão ser produzidos em aço galvanizado a fogo com dimensões 70x25x30cm, a porta deve ter ventilação e visor com a inscrição “INCÊNDIO”, a pintura deverá ser na cor vermelha, obedecendo à RTCBMRS 14/2014 e NBR 12693. Deve ser fornecido o Laudo de Galvanização do material.
- **Placas de sinalização – Rota de fuga à Direita S1:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150x300mm, formato retangular com fundo na cor verde com símbolos e inscrições fotoluminescentes margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.
- **Placas de sinalização – Rota de Fuga à Esquerda S2:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150x300mm, formato retangular com fundo na cor verde com símbolos e inscrições fotoluminescentes margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.
- **Placas de sinalização – Escada de Emergência à direita S8:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150x300mm, formato retangular com fundo na cor verde com símbolos e inscrições fotoluminescentes, margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.
- **Placas de sinalização – Escada de Emergência à esquerda S9:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150x300mm, formato retangular com fundo na cor verde com símbolos e inscrições fotoluminescentes, margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.
- **Placas de sinalização – Saída Acima da Porta S14:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150x300mm, formato retangular com fundo na cor verde com símbolos e

inscrições fotoluminescentes margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.

- **Placas de sinalização – Saída Final S12:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150x300mm, formato retangular com fundo na cor verde com símbolos e inscrições fotoluminescentes, a margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.
- **Placa de sinalização – Proibido Fumar P1:** Devem atender ao estabelecido na RTCBMRS nº 12/2021, devendo ser produzidas em PVC e ter tamanho 150 x 200 mm, fundo retangular branco com símbolos em vermelho e texto em preto, o fundo do pictograma deve ser obrigatoriamente fotoluminescente. Além de atender as especificações da RTCBMRS as placas de orientação e salvamento devem ter certificação da ABNT.
- **Placa de sinalização – Proibido Produzir Chama P2:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150 x 200 mm, formato retangular com fundo na cor branca, símbolos na cor vermelha e inscrições em preto o fundo do pictograma deve ser obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.
- **Placa de sinalização – Risco de Choque Elétrico A5:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150 x 200 mm, formato retangular com fundo na cor branca, símbolos e inscrições na cor preta, o fundo do pictograma deve ser obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.
- **Placa de sinalização – Sirene Audiovisual:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir forma quadrada com dimensões 200 x 200 mm, fundo vermelho e pictograma fotoluminescente, com margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021. Devem possuir certificação aceita pelo CBMRS, estas devem ser apresentadas junto com o equipamento.
- **Placa de sinalização – Acionador Manual:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir forma quadrada com dimensões 150x200mm, fundo vermelho e pictograma fotoluminescente, com margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021. Devem possuir certificação aceita pelo CBMRS, estas devem ser apresentadas junto com o equipamento.
- **Placa de sinalização – Aperte e Empurre:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 150 x 300 mm, formato retangular com fundo na cor verde com símbolos e inscrições fotoluminescentes margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021. Devem possuir certificação aceita pelo CBMRS, estas devem ser apresentadas junto com o equipamento.
- **Placa de sinalização – Hidrante:** Deverão ser produzidas em PVC, possuir dimensões 200 x 200 mm, formato quadrado com fundo na cor vermelha com símbolos e inscrições fotoluminescentes margem de 5 mm, obrigatoriamente fotoluminescente. As placas devem atender a todas as especificações técnicas da NBR 13434 e RTCBMRS 12/2021.

- **Blocos autônomos de 30 LED – Iluminação de emergência:** Deverão possuir fluxo luminoso de 30 lumens, alimentação bivolt com autonomia de 2 horas, devem ser fabricados em plástico ABS antichamas e possuir led indicativo de funcionamento. Devem atender a todas as especificações da NBR 10898/2013.
- **Central de alarme de incêndio:** Deve ser produzida em materiais antichamas e resistentes às condições ambientais locais, como umidade e maresia, a bateria deverá ser bivolt e selada, possuindo 24 V. Deverá conter ao mínimo 20 (vinte) setores, o que não dispensa a verificação minuciosa do projeto de prevenção contra incêndio. É indispensável que a central de alarme seja compatível com os demais equipamentos que compõe o Sistema de alarme e detecção de incêndio, para que o funcionamento seja eficaz. A central de alarme deve respeitar a NBR 17240 e demais legislações vigentes.
- **Detectores de fumaça:** Devem ser produzidos em material antichamas e resistente às condições ambientais, como umidade e maresia. Para que a sua funcionalidade seja eficaz é fundamental que os detectores sejam compatíveis com a central de alarme, visto que estarão interligados. Deverão ter resposta rápida e eficiente, detectando o primeiro estágio de um incêndio. Os detectores de fumaça precisam seguir todas as especificações da NBR 17240.
- **Acionadores manuais:** Devem ser produzidos em materiais antichamas e resistentes às condições ambientais locais, como umidade e maresia. Devem possuir LED que indique se o equipamento está ativo ou inativo e mecanismo de proteção para evitar acionamentos acidentais. Da mesma maneira que os detectores, é essencial que haja compatibilidade dos acionadores com os demais equipamentos para funcionamento eficaz do sistema, visto que estarão interligados. Os acionadores manuais devem atender as especificações da NBR 17240.
- **Sirenes audiovisuais:** Devem ser produzidas em materiais antichamas e resistentes às condições ambientais locais, como umidade e maresia. Sua intensidade sonora deve ser de 115dB. O equipamento deverá contar com uma ou mais luzes de sinalização visual que emitirão fluxo de luz intermitente ou piscante na cor vermelha. As sirenes também estarão interligadas à central de alarme, logo, é indispensável que haja compatibilidade com o sistema para funcionamento eficaz. As sirenes devem atender aos requisitos da NBR 17240.

Deve-se atentar nas conexões e peças das instalações do sistema de alarme e detecção de incêndio. Orienta-se que a empresa vencedora deverá fazer uma verificação *in loco*, a fim de garantir que as instalações presentes no orçamento são equivalentes as dimensões da edificação.

- **Sistema de Hidrantes e Mangotinhos tipo 1:** A instalação dos pontos de hidrante devem ser feitas de acordo com o projeto de PPCI (Plano de prevenção contra incêndio) aprovado. Cada ponto deve conter uma tomada para engate rápido de mangueira com tampão storz, um mangotinho de 30 (trinta) metros, acoplado com esguicho, uma chave storz e uma caixa metálica. A tubulação deve ser galvanizada. A instalação do sistema deverá respeitar as especificações da NBR 13714/2000.
- **Abrigos metálicos para mangueiras:** Devem ser produzidos em aço galvanizado com pintura vermelha eletrostática, suas dimensões deverão ser de 90 x 80 x 20 cm, deve ter a inscrição “INCÊNDIO” no visor.

- **Tubulação galvanizada:** As tubulações de aço-carbono devem ser resistentes a corrosão e possuir revestimento de zinco (galvanização) que vai proporcionar maior durabilidade para o sistema. As instalações hidráulicas devem ser feitas de acordo com o PPCI (Projeto de Prevenção Contra Incêndio) aprovado. Quanto à fabricação dos tubos, devem obrigatoriamente seguir as especificações da NBR 5580.

Deve-se atentar nas conexões e peças das instalações das bombas. Orienta-se que a empresa vencedora deverá fazer uma verificação *in loco*, a fim de garantir que as instalações presentes no orçamento são equivalentes as dimensões da edificação.

- **Guarda-corpos:** Instalação nas escadas e rampas (conforme indicado em projeto de PPCI aprovado). Os guarda-corpos devem ser instalados conforme a norma de acessibilidade NBR 9050/2020 e RTCBRS 11/2016. Devem ser constituídos de aço inox 304 polido. O diâmetro do tubo deve ser de 1 ½" (40 mm) e espessura de 1,5 mm, o afastamento máximo entre balaústres deverá ser de 15 cm. A altura dos guarda-corpos deverá ser de 1,10 m. Os pilaretes deverão ser fixados ao piso com parabolt de aço-carbono 10 mm.
- **Corrimãos:** Instalação nas escadas e rampas, junto aos guarda-corpos (conforme indicado em Projeto de PPCI aprovado). Devem ser do tipo duplos com duas alturas de instalação, sendo 0,92 m e 0,70 m, respeitando a legislação de acessibilidade NBR 9050/2020 e a RTCBMRS 11/2016. Devem ser constituídos de aço inox 304 polido. O diâmetro do tubo deve ser de 2" (50 mm) e espessura de 1,5 mm.
- **Tampa de Hidrante de Recalque (passeio)** - Tampa de ferro fundido 40x60cm, cor vermelha com escrita gravada "INCÊNDIO"
- **Motobomba** - Deverá ter tensão trifásica, potência de 5 cv, pressão de 3 à 36 MCA, vazão mínima de 9,2 m³/H (com 36 MCA) e vazão máxima de 42,3 m³/H (com 3 MCA). A cor deverá ser vermelha e também deverá atender aos requisitos da NBR 13714.
- **Motobomba Jockey** - Deverá ter tensão trifásica, potência de 2 cv, pressão de 0 à 100 MCA, vazão mínima de 0,13 m³/H (com 100 MCA) e vazão máxima de 1,55 m³/H (com 5MCA). A cor deverá ser vermelha e também deverá atender aos requisitos da NBR 13714.

9. Revestimentos

9.1 Pisos

Serão instalados granitina nos corredores, e acessos do térreo, assim como na Ampliação.

Nos banheiros será instalada cerâmica de alto tráfego, e deve ser aprovada pela fiscalização.

A respeito de todos os revestimentos cerâmicos internos e externos, solicita-se que, antes da compra, a empresa vencedora apresente o material para equipe técnica de vistoria da Prefeitura de Imbé e, após o aceite, fornecer nota fiscal com os dados do produto. A procedência das peças deve ser conhecida e idônea. Estas devem ter textura homogênea, serem compactas, suficientemente duras para o fim a que se destinam e isentas de qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares.

O armazenamento e o transporte da cerâmica serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam.

O piso da edificação existente será substituído por granitina, após a retirada do piso existente será feita uma regularização a fim de deixar os corredores e acessos acessíveis e planos para se adequar a norma NBR 9050.



Figura 01: Granitina cinza

Se faz necessária a instalação de Piso tátil direcional nos corredores e acessos do pavimento térreo. Esse piso tátil terá dimensão 20 x 20 cm e será de concreto pré-moldado. A cor será definida pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Imbé. Deve ser usada somente uma cor em todo o percurso acessível interno e externo.



Figura 2: Piso tátil em concreto pré-moldado

A instalação da granitina será feita nos corredores externos e internos do primeiro pavimento.

Serão instalados pisos de Granitina de 50 x 50 cm, com espessura de 8 mm.

O padrão da paginação será do tipo reto. Ao fazer a paginação de piso, procurar fazer o mínimo de recortes.

Antes de iniciar o processo de assentamento dos revestimentos, é necessário fazer uma completa limpeza da base, já que a sujeira pode prejudicar a aderência do revestimento. Para isso, dever-se-á garantir que todos os resíduos tenham sido removidos da base, como respingos de tintas, argamassa, gesso etc.

O ideal é varrer a base com uma vassoura de piaçava para tirar o pó e a sujeira superficial. Depois disso, utilizar uma espátula para retirar sujeiras grudadas no chão.

Se houver muita sujeira impregnada, a área deverá ser lavada com água sob pressão. Já para sujeiras, como graxas e óleos, será preciso usar produtos químicos para ajudar na limpeza. É importante conferir também se a base não tem fungos e bolores. Se houver, faça uma mistura de fosfato de sódio e hipoclorito de sódio para fazer a limpeza. Já para retirar a eflorescência, poder-se-á fazer uma mistura de ácido muriático com água, na proporção de 1 para 10, para posterior escovação da base.

Será necessário fazer uma regularização de contrapiso existente dos solários. A aplicação do revestimento só poderá ser feita a partir de 14 dias do término do contrapiso, para que se garanta a perfeita secagem da base e que se evite problemas com o revestimento.

Deve-se aplicar a argamassa na superfície do chão, uma camada que tenha cerca de 4 ou 5 mm, utilizando a parte lisa da desempenadeira. É importante preencher toda a região em que a peça cerâmica será colocada. Deve-se fazer sulcos paralelos na massa aplicada, com o lado dentado da desempenadeira. Realize o mesmo procedimento de aplicação da argamassa nos pisos, fazendo os sulcos da direção contrária do que foi feito no chão.

O rejunte deve ser do tipo flexível conforme a imagem, ou marca similar de mesma qualidade.

9.2 Paredes

As paredes dos novos banheiros serão revestidas de azulejo 60x30cm, acetinado, branco, com a paginação horizontal. Este mesmo revestimento será aplicado na ampliação. Na cozinha deve-se remover a cerâmica existente e substituí-la pela cerâmica nova, a fim de trazer homogeneidade ao ambiente. Na parte existente da despensa atualmente as paredes encontram-se pintadas, mas devido à umidade e mofo optou-se por aplicar cerâmica em todas as paredes, tanto nas novas quanto nas já existentes. A lavanderia também será revestida com o mesmo padrão de azulejo.

As paredes externas da ampliação serão pintadas na cor vermelha, que será especificada pela fiscalização.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito nivelamento do piso e arremates.

Normas técnicas Relacionadas

- NBR 13.753: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante;
- NBR 13.754: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante;
- NBR 13.755: Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante;
- NBR 13.818 e NBR 15.463: Placas cerâmicas para revestimento;
- NBR 15.575: Edificações habitacionais – Desempenho.

10. Esquadrias

10.1 Janelas

Na ampliação (cozinha, despensa, lavanderia) as janelas terão vidros transparentes 6 mm, (3+3) laminados. Serão de correr, em alumínio cor branco, **perfil linha 25**. Será inspecionado a dimensão do vidro, assim como a qualidade do perfil metálico. Terão grades de alumínio na cor branca,

espessura $\frac{3}{4}$ " (19,05 mm), espaçamento de 10 centímetros. Por se tratar de uma escola para crianças, é fundamental seguir a descrição expressa no detalhamento dos vidros a fim de garantir a segurança dos usuários da escola.

A janela de atendimento atual será removida para se adequar a acessibilidade. A nova janela tem o sistema de guilhotina, terá o peitoril de 80 cm e conta com uma bancada em granito cinza andorinha e conta com grade de proteção em aço galvanizado branco $\frac{3}{4}$ ". Deve-se seguir as especificações presentes no projeto arquitetônico. O detalhamento das janelas encontram-se na prancha 07.



Figura 3: Portão de entrada que será removido

10.2 Portas

Existem 04 tipologias de portas: P1, P2, P3 e P4. As novas portas serão dimensionadas conforme apontado em projeto arquitetônico, para execução e instalação das novas esquadrias, é essencial a conferência das medidas *in loco*.

As portas de correr (P4) dos banheiros PCD devem ter o vão-livre mínimo de 80 cm. Elas contam com a instalação de chapa metálica, e puxador específico conforme os critérios estabelecidos na NBR 9050.

As portas internas (P2, P3, P4) serão de madeiras semiocas, madeira angelim, também contam com chapa metálica resistente a impacto. As portas externas (P1) serão de alumínio do tipo venezianas, brancas, elas devem seguir o alinhamento das janelas a fim de proporcionar uma padronização estética. Sendo assim, foi criado um vidro fixo para fazer esse fechamento, a dimensão dessa peça, pode variar *in loco*, devendo seguir o alinhamento das janelas externas. O detalhamento das portas constam na prancha 08 do projeto arquitetônico.

10.3 Identificação em Braille nas portas

Conforme a Norma Brasileira NBR 9050/2020, as placas de identificação das salas e ambientes da instituição de ensino possuirão inscrições em relevo e Braille, indicando claramente a função de cada espaço. Essas placas serão instaladas na parede com altura entre 1,20 m e 1,60 m acima do piso, ao lado da maçaneta, com elementos de sinalização que não agredam os usuários, evitando cantos vivos e arestas cortantes.

As placas serão confeccionadas em acrílico azul, com letras brancas no mesmo material, nas dimensões especificadas no projeto.

Além disso, um mapa tátil de localização das dependências da escola será instalado na entrada principal, com dimensões de 1,60 m x 0,48 m.

Toda a sinalização deverá atender rigorosamente às disposições da NBR 9050/2020 da ABNT e às especificações do projeto. Será executado também um totem com a planta geral da escola. Este item está presente no orçamento e suas especificações serão fornecidas pelos fiscais.

11. Entrada principal

Porta entrada central e muretas

O portão de entrada e a porta existente do acesso principal serão removidos.



Figura 4: Portão de entrada que será removido



Figura 5: Entrada Principal, terá porta existente removida e substituída por nova e serão construídas muretas com grade em alumínio nas laterais.

Serão executadas muretas nas laterais da entrada existente. Essas muretas serão em alvenaria na altura de 1,50 m, rebocadas e pintadas na cor branca. Após essa altura serão instaladas grades de alumínio na cor branca com diâmetro de 1" (25 mm).



Figura 6:

3D com projeto das muretas que serão construídas na entrada principal da Escola Santa Catarina.

A porta de vidro existente será removida e substituída por nova. A nova porta terá perfil em alumínio branco com largura de 10 cm e alta resistência para garantir a segurança da escola. O vidro desta porta será laminado 3 + 3 (6 mm) laminado transparente. Trata-se de uma estrutura composta por 4 folhas com abertura para o sentido de evacuação da escola, conforme PPCI, Tendo barras antipânico com sistema *push*, que devem ser em aço galvanizado com pintura eletrostática. As duas laterais contam com bandeiras fixas.



Figura 7: Barra antipânico push com fechadura



Figura 8: Nova Porta da entrada Principal com Barra antipânico push com fechadura

Normas Técnicas Relacionadas

- NBR 10821-1 Esquadrias para edificações – Parte 1: Esquadrias externas e internas - terminologia
- ABNT NBR 10821-2, Esquadrias para edificações – Parte 2: Esquadrias externas — Requisitos e classificação
- NBR 10821-3, Esquadrias para edificações – Parte 3: Esquadrias externas e internas — Métodos de ensaio ABNT
- NBR 10821-4, Esquadrias para edificações – Parte 4: Esquadrias externas — Requisitos adicionais de desempenho
- NBR 10821-5, Esquadrias para edificações – Parte 5: Esquadrias externas — Instalação e manutenção
- NBR 7199, Vidros na construção civil – Projetos, execução e aplicações
- ABNT NBR 12609, Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Requisitos para anodização para fins arquitetônicos
- NBR 13756, Esquadrias de alumínio – Guarnição elastomérica em EPDM para vedação — Especificação
- NBR 15930-1, Portas de madeira para edificações — Parte 1: Terminologia e simbologia
- NBR 15930-2, Portas de madeira para edificações — Parte 2: Requisitos

12. Reparo teto edificação existente

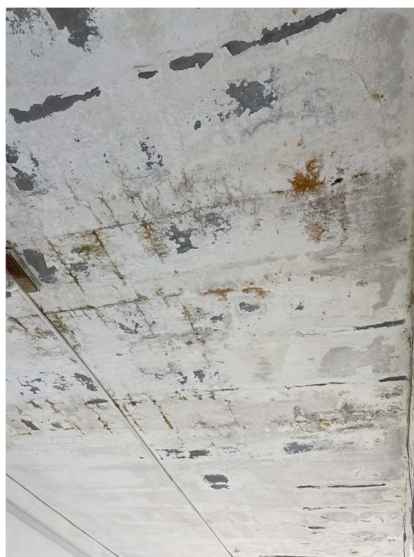


Figura 9: Patologia construtiva presente no teto em ambientes distintos

Há, em diversos ambientes ao longo da Escola, uma patologia construtiva comum: infiltração e consequente eflorescência no reboco e oxidação nas armaduras da laje, como se vê na imagem acima.

Para solucionar este problema, deve-se seguir os seguintes procedimentos:

- a) Escarificação e remoção do reboco em toda área afetada;
- b) Onde houver evidências de oxidação da armadura das lajes, realizar a escarificação do cobrimento, com o devido escoramento preventivo da laje;
- c) Aplicação de convertedor de ferrugem nas armaduras oxidadas;
- d) Refazimento do cobrimento com concreto magro ou argamassa tipo “massa forte” 1:4 com aditivo impermeabilizante;
- e) Realizar um furo com broca 8mm nas tabelas para escoamento de água armazenada;
- f) Aguardar 20 dias com tempo seco, para secagem das tabelas;
- g) Refazer o reboco da laje com aditivo impermeabilizante;
- h) Aguardar mais 20 dias e aplicar selador e pintura conforme descrito no item 13.

13. Pintura

Será executada a pintura total da escola, seguindo o padrão de cores existente.

Na parte da ampliação, somente as paredes externas serão vermelhas, devendo a platibanda e beiral serem na cor branca, seguindo o padrão existente.

Para a execução da pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- As superfícies a pintar serão protegidas quando totalmente secas e lixadas;
- Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;

- Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
- Deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais evitando pintar ou respingar em partes não adequadas;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Deverão ser utilizadas tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou pela Fiscalização da Prefeitura de Imbé. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão utilizadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, o recinto deverá ser ventilado. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

13.1 Materiais

As tintas deverão ser de primeira qualidade e amplamente reconhecida no mercado (de marcas como Sherwin-Williams, Suvinil, Coral ou semelhante).

Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

13.2 Processo executivo

De acordo com a classificação das superfícies, estas serão convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que serão submetidas.

13.3 Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente

as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

Após o preparo prévio da superfície, deverão ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%). Em seguida, a superfície será levemente lixada e limpa, aplicando-se uma demão de fundo selador, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Decorridas 12 horas, serão aplicadas, a rolo, as duas demãos de tinta látex acrílica (ou quantas forem necessárias), na cor especificada em projeto, na diluição indicada pelo fabricante.

Normas Técnicas Relacionadas

- NBR 13245 – Tintas para construção civil – Execução de pinturas em edificações não industriais – Preparação de superfície
- NBR 11702 – Tintas para construção civil – Tintas, vernizes, texturas e complementos para edificações não industriais – Classificação e requisitos

14. Ampliação

A escola terá a ampliação de uma área de **34,40 m²**. O volume terá 4,00 x 8,60 m. Essa intervenção ampliará a despensa e a cozinha, irá também criar uma lavanderia, visto que a escola não contava com esse ambiente e mantinha as máquinas de lavar nos banheiros de uso dos alunos. Nessa ampliação, o piso existente da cozinha e da despensa serão removidos e substituídos por granitina, a fim de acompanhar o padrão da reforma que também terá granitina.



Figura 10: *Ampliação a construir*

As paredes serão revestidas com cerâmica 60 X 30 cm branca, acetinada, padrão A, com alta qualidade, resistente, sem defeitos visíveis e com garantia fornecida pelo fabricante. A instalação das peças deve ser no sentido horizontal. A fiscalização da obra deve aprovar as especificações técnicas da peça antes da instalação da mesma.

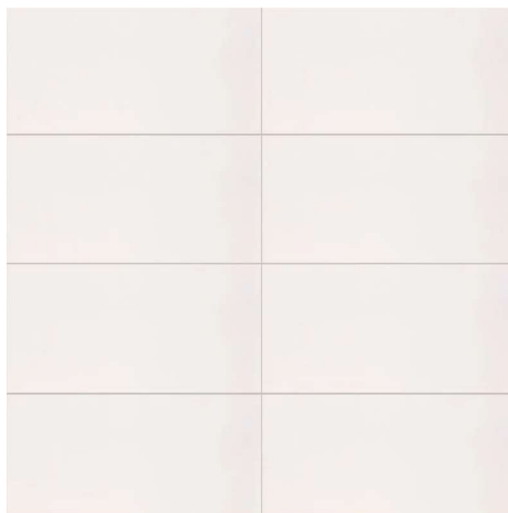


Figura 11: *cerâmica branca 60 x 30 cm acetinada, padrão A*

O fogão será relocado e contará com dois exaustores. Tratam-se de exaustores axiais de 30 cm, 220 W. A finalização desses exaustores foi projetada e busca-se manter um fechamento discreto na platibanda da edificação.



Figura 12: *Fechamento dos exaustores na platibanda*

Serão instaladas novas bancadas em granito cinza andorinha com profundidade de 60 cm e espelho de 10 cm, para fixação deve-se fixar o sistema de mão francesa em aço galvanizado nas

laterais. A bancada principal conta com duas cubas industriais com profundidade de 25 cm, e dimensão de 50 X 40 cm.

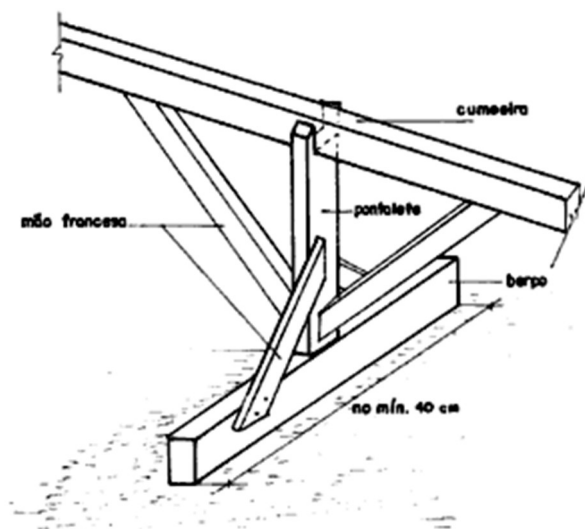
Figura 13: Cuba industrial 50x40cm, profundidade de 25 cm.

As torneiras são de parede com bica móvel, devendo ser em metal resistente. Não será aceito torneira em plástico com pintura imitando metal.



Figura 14: torneira de parede com bica móvel em metal

O telhado da edificação será em telha fibrocimento ondulada 5 mm. O sistema estrutural será em pontalete.



- Detalhe do berço para distribuição das cargas
Figura 15: Telhado madeiramento pontalete

Foi desenvolvido um projeto estrutural, elétrico e hidráulico para a ampliação da escola Santa Catarina. Todos os projetos se complementam e devem ser seguidos. Em caso de incompatibilidade entre os projetos a **equipe de fiscalização deve ser avisada e solicitada antes de qualquer execução.**

Banheiros PCD

A fim de atender a NBR 9050, criou-se dois banheiros, feminino e masculino, acessíveis no pavimento térreo. Para a criação desses banheiros se faz necessária a demolição de parte das paredes, e portas, assim como a construção de novas. Essas especificações estão presentes na prancha 03 de arquitetura. Os dois novos banheiros necessitarão de ventilação mecânica.

Devido as alterações nesses ambientes, serão substituídos o piso dos dois banheiros e trocado por nova cerâmica, que **deverá ser específica para ambientes internos, áreas molhadas e para alto tráfego.**

Os azulejos serão 60 x 30 cm, branco acetinado, instalados no sentido horizontal. As louças serão em porcelana branca.

Os vasos sanitários e os lavatórios serão em porcelana na cor branco acetinado.

As barras são em material aço inox.



Figura 16: Barra de apoio em aço inox

O porta papel higiênico deve ser em metal, conforme a imagem a seguir. Sua instalação deve seguir o detalhamento arquitetônico e seguir a NBR 9050, tendo a altura de 55 cm do chão.



Figura 17: porta papel higiênico em metal

O dispenser de papel interfolhado e de sabonete líquido é em plástico. Sua altura segue a NBR 9050, ficando a 1,00m do nível do piso.

Figura 18: dispenser de papel toalha

Figura 19: dispenser de sabonete líquido

15. Corrimãos e guarda-corpo

Os corrimãos e guarda-corpos serão em **aço inox**. Devem ser fixados com parabolts 10 mm, em aço-- carbono. As alturas seguem a NBR 9050. As alturas dos corrimãos serão 0,70 cm e 92 cm.

Os guarda-corpos das escadas serão em aço inox e terão a altura 1,10 m e devem seguir um espaçamento entre eixos de 12 cm.

16. PPCI Geral

Deverá seguir o Plano de Prevenção Contra Incêndios fornecido pela contratante, incluindo a rede de hidrantes e mangotinhos, extintores, etc.

Toda a sinalização e equipamentos deverá ser instalada por empresa especializada com responsabilidade técnica pela execução (ART ou RRT).

A contratada deverá providenciar o alvará junto aos bombeiros, após vistoria final destes, tendo a obrigatoriedade de acompanhar os agentes fiscais quando da vistoria. Caso houver notificação para correções, a contratada deve fazê-lo sem custo para a contratante. Diante do exposto, as instalações a serem executadas devem ser fiéis ao projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiros.

O projeto de PPCI prevê barras antipânico, que deverão ser colocadas nas portas e/ou portões indicados no plano.

Deverão ser obedecidas as alturas das convenções do projeto elétrico bem como pontos pré-definidos no PPCI para iluminações de emergência.

Os extintores, a serem colocados em locais específicos, deverão obedecer às especificações de projeto, seja na altura, na sinalização e fixação e estarem, obrigatoriamente, carregados. Todos elementos deverão ser novos, em perfeito estado de conservação.

A central de alarme deve cobrir todos os ambientes previstos em projeto, e ser devidamente testada antes da entrega do prédio. Os sensores deverão ser específicos para orla marítima. A tubulação que interliga os acionadores deverá ser em tubo de PVC na cor vermelha, bem como as luvas e conexões.

Os detectores de fumaça deverão estar em perfeito estado de funcionamento e testados em todos os pontos.

As bombas de recalque e *jockey*, previstas no projeto, serão instaladas junto ao reservatório existente que será coberto. Devem estar interligadas através da central, ao disjuntor principal, a ser colocado na subestação. Estes elementos são independentes da rede da Escola, ou seja, instalado entre a medição e o disjuntor principal da escola.

As placas normatizadas devem ser fixadas nos locais previstos em projeto, utilizando cola silicone ou fita dupla face.

A rede hidráulica será em cano de aço galvanizado de 2 1/2" e as conexões (luvas, niples, tês, joelhos, etc.) na mesma bitola, material e pintados na cor vermelha. Serão instalados parte aérea, fixados nas paredes e/ou laje, e subterrânea, nos locais definidos no PPCI. A rede deverá estar perfeitamente testada sob pressão antes de acionar a vistoria dos bombeiros.

Deverá ser colocado registro de calçada (recalque) no local especificado em projeto, na área externa da escola, protegido com caixa de alvenaria rebocada e tampa metálica na cor vermelha. Este é ligado ao reservatório de RTI.

17. Estrutura e Fundações

O Projeto Estrutural e de Fundações das ampliações a serem realizadas na E.M.E.F. Santa Catarina compreende a estruturação em concreto armado da ampliação da cozinha e um reforço metálico da cobertura do hall de entrada.

Serão observadas e obedecidas rigorosamente todas as particularidades dos projetos estrutural e arquitetônico, a fim de que haja perfeita concordância na execução dos serviços.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Construtora e da Fiscalização e/ou o Responsável pelo Projeto, das disposições, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como do exame da correta colocação da canalização elétrica, redes e prevenção contra incêndio que eventualmente serão embutidas.

As passagens de tubos e dutos através da laje deverão obedecer rigorosamente ao projeto, não sendo permitida mudanças em suas posições. Caso necessário cruzar uma tubulação proveniente de instalações elétricas, hidráulicas ou de qualquer outra natureza perpendicularmente à seção transversal de uma viga, seja ela aérea ou de baldrame, tal execução deve ter anuência por escrito da Fiscalização, informando-se o local exato desta interferência na obra através de croqui e parecer solicitado pelo Engenheiro (a) Responsável da Construtora.

A passagem de tubulações em vigas deve ser sempre perpendicular à seção transversal, e deve seguir os seguintes critérios:

- Cobrimentos suficientes e não seccionamento das armaduras;
- Distância entre faces de furos deve ser maior que 1,2 vezes a altura da viga no trecho considerado;
- A abertura/furo deve estar posicionada(o) na zona de tração da viga;
- A distância de um furo à face de um elemento de apoio, que pode ser um pilar, viga ou parede, deve ser maior que a altura da viga.
- Deve-se considerar que a face do furo esteja distante de ao menos 10 cm da face superior ou inferior da viga.
- Deve-se realizar reforços nas seções das vigas que comportarão furos para passagem de tubulação. Tais reforços devem ser realizados ainda na fase de montagem de armadura e formas, utilizando-se a configuração de armação longitudinal e transversal conforme abaixo.

VIGA COM FUROS - DETALHE GENÉRICO

ESC 1:50

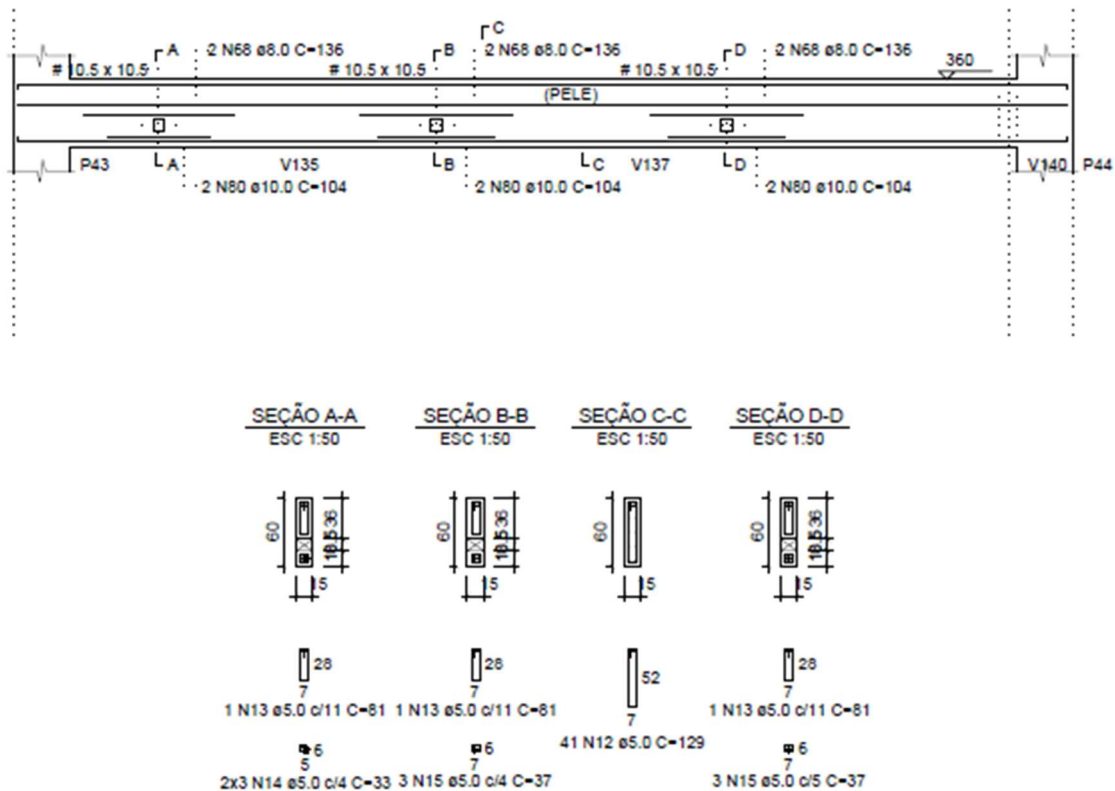


Figura 20: Detalhe Viga com furos.

Fica impreterivelmente proibida a passagem de tubulações no sentido longitudinal de vigas, bem como fica proibida a passagem de tubulação por pilares, em qualquer sentido. O mesmo vale para fundações (sapatas e blocos de estacas).

Sempre que necessário, será verificada a impermeabilização nas juntas dos elementos embutidos.

Devem ser seguidos à risca as pranchas estruturais, respeitando-se a posição e quantidade de aço previstas nos detalhamentos, bem como suas locações. Deve ser utilizado o concreto previsto na prancha estrutural, com *Slump Test* 12 +/-2 e relação A/C (Água/Cimento) = 0,55.

Deverá ser respeitada a resistência característica do concreto (f_{ck}) prevista, de 30 MPa. O concreto deve ser, impreterivelmente, usinado, constando relatórios de controle tecnológico do concreto conforme as normas NBR 5738:03 – Procedimentos para Moldagem e Cura de Corpos de Prova, NBR 5739:94 – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos e NBR 12655:06 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

A concretagem dos elementos deverá ser feita de forma contínua, ou seja, deve-se evitar emendas, execução em dias distintos ou chuvosos.

Recomenda-se o uso de vibradores tipo ponteira com aplicação de acordo com as normas.

NOTA: Tanto a Empresa ser contratada quanto profissional Responsável Técnico deverão apresentar, no momento do certame e no momento da execução posterior, experiência mínima comprovada (critério mínimo de 50% da área a ser executada), reconhecida pelo *CREA através da **C.A.T, em estruturas de concreto armado e fundações em concreto armado.

*CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

**CAT – Certidão de Acervo Técnico.

17.1 Juntas de Dilatação

Deverá ser realizada uma junta de dilatação contínua em todo o alinhamento entre a parte nova e a existente. Esta junta de dilatação deve ser mantida através de uma placa de poliestireno e acabada com mastique elastomérico ou com um tarucel de poliestireno revestido com poliuretano.

17.2 Concretagem de Sapatas, Blocos de Coroamento e Vigas Baldrame

Após a limpeza geral do terreno e a locação da obra, deverá ser feita a escavação manual para execução das vigas e blocos de concreto, componentes da infraestrutura do prédio.

Todo o sistema deverá obedecer ao que consta no projeto estrutural, no que tange o dimensionamento das vigas e blocos, para permitir a devida confecção dos elementos.

As fundações serão do tipo sapata isolada e blocos de estacas. Para a execução desse serviço, inicialmente, deve-se providenciar a abertura da cava com largura de aproximadamente 20 cm maior do que a dimensão da sapata. É necessário escavar até a cota de apoio da fundação, que se recomenda não ser inferior a 120 cm. Durante a escavação da cava, deve-se atentar para o correto nivelamento de seu fundo. Esse nivelamento pode ser garantido por meio de nível a laser ou de mangueira, a partir do nível de referência (RN).

Para a execução da viga de baldrame deve-se, inicialmente, providenciar a abertura de vala com largura aproximadamente 20 cm maior que a da viga, nos trechos onde esta estiver enterrada. Após a conclusão da escavação, proceder a regularização e compactação com um soquete do fundo da vala, ate 5 cm abaixo da cota de apoio. Atentar para o fato de haver a previsão de 3 fiadas de bloco grês, para reforço e contenção do aterro.

Após a execução da infraestrutura, seguindo fielmente o projeto estrutural, as valas deverão ser reaterradas encobrindo totalmente os blocos tipo sapata e parcialmente as vigas de baldrame. A compactação destes reaterros deverá ser feita de forma manual e somente após a devida cura dos elementos estruturais.

No que diz respeito ao aterro do piso da nova Cozinha, em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas, tendo em vista o tempo recente de cura.

Também de acordo com a locação e projeto estrutural, e na possibilidade de agilidade no cumprimento do objeto, é recomendável a utilização de retroescavadeira.

Na fase das fundações, antes da implantação das sapatas e blocos de coroamento, deverá ser feito um lastro de brita, com o aterro estabilizado, e após, o lançamento de concreto magro por sobre o lastro. Estas etapas são preliminares à concretagem dos blocos de interligação, das sapatas, das vigas e colunas.

17.2.1. Sapatas

As formas em madeira das sapatas serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40 m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05 m (cinco centímetros).

O cobrimento da armadura deve ser de no mínimo 4,0 cm. Antes da concretagem, as formas e fundos devem ser lavados e receberem desmoldante, para evitar imperfeições nas faces dos elementos estruturais. A desforma das sapatas será feita no mínimo 3 dias após a concretagem. Não serão admitidas imperfeições nas faces em dimensões que permitam a exposição das armaduras, e, havendo imperfeições menores, estas imediatamente após a desforma, deverão ser corrigidas com argamassa. **Não serão admitidas armaduras expostas.**

Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das formas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como formas desgastadas e em pedaços.

Deverá ser respeitado o fck previsto de 30 Mpa no projeto estrutural. O concreto deve ser, impreterivelmente usinado, constando relatórios de controle tecnológico do concreto conforme as normas NBR 5738:03 - Procedimentos para Moldagem e Cura de Corpos de Prova, NBR 5739:94 – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos e NBR 12655:06 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

A concretagem dos elementos deverá ser feita de forma contínua, ou seja, evitar emendas ou execução em dias distintos.

Recomenda-se o uso de vibradores tipo ponteira com aplicação de acordo com as normas.

17.2.2. Blocos de Estacas

Na fase das fundações, antes da implantação dos blocos de coroamento das estacas, deverá ser feito um lastro de brita, com o aterro estabilizado, e após, o lançamento de concreto magro por sobre o lastro. As estacas deverão ser realizadas com trado mecanizado, escavadas ou do tipo strauss com comprimento de 3 m ou no comprimento de “nega”, isto é, com profundidade suficiente e necessária para atingir a melhor adequação ao máximo de resistência. Cada estaca deve ser alocada conforme projeto, a fim de que a carga do respectivo bloco seja devidamente transferida à estaca.

Tais blocos, bem como as estacas, devem ser armados de acordo com o projeto disponibilizado pela Fiscalização. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após a execução das armaduras das estacas, bem como das armaduras e formas da fundação. Também deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização no dia das concretagens, para a conferência. As armaduras deverão seguir rigorosamente

o que consta no projeto estrutural, quando necessário alguma adaptação, deverão ser chamados os fiscais de obra para análise e posterior autorização. Os prazos para desfôrma deverão ser os que estão previstos nas normas da ABNT (preferencialmente 7 dias para os blocos). **O cobrimento da armadura nos blocos deve ser de, no mínimo, 4 cm.**

Ainda sobre as estacas, cabe destacar que devem ser arrasadas **de maneira a adentrar 35 cm no bloco**. Estes 35 cm devem servir como parâmetro para determinação das estacas de arrasamento, caso a caso. Na demolição podem ser utilizados ponteiros ou marteletes leves (potência < 1 000 W).

O concreto deve ser usinado, impreterivelmente, e ter fck de 30 Mpa, fct 4,2 Mpa e *Slump* de 12+/- 2 mm, sendo a relação A/C (Água/Cimento) = 0,55, constando relatórios de controle tecnológico do concreto, conforme as normas NBR 5738:03 - Procedimentos para Moldagem e Cura de Corpos de Prova, NBR 5739:94 – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos e NBR 12655:06 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

17.2.3. Vigas de Baldrame

Entre as sapatas, deverão ser feitas sapatas corridas de pedra grês, com 3 fiadas ou quanto necessárias para atingir o nível da viga de baldrame, face inferior. A face superior da viga deverá ser coincidente ao piso pronto da edificação. Na primeira fiada os blocos serão assentados de forma transversal, seguido de fiadas assentadas no sentido longitudinal, sobre solo limpo de qualquer camada orgânica. A viga de baldrame será totalmente impermeabilizada em quatro demãos de hidroasfalto em toda a extensão, inclusive as vigas internas, nas três faces.

As fiadas de grês, devem ser realizadas com a argamassa de assentamento que será de cimento x areia grossa. As pedras deverão ter dimensões perfeitamente definidas, procurando a homogeneidade nos tamanhos, sendo recomendável 20x30x50 (altura, largura, profundidade).

O concreto utilizado nas vigas de baldrame deve ter de fck de 30 Mpa, fct 4,2 Mpa e *Slump* de 12+/- 2 mm, impreterivelmente usinado, constando relatórios de controle tecnológico do concreto conforme as normas NBR 5738:03 - Procedimentos para Moldagem e Cura de Corpos de Prova, NBR 5739:94 – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos e NBR 12655:06 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

Cabe salientar uma situação peculiar nas vigas de baldrame: o apoio das vigas 103 e 104. A Viga 103 se apoia no bloco de 5 estacas, denominado B7, de maneira excêntrica, isto é, deslocado com relação ao eixo principal. Da mesma forma, a V104 também se apoia no B7 de maneira excêntrica, perpendicular à V103, e, neste vértice excêntrico, nasce o pilar P8. Destaca-se que ainda no bloco B7 nasce o pilar P7, porém, **o pilar P8 nasce na viga V103, que por sua vez descarrega sua carga no B7. Isto é: o P8 não deve nascer no bloco B7.**

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60, respeitando o especificado no projeto estrutural. Antes da concretagem, a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando, assim, a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro, para evitar o início de processo corrosivo.

As formas em madeira das vigas de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40 m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05 m (cinco centímetros).

O cobrimento da armadura deve ser de, no mínimo, 4,0 cm. Antes da concretagem, as formas e fundos devem ser lavados e desmoldante deverá ser aplicado, para evitar imperfeições nas faces dos elementos estruturais. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem. Não serão admitidas imperfeições nas faces em dimensões que permitam a exposição das armaduras, e, havendo imperfeições menores, estas imediatamente após a desforma, deverão ser corrigidas com argamassa. **Não serão admitidas armaduras expostas.**

Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das formas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como formas desgastadas e em pedaços.

17.3 Fabricação, Montagem e Desmontagem de Forma para Vigas e Pilares

Os pilares devem ser executados nos locais e dimensões de projeto, conforme projetos de formas e de locações, sendo que qualquer mudança deve possuir o aval da fiscalização. Não deverão ser utilizados pilares para inserção de eletrodutos, adutoras ou esgotos.

As formas em placas compensadas plastificadas dos pilares serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40 m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05 m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser de no mínimo 4,0 cm. Antes da concretagem, as formas laterais devem ser lavadas. A desforma dos pilares será feita conforme previsto em norma. Não serão admitidas imperfeições nas faces em dimensões que permitam a exposição das armaduras, e, havendo imperfeições menores, estas, imediatamente após a desforma, deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidas armaduras expostas.

Deve ser aplicado desmoldante para seu reaproveitamento (máximo 12 vezes). Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu prumo e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das colunas. Não serão tolerados elementos desalinhados e fora de prumo bem como formas desgastadas e em pedaços.

As mesmas recomendações das formas para os pilares se aplicam às vigas, com a diferença de que o reaproveitamento será de no máximo 7 vezes, e sendo a viga com vão-livre maior do que 4,5 m, deve-se realizar contra-flecha de 1,2 cm. Assim como os pilares, as vigas não devem ser furadas ou utilizadas para conduzir qualquer tipo de tubulação em seu interior, exceto nas vigas especificadas em projeto em que seus furos transversais estarão detalhados com tamanhos e localizações na viga.

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar, com segurança, o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma.

O escoramento total das vigas deve permanecer até os 14 dias de cura do concreto, e escoramento parcial deve seguir até os 28 dias. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas,

obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Cabe destacar que se faz necessário uma atenção especial a algumas vigas aéreas do projeto, especialmente as da fachada. Trata-se das vigas V202, V208. Estas vigas são “chatas”, isto é, sofrem esforço no sentido de menor inércia. Estas vigas são neste formato a fim de manter a estética da fachada com segurança, mantendo-se um beiral em toda fachada de 25 cm de altura. Este beiral, será composto por estas vigas e as lajes L4, L5, L6 e L7. Ainda sobre as Vigas V202 e V208, as mesmas se apoiam nos pilares e nas vigas invertidas externas da fachada.

Destaca-se ainda, a viga V208, que se apoia no Pilar Existente através do uso de chumbadores químicos, conforme detalhe especificado em prancha. É importante seguir a risca as especificações dos chumbadores em planta e neste memorial, bem como seu comprimento de ancoragem, pois se trata da segurança estrutural esta ligação.

Sobre os pilares, faz-se a seguinte observação: sempre que houver elevação de uma viga, e o pilar que a apoia morrer no mesmo nível da viga, este pilar deve acompanhar a elevação da viga, sempre coincidindo o topo do pilar com o topo da viga.

17. 4 Concretagem de Pilares, Vigas e Lajes

Deverá ser respeitado o **fck** previsto de 30 MPa no projeto estrutural, com **Slump de 12+/- 2 mm, relação a/c de 0,55** (conforme ABNT NBR 6118 - Verga e contraverga em concreto).

As vergas serão de concreto, com 0,20 m x 0,20 m (altura e espessura), e comprimento ultrapassando a esquadria em 30 cm.

Na face superior da alvenaria, onde há esquadrias, deverão ser executadas vergas de concreto com espessura do tijolo, pela altura dele, armados e estribados. Na face inferior da abertura das janelas, deverá ser feita uma contraverga nas mesmas características da verga. Estas deverão ultrapassar a prumada das aberturas em no mínimo 30 cm para cada lado.

O uso de espuma expansiva para fixação de esquadrias está autorizado. O concreto deve ser, impreterivelmente, usinado constando relatórios de controle tecnológico do concreto conforme as normas NBR 5738:03 – Procedimentos Para Moldagem e Cura de Corpos de Prova, NBR 5739:94 – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos e NBR 12655:06 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

A concretagem dos elementos deverá ser feita de forma contínua, ou seja, evitar emendas ou execução em dias distintos. O concreto será transportado até as formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

Recomenda-se o uso de vibradores tipo ponteira com aplicação de acordo com as normas.

É importante enfatizar algumas peculiaridades relacionadas à armação e concretagem dos pilares, vigas lajes:

Pilares: conforme já mencionado, há a união entre uma viga externa (V208) e o Pilar Existente que deverá ser realizada com chumbadores químicos para vergalhões. A ordem de execução deve ser a que segue: (1) arrasar a cabeça do pilar na cota adequada ao serviço conforme projeto, (2) realizar os furos conforme orientação do fabricante, (3) aplicar o chumbador após a limpeza do furo, (4) aguardar o tempo de secagem do chumbador conforme orientações do fabricante e, (5) realizar a concretagem de maneira uniforme juntante com o restante das lajes e vigas.

Além desta união atípica entre a V208 e o Pilar Existente, há também uma situação inusitada e que demanda cuidados especiais na execução: um pilar existente na parte interna da cozinha que pode, ou não, ser demolido (vide localização abaixo). Não foi possível durante os levantamentos da Equipe Técnica do DEPLAN, identificar se este pilar possui ou não função estrutural, pois não há como evidenciar, sem um método destrutivo, se as vigas da cozinha se apoiam ou não neste pilar e, por se tratar de uma secção robusta, seria prematuro e imprudente presumir que tal pilar não possui função estruturante. Assim sendo, tem-se duas opções:

- Opção 01: escarifica-se as vigas adjacentes ao pilar em questão, retirando-se todo o reboco para saber se há ou não uma união entre os elementos ou se são independentes entre si. Em caso afirmativo, demolir o pilar, dando seguimento ao projeto.
- Opção 02: escarifica-se as vigas adjacentes ao pilar em questão, retirando-se todo o reboco para saber se há ou não uma união entre os elementos ou se são independentes entre si. Em caso negativo, deve-se manter o pilar, arrasando sua cabeça na altura da viga que deverá passar por ele ou se aplicando chumbadores químicos para vergalhão, concretando-se novamente juntamente à viga.

Cabe salientar que a Fiscalização do Contrato deve ser chamada para observar a condição da interface “Vigas x Pilar” antes que seja tomada a decisão por demolir ou não, sendo esta decifração realizada em comum acordo com a Construtora.

Figura 21 – Pilar a ser investigado para demolição ou permanência.

Vigas: Conforme já mencionado, há a necessidade de se utilizar chumbadores químicos para vergalhão na interface entre a V208 e o Pilar Existente, conforme detalhamento em projeto. Além disso, é importante realizar uma junta de dilatação contínua em todo o alinhamento entre a parte nova e a existente. Esta junta de dilatação deve ser mantida através de uma placa de poliestireno e acabada com mastique elastomérico ou com um tarucel de poliestireno revestido com poliuretano.

Lajes: As lajes serão predominantemente pré-moldados com vigota protendida, exceto a laje L7. A laje L7 será maciça, de 25 cm, ancorada às vigas V203, V207 e ao pilar P11, com o auxílio de armadura de punção. De maneira resumida, o fenômeno da punção seria a tendência que um pilar tem de “furar” uma laje. Como o restante das lajes não é maciça, se faz imprescindível a utilização desta armadura especial de punção, conforme detalhado no projeto. Abaixo segue um exemplo de uma armadura de punção para apreciação.



Figura 22 – Exemplo de armadura de punção isolada

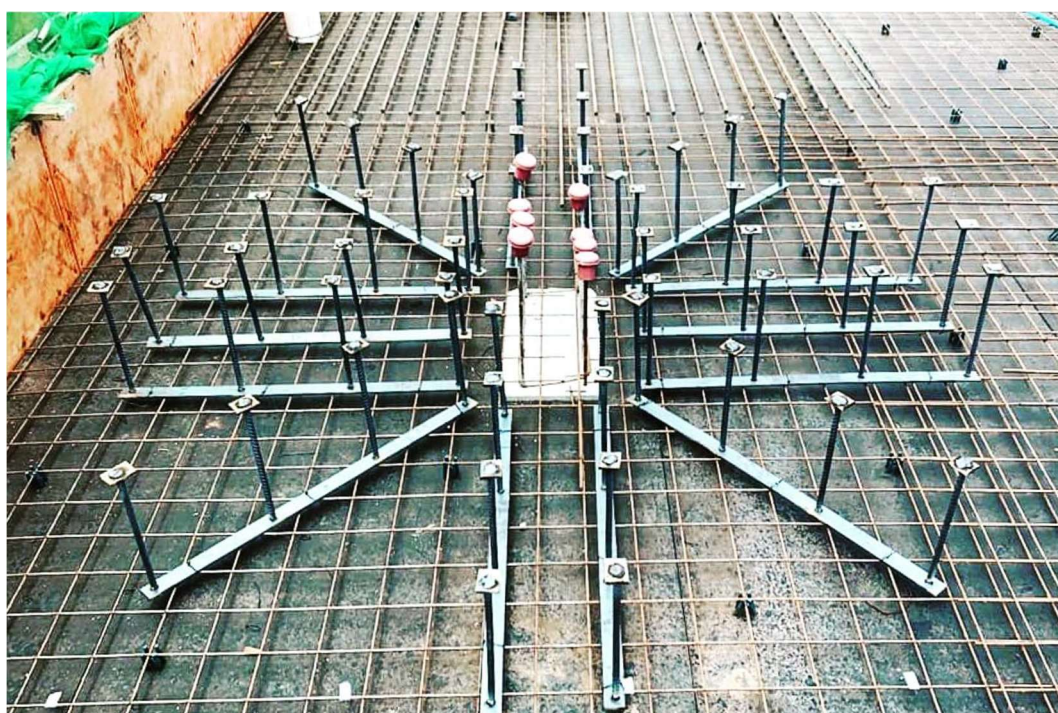


Figura 23 – Exemplo de conjunto de armadura de punção

17.5 Corte e Dobra de Aço

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60, respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

A dobra do aço deve ser rigorosamente respeitada conforme projeto, em especial nas lajes maciças, marquises e vigas.

17.6 Lajes Maciças

A laje L7 em balanço deverá ser do tipo maciça, sendo respeitada sua altura, a especificação do concreto (f_{ck} 30MPa no projeto estrutural, com *Slump* de 12 +/-2 mm, relação a/c de 0,55) e disposição do aço, nas armaduras negativas, positivas e de vinculação entre as lajes e vigas (continuidade), bem como armadura de punção.

Antes das concretagens devem ser conferidas as armaduras e solicitada a presença da equipe técnica de fiscalização, para que esta verifique a disposição das armaduras nas vigas e lajes. O escoramento deve ser retirado com no mínimo 14 dias de forma alternada e gradativa até os 28 dias, quando da desforma total. As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques superiores a 5 mm na estrutura. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.

O concreto deve ser, impreterivelmente, usinado, constando relatórios de controle tecnológico do concreto conforme as normas NBR 5738:03 – Procedimentos para Moldagem e Cura de Corpos de Prova, NBR 5739:94 – Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos e NBR 12655:06 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

O concreto será transportado até as formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

Os pontos de luz no teto serão alocados para nova configuração do projeto de rede elétrica.

17.7 Lajes Pré Moldadas

A maior parte das lajes serão pré-moldadas do tipo tabelas cerâmicas e vigotas de concreto protendido, constando no projeto, caso a caso, suas respectivas alturas e especificações. Portanto, a leitura do projeto é fundamental para a execução de cada laje. Por sobre a laje deverá ser implantada uma malha de ferro bitola 5,00 mm a cada 30 cm nas dimensões de projeto.

O sentido da vigota é sempre o do menor vão. O f_{ck} da laje deve ser 30 MPa. Após a concretagem, a laje deverá ser impermeabilizada com produto Selamix ou similar. Devem ser observadas, antes da colocação da estrutura do telhado, se há presença de fissuras. Caso existam, devem ser corrigidas.

Nos pontos de luz serão colocadas tabelas vazadas com caixas de passagem. A cobertura de concreto sobre a laje deve ter espessura de 6 cm. O escoramento deve ser retirado com no mínimo 15 dias de forma alternada até os 21 dias, quando da desforma total.

Quando da concretagem, em sua superfície superior, deverá ser feito o desempeno para que resulte em acabamento homogêneo, primando pelo nivelamento.

É necessário deixar a contra-flecha na laje prevista em norma ($\text{Área da laje}/350$).

Os detalhes construtivos nas fachadas encontram-se destacados nos projetos específicos.

17.8 Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies.

17.9 Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as 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 serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

17.10 Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser consultado o autor do projeto.

17.11 Verga e contraverga em concreto

As vergas serão de concreto, com 0,20 m x 0,20 m (altura e espessura), e comprimento ultrapassando a esquadria em 30 cm.

Na face superior da alvenaria, onde há esquadrias, deverão ser executadas vergas de concreto com espessura do tijolo, pela altura dele, armados e estribados. Na face inferior da abertura das janelas, deverá ser feita uma contraverga nas mesmas características da verga. Estas deverão ultrapassar a prumada das aberturas em no mínimo 30 cm.

O uso de espuma expansiva para fixação de esquadrias está autorizado.

Controle Tecnológico do Concreto

O concreto a ser usado deverá ser usinado e ter característica de resistência a compressão mínima de trinta megapascal (30 MPa), com Slump Test 12 +/-2 e relação A/C (Água/Cimento) = 0,55.

Cabe ao profissional responsável pela execução da obra os seguintes deveres, de acordo com a NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento:

- escolher o tipo de concreto a ser empregado em função da resistência requerida e da trabalhabilidade adequada às condições disponíveis. Cabe, portanto, a ele a definição da:
 - consistência;
 - dimensão máxima característica do agregado;
 - demais propriedades, de acordo com o projeto e com as condições de aplicação;
- definir os materiais a serem utilizados;
- retirar o escoramento das formas de acordo com os requisitos do projeto estrutural e de acordo com as peculiaridades dos materiais empregados, especialmente, do cimento e das condições ambientais.

Para tanto, deverá este profissional ser responsável pelo controle e aceitação do concreto, seja ele usinado ou feito in loco, aceitação esta que deverá ser realizada em duas etapas e respectivos ensaios:

1) Aceitação provisória – Ensaio de Consistência (*Slump Test*):

- Verificação no concreto em descarga;
- Propriedades para o estado fresco;

2) Aceitação definitiva – Ensaio de Resistência

- Requisitos para o concreto endurecido

Ensaio de consistência:

- O ensaio para verificação do concreto fresco é, em geral, o do abatimento do tronco de cone (*Slump*), que deverá ser feito na seguinte frequência:

a) Concreto preparado pelo executante da obra:

- na primeira amassada;
- ao reiniciar a fabricação do concreto após uma interrupção da jornada de concretagem durante, pelo menos, 2 horas;

-na troca dos operadores da betoneira;

-cada vez que forem moldados corpos de prova;

b) Concreto preparado por empresa de serviço de concretagem:

-a cada betonada (caminhão-betoneira)

Descarregar 0,5 m³. Depois coletar 30 l de concreto para testar o abatimento de tronco cone (slump).

Ensaio de Resistência à compressão:

O ensaio para a verificação do concreto endurecido – moldagem de corpos de prova – será feito com o concreto no estado fresco, com as seguintes considerações:

- Cada EXEMPLAR será constituído de dois corpos de prova da própria amassada, para cada idade de rompimento, moldados no mesmo ato.
- Toma-se como resistência do EXEMPLAR o maior dos dois valores obtidos em cada ensaio.
- O LOTE será constituído de uma amostra formada por um número mínimo de exemplar de acordo com o tipo de controle, representativa de uma parte da obra, que será analisada estatisticamente.
- A frequência dos ensaios de resistência será a mesma do de consistência:

a) Concreto preparado pelo executante da obra:

- na primeira amassada;
- ao reiniciar a fabricação do concreto após uma interrupção da jornada de concretagem durante, pelo menos, 2 horas;
- na troca dos operadores da betoneira;
- cada vez que forem moldados corpos de prova;

b) Concreto preparado por empresa de serviço de concretagem:

- a cada betonada (caminhão-betoneira)
- Tendo sido considerados aspectos de durabilidade e trabalhabilidade, pode ser considerado um indicativo da qualidade do concreto.

ASSIM:

- adoção do controle de f_{ck} .
- parâmetro de comprovação da execução em atendimento ao projeto.

O profissional responsável pela execução deverá apresentar os ensaios de cada uma das etapas de concretagem, desde as fundações até a última laje concretada, constando em relatório a rastreabilidade com relação a cada grupo de elementos (pilares, vigas, lajes, cortinas, etc), informando a procedência do concreto (in loco ou usinado) e respectiva frequência de ensaio.

17.12 Chumbadores químicos para vergalhão

Devem ser utilizados chumbadores químicos para vergalhão Walsywa linha WQA ou HILTI HIT-RE 500 V3 ou similar, com ensaios internacionais e certificado do ETA (European Technical Assessment) para concreto C25 e C30.

Em todos os casos, os parâmetros de limite de escoamento e ruptura das barras devem ser compatíveis com aço CA-50. Devem ser respeitadas todas as dimensões especificadas em projeto. Caso não haja dimensões quanto ao comprimento de ancoragem, deve-se adotar a proporção de 12 vezes o diâmetro nominal do chumbador.

Por se tratar de reforma, pode acontecer de, nem o chumbador mecânico, nem o químico, obterem a fixação necessária ao concreto que lhe apoiará, em função de este concreto estar deteriorado. Neste caso, deve ser discutida uma solução junto à Fiscalização.

17.13 Estrutura das Cisternas

A obra consiste na execução de duas estruturas em concreto armado para duas cisternas, tendo cada uma 1.000 L. Será executado uma estrutura composta de uma laje apoiada sobre 4 pilares e uma fundação de sapatas para cada cisterna.

Escavação Manual

A escavação será feita manualmente a uma profundidade de 95 cm, locado de acordo com o projeto.

Sapatas

Trata-se da execução de sapatas em concreto armado e deverão atender as dimensões e as armaduras conforme o especificado no projeto. A CONTRATADA deverá atentar-se ao correto procedimento executivo do serviço, não esquecendo de preparar a base de cada sapata com lançamento de uma camada de brita 5 cm, bem como cobrimento de ferragem adequado conforme regulamentação da ABNT.

Pilares de Arranque

Trata-se da execução de pilares em concreto armado com seção transversal de acordo com o projeto.

Viga de Baldrame

Trata-se da execução de vigas em concreto armado com seção transversal de 20 x 30 cm, cuja finalidade é estruturar a Fundação. A CONTRATADA deverá atentar-se ao correto procedimento executivo do serviço. As vigas de baldrame deverão ser realizadas juntamente aos demais elementos de fundação, respeitando o cobrimento ideal dos elementos já previstos no projeto de concreto armado, devendo estar apoiada sobre uma base de 3 fiadas de pedra grês. As fôrmas serão comuns com gravatas obedecendo a um espaçamento máximo de 40 cm.

Lajes

É importante salientar que a laje a ser utilizada, conforme consta em projeto, é composta por **vigota protendida** e tavela cerâmica na altura de 16 cm e cobrimento 4 cm, sendo sua espessura total de 20 cm. Deve ser utilizada malha de aço Q138, malha 4.2, 10x10cm, conforme especificação do fabricante.

17.14 Viga metálica de reforço no Hall de Entrada

A viga metálica de reforço foi calculada e projetada para ter apoios nos pilares laterais em concreto C25 dos pilares existentes no centro do hall de entrada. Tal viga deve ser soldada às placas de base projetadas, e, após, todo o conjunto deve ser galvanizado a fogo conforme NBR 6323. Antes de se instalar a viga metálica de reforço, e seu respectivo chumbamento, deve ser realizada uma contra-flecha na laje de concreto existente para corrigir sua deformidade.

Deve ser escarificado o reboco antes da realização da contra-flecha para se ter a certeza que se trata de laje maciça e não pré-moldada. Uma vez que for constatado que a laje é maciça, deve ser realizada a contra-flecha com uso de escoras móveis metálicas mecânicas ou pneumáticas. Caso contrário, a laje permanecerá abaulada, por questões de segurança, realizando-se o reforço necessário mesmo com a laje em estado de deformação estática.

NOTA: Tanto a Empresa ser contratada quanto profissional Responsável Técnico deverão apresentar, no momento do certame e no momento da execução posterior, experiência mínima comprovada (critério mínimo de 50% da área de influência a ser executada), reconhecida pelo *CREA através da **C.A.T, em estruturas metálicas para execução de vigas

metálicas laminadas, içamento de peças e os demais serviços que envolvem essa complexa mobilização.

*CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

**CAT – Certidão de Acervo Técnico.

Chumbadores

Devem ser utilizados chumbadores químicos Walsywa linha WQA ou HILTI HIT-RE 500 V3 ou similar, com ensaios internacionais e certificado do ETA (European Technical Assessment) para concreto C25 e C30.

Em todos os casos, os parâmetros de limite de escoamento e ruptura das barras devem ser compatíveis com aço ASTM A-325. Devem ser respeitadas todas as dimensões especificadas em projeto.

Por se tratar de reforma, pode acontecer de, nem o chumbador mecânico, nem o químico, obterem a fixação necessária ao concreto que lhe apoiará, em função de este concreto estar deteriorado. Neste caso, deve ser discutida uma solução junto à Fiscalização, tendo em mente a utilização de barras de aço estrutural passantes de barra roscada.

Destaca-se aqui que o diâmetro e tipo de aço, bem como a especificação do chumbador/parabolt estarão previstos nos respectivos projetos de cada uma das pranchas de estruturas metálicas, bem como constarão em orçamento.

Soldas

Todas as soldas serão de filete com espessura de perna 5 mm com eletrodo 70XX (resistência 70 ksi $\square$ 48,5 KN/cm²). Vale lembrar que a espessura desconsidera o excesso, isto é, trata-se da garganta efetiva, conforme imagem abaixo, sendo a distância “a”.

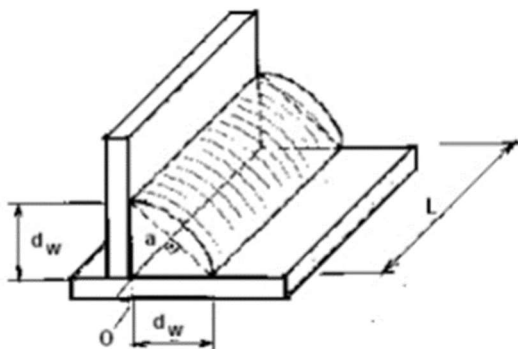


Figura 24: ilustração da garganta efetiva na espessura da solda

Deve ser utilizada solda contínua na ligação da base, seja ela em pilares treliçados, em perfil circular, em perfil do tipo “caixão” e etc, às placas de base previstas em Projeto (vide detalhe abaixo) ao longo de seus comprimentos, em toda e qualquer estrutura metálica dentro do escopo do projeto.

Em todas as ligações, as espessuras de solda e eletrodo devem seguir rigorosamente o que especifica o projeto.

A utilização de soldas intermitentes deve ser utilizada em casos específicos sob autorização da Fiscalização, se necessário e justificado.

Fica PROIBIDA a utilização de pingos de soldas isolados, os chamados “pontamentos” de solda.

O acabamento das soldas deve ser de boa qualidade, de acordo com a imagem abaixo:

Figura 25: demonstração do acabamento em modo correto de solda

Galvanização e Revestimentos

Foram definidos para acabamento dos materiais resistentes e de fácil aplicação. As cores devem ser aprovadas pela equipe técnica do DEPLAN.

Neste item, discurrir-se-á sobre o revestimento e tratamento das estruturas metálicas.

A estrutura em sua TOTALIDADE, inclusive placas de base, deve ser **galvanizada a fogo, com fornecimento de laudo de galvanização e respectiva ART, sendo o processo de galvanização realizado conforme a ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido.**

Após o envio da estrutura a uma Indústria Galvanizadora especializada e, após o devido processo de galvanização a fogo com laudo e certificado, a estrutura deve receber uma demão de fundo galvite para que não descole a tinta esmalte que será aplicada com pulverizador na cor azul. Os procedimentos da pintura seguirão abaixo:

- Limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos;
- Envio à Galvanizadora especializada para o processo de galvanização a fogo;
- Aplicação de fundo tipo “Galvite”, respeitando o período de secagem estabelecido pelo fabricante;
- Preparação da tinta com diluição conforme orientação do fabricante;
- Aplicação de 2 demãos de tinta na superfície metálica com o equipamento de pulverização.
- Respeitar o intervalo entre as demãos, conforme a orientação do fabricante. Deverá ser rigorosamente observado o intervalo entre duas demãos subsequentes indicados pelo fabricante do produto.

Deverão ser observadas as especificações constantes no projeto estrutural metálico de referência.

A tonalidade de cor deverá seguir os projetos, e, havendo dúvidas, deve ser consultado o departamento técnico de Arquitetura do DEPLAN.

Usinagem das Peças

Devem ser conferidas todas as medidas no local antes de se iniciar a fabricação e montagem das estruturas metálicas em metalúrgica.

Onde não houver a especificação do tipo de aço em projeto, devem ser utilizados os seguintes aços:

- PERFIS LAMINADOS – AÇO ASTM A-572 345 Mpa
- CHAPAS DE BASE E CANTONEIRAS - AÇO ASTM A-36
- SOLDAS - ELETRODO AWS A70XX
- PARAFUSOS (DO TIPO CHUMBADOR MECÂNICO OU QUÍMICO) PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS – ASTM A-325 GALVANIZADOS A FOGO

O fabricante da estrutura metálica poderá substituir os perfis indicados nos Documentos de PROJETO que, de fato, estejam em falta no mercado. Sempre que ocorrer tal necessidade, os perfis deverão ser substituídos por outros, constituídos do mesmo material, e com estabilidade e resistência equivalentes às dos perfis iniciais.

Em qualquer caso, a substituição de perfis deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, principalmente quando perfis laminados tenham que ser substituídos por perfis de chapa dobrados.

Caberá ao fabricante da estrutura metálica a verificação da suficiência da secção útil de peças tracionadas ou fletidas providas de conexão parafusadas ou de furos para qualquer outra finalidade.

Todas as conexões deverão ser calculadas e detalhadas a partir das informações contidas nos Documentos de PROJETO.

As conexões de oficinas poderão ser soldadas ou parafusadas, prévio critério estabelecido entre FISCALIZAÇÃO E FABRICANTE. **As conexões de campo deverão, impreterivelmente.**

As conexões de barras tracionadas ou comprimidas deverão ser dimensionadas de modo a transmitir os esforços solicitantes indicados nos Documentos de PROJETO.

Para as barras fletidas, as conexões deverão ser dimensionadas para os valores de força cortantes indicadas nos Documentos de PROJETO e, sempre, respeitando o mínimo de 75% de força cortante admissível na barra; havendo conexões a momento fletor, aplicar-se-á critério semelhante.

Todas as conexões soldadas na oficina deverão ser feitas com solda de ângulo, exceto quando indicado nos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO.

Quando for necessária solda de topo, esta deverá ser de penetração total. **Todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo.** As superfícies das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas, isentas de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas.

As conexões com parafusos ASTM A325 poderão ser do tipo esmagamento ou do tipo atrito.

Todas as conexões parafusadas deverão ser providas de, pelo menos, dois parafusos. O diâmetro do parafuso deverá estar de acordo com o gabarito do perfil.

Todos os parafusos ASTM A325 Galvanizados deverão ser providos de porca hexagonal de tipo pesado e de, pelo menos, uma arruela revenida colocada no lado em que for dado o aperto.

Os furos das conexões parafusadas deverão ser executados com um diâmetro superior ao diâmetro nominal dos parafusos.

Estes poderão ser executados por puncionamento para espessura de material até 3/4"; para espessura maior, estes furos deverão ser obrigatoriamente broqueados, sendo, porém, admitido sub-puncionamento. As conexões deverão ser dimensionadas considerando-se a hipótese dos parafusos trabalharem a cisalhamento, com a tensão admissível correspondente à hipótese da rosca estar incluída nos planos de cisalhamento ($=1,05 \text{ t / cm}^2$),

Os parafusos ASTM A325 galvanizados, quer em conexão do tipo esmagamento, como tipo atrito, deverão ser apertados de modo a ficarem tracionados, com 70% do esforço de ruptura por tração.

Os valores dos esforços de tração que deverão ser desenvolvidos pelo aperto estão indicados na tabela seguinte:

Parafusos (Ø)	Força de tração (t)
1/2"	5,40
5/8"	8,60
3/4"	12,70
7/8"	17,60
1"	23,00
1 1/8"	25,40
1 1/4"	32,00
1 3/8"	38,50
1 1/2"	46,40

Nas conexões parafusadas do tipo atrito, as superfícies das partes a serem conectadas deverão se apresentar limpas, isentas de graxa, óleo, etc.

Para que se desenvolvam, no corpo dos parafusos, as forças de tração indicadas na tabela anterior, o aperto dos parafusos deverá ser dado por meio de chave calibrada, não sendo aceito o controle de aperto pelo método de rotação da porca. As chaves calibradas deverão ser reguladas para valores de torque que correspondam aos valores de força de trações indicadas na tabela anterior. Deverão ser feitos ensaios com os parafusos de modo a reproduzir suas condições de uso.

Para as conexões com parafusos ASTM A307 (ligações secundárias) e as conexões das correntes, poderão ser usadas porcas hexagonais do tipo pesado, correspondentes aos parafusos ASTM A394.

Transporte e Armazenamento

Deverão ser tomadas precauções adequadas para evitar amassamento, distorções e deformações das peças, causadas por manuseio impróprio durante o embarque e armazenamento da estrutura metálica.

Para tanto, as partes da estrutura metálica deverão ser providas de contraventamentos provisórios para o transporte e armazenamento.

As partes estruturais que sofrerem danos deverão ser reparadas antes da montagem, de acordo com a solicitação do responsável pela fiscalização da obra.

Montagem:

A montagem da estrutura metálica deverá se proceder de acordo com as indicações contidas no plano de montagem (ver documentos de detalhamento para execução e especificações técnicas).

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

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

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

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

Garantia:

O FABRICANTE deverá fornecer “Certificado de Garantia” cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos SERVIÇOS.

A estrutura em sua TOTALIDADE, inclusive placas de base, deve ser **galvanizada a fogo**, com fornecimento de laudo de galvanização e respectiva ART, sendo o processo de galvanização realizado conforme a ABNT NBR 6323 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido.

Consideração Final

Devem ser seguidas à risca as especificações que constam no Projeto de Estruturas Metálicas da viga de reforço na prancha E.M. 01.

Normas Técnicas Relacionadas

Tanto o projeto hora apresentado, quanto a execução da obra e respectivo controle tecnológico devem obedecer às seguintes normas:

- ABNT NBR 5738, Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova;
- ABNT NBR 5739, Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- ABNT NBR 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos;
- ABNT NBR 7212, Execução de concreto dosado em central;
- ABNT NBR 8522, Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 14931, Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento – Procedimento
- ABNT NBR 8800/08 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Laminado e soldado
- ABNT NBR 14.762/10 – Dimensionamento de perfis formados a frio
- ABNT NBR 6120/19 – Cargas em edificações
- ABNT NBR 15446/07 – Painéis de Fachadas Sólidas e Painéis de Material Composto de Alumínio Utilizados em Fachadas e Revestimentos Arquitetônicos – Requisitos
- ABNT NBR 6123/88 – Cargas de vento nas Edificações
- ABNT NBR 8681/08 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
- ABNT NBR 6323/16 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido

18. Impermeabilizações

18.1 Materiais

Serão utilizados cimento Portland, areia e aditivo impermeabilizante em traço especificado. O cimento Portland deverá satisfazer às Normas do INMETRO e será armazenado sobre uma plataforma de madeira, em local coberto e seco.

18.2 Recebimento

Antes da aplicação da camada de proteção, serão executadas as provas de impermeabilização, na presença da Fiscalização. Se for comprovada a existência de falhas, deverão estas serem corrigidas na presença da Fiscalização e em seguida realizadas novas provas de impermeabilizações. O processo deverá se repetir até que se verifique a estanqueidade total da superfície impermeabilizada.

18.3 Processo Executivo

Os serviços de impermeabilização deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.

18.3.1 Preparo da Superfície:

Serão impermeabilizadas as vigas de baldrame, o piso do banheiro e a alvenaria nos perímetros internos e externos na altura de até 70 cm. A superfície deverá se apresentar limpa, isenta de corpos estranhos, sem falhas, pedaços de madeira, pregos ou pontas de ferragens.

A superfície a ser impermeabilizada será convenientemente regularizada, observado os caimentos mínimos em d, visando o não acúmulo de água. Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.

18.3.2 Preparo e Aplicação de Argamassa

A superfície a ser impermeabilizada receberá um chapisco com cimento e areia no traço 1:2. A argamassa impermeável será executada com cimento, areia peneirada e aditivo impermeabilizante de acordo com as especificações do fabricante, no traço volumétrico 1:3. A proporção de aditivo/água deverá obedecer às recomendações do fabricante. Nas alvenarias nas alturas superiores a 70 cm utilizar o traço 1:2:8. Deve-se utilizar espessuras de até 2 cm.

19. Telhados

O telhado existente necessita de uma inspeção e revisão completa.

19.1 Limpeza e manutenção do telhado existente

O telhado existente deverá passar por uma inspeção para procurar possíveis vazamentos e se encontrar deverá passar por reparo. As calhas e rufos deverão ser inspecionados e substituídos por calhas de aço galvanizado.

19.2 Novo telhado

O reservatório existente será fechado devido as infiltrações causadas na volumetria existente. Sendo assim será implantado um telhado em telha de fibrocimento e com 12 tesouras, com espaçamento máximo de 1 metro entre eixos.

20. Instalações elétricas

No projeto de instalações elétricas foram definidos a distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, condutores, eletrodutos, mangueiras, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 220 V x 380 V. Os alimentadores foram

dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 32 metros do quadro geral de Ampliação de baixa tensão até a subestação existente. Caso a distância seja maior, os alimentadores poderão ser redimensionados.

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de primeira qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

A partir dos Quadros de Distribuição, localizados nos locais especificados em projeto, seguem em eletrodutos/mangueiras conforme distribuição de cargas e circuitos.

Os circuitos de tomadas especiais serão dotados de dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade para garantir a segurança. Os pontos de iluminação seguem especificados no projeto e preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as de LED.

O acionamento dos comandos das lâmpadas é feito por seções, através dos interruptores alocados no projeto. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessárias, racionalizando o uso de energia.

As lâmpadas do bloco de ampliação, serão de LED do tipo bulbo, soquete E27, de 30 W ou de potência especificada em projeto. Cabe salientar que deverá ser realizada a instalação de 03 lâmpadas do refeitório, substituindo as que atualmente encontram-se queimadas ou com falhas.

Todos os equipamentos a serem instalados devem ter coerência com a tensão fornecida no local. As especificações constantes na planilha orçamentária bem como nos detalhamentos dos projetos elétricos devem ser cumpridas na íntegra. Qualquer modificação ou alteração deve ter o aval da fiscalização. Face ao exposto, nas tomadas devem constar a tensão fornecida.

A caixa de passagem deve ser internamente chapiscada, rebocada e com fundo em concreto, estando na entrega cobertas com as devidas lajes de proteção em concreto armado. O nível superior da tampa deve coincidir com da pavimentação no seu entorno.

Os circuitos nos CD's devem estar perfeitamente identificados. Devem ser evitados o uso de luminárias com componentes metálicos, primando por plástico.

O projeto executivo de instalações elétricas contém a distribuição energia, com localização das luminárias, tomadas, interruptores e centros de distribuição, bem como a posição dos eletrodutos e condutores. Deverá ser feita checagem na entrada de energia junto à subestação, interligando a entrada de energia até a CD, prevista na Ampliação do prédio existente da administração através dos dutos e cabos dimensionados, respeitando as bitolas projetadas. Obrigatoriamente a entrada de energia para os centros de distribuição serão subterrâneos e nas dimensões projetadas.

Todas as tomadas, interruptores, etc., deverão ser da marca Pial, Tramontina ou similar, com espelhos na cor branca. Caso haja alguma mudança, está só poderá ser feita com aval da fiscalização.

As caixas de passagem e eletrodutos deverão ser da marca Tigre, Amanco ou similar, nas bitolas previstas em projeto. Os eletrodutos serão embutidos nas alvenarias, nos trechos horizontais e lajes, perfeitamente distribuídos conforme projeto de rede elétrica. O chumbamento nas alvenarias será com argamassa de cimento e areia com traço 1:4 e suficiente recobrimento, com acabamento em massa fina.

Deverão ser obedecidas às alturas nos pontos das convenções do projeto elétrico.

Nos locais onde já existem pontos, e que haja eletrodutos ou mangueiras respeitando as redes projetadas, estes deverão ser mantidos.

As caixas de passagem das instalações elétricas deverão ser perfeitamente niveladas, prumadas e com bom acabamento junto ao reboco. Devem ser entregues limpas de quaisquer restos de materiais, antes das instalações dos condutores. Tanto a prumada como os níveis serão respeitados, principalmente o nivelamento entre os elementos.

No local previsto em projeto deverá ser instalada tomada industrial, obedecendo às informações previstas no respectivo projeto, como dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade.

Caso o número de condutores seja superior à capacidade prevista em projeto na bitola determinada do eletroduto, a contratada deverá aumentar a sessão do mesmo para perfeita passagem dos fios/cabos ou, preferencialmente, duplicar a rede de eletroduto. Os espelhos deverão ser fixados de forma a observar um perfeito ajuste com o revestimento da parede, para evitar frestas ou empenamento. Os disjuntores dos circuitos terminais de iluminação e tomadas ou geral do CD serão do tipo Siemens, C da Eletromar ou similar. A amperagem prevista em projeto deverá ser, obrigatoriamente, respeitada.

As luminárias de emergência existentes deverão ser substituídas. Cabe salientar que deverão ser instaladas 2 (duas) luminárias de emergência, conforme dimensionamento no Projeto de Ampliação e 1 (uma) luminária de emergência na subestação.

No Banheiro PCD, deverá ser trocada a posição da lâmpada para o centro do cômodo, próximo a ele está localizado o exaustor para a ventilação do banheiro

Será necessário a instalação de tomada industrial para o forno elétrico 220v, na sala de Artes conforme o projeto de ampliação, cujo circuito nº 30 deverá ser instalado no quadro de disjuntor mais próximo, CD3, localizado no segundo pavimento; orientamos a verificação da alimentação do CD3, para o pleno funcionamento com a adição do Forno Elétrico.

Um aspecto peculiar é a cor dos elementos aparentes, ou seja, eletrodutos, caixas de passagem e demais: devem ser predominantemente na cor branca para que fiquem na mesma tonalidade das vigas aéreas que compõe o edifício.

Nunca os circuitos de tomadas e luminárias devem coincidir, sendo obrigatoriamente independentes. As Correntes e intensidades em (Amperes) previstas no projeto devem ser cumpridas. Nos eletrodutos de eletricidade, não devem passar os circuitos de lógica. Estes serão independentes.

Os disjuntores dos circuitos terminais de iluminação e tomadas, ou gerais dos centros de distribuição, serão do tipo *quicklag dq* da Eletromar ou similar, na amperagem prevista em projeto. Todos os circuitos deverão ser identificados na porta do Centro de Distribuição.

Os condutores de alimentação nos ramais secundários serão do tipo cabo unipolar, com isolamento para mil volts (1000 V) em borracha etileno propileno, nas cores vermelho, branco e preto para as fases, azul-claro para o neutro, verde-amarelo para o condutor terra. Os fios terão condutor isolado até 4,00 mm² e em forma de cabo unipolar para bitolas maiores. A menor bitola a ser utilizada

será de 1,5 mm². Caso não haja emendas, as bitolas coincidirem e as instalações estiverem em perfeito estado de funcionamento, poderão ser aproveitadas as existentes, avalizadas pela Fiscalização. Em todas as emendas deve ser utilizada fita de autofusão, recobertas com fita isolante na cor do condutor.

Obrigatoriamente as tomadas serão de 3 pinos, sendo um para o aterramento e os demais para fase e neutro. Qualquer alteração ou acréscimo de unidades, deverá ser com aval da Fiscalização.

A instalação de tomada para o Forno Elétrico localizado na sala de artes, deverá ser com eletrodutos em conduíte. Porém, dentro do ambiente em que se encontra, será embutido na parede, conforme sinaliza o projeto elétrico.

Na entrada principal do prédio está prevista a instalação de eletroduto em condutele branco, para manter organizada a passagem dos cabos de internet. Já no corredor da escola, também está previsto a instalação das canaletas faltantes e tampas.

Os centros de distribuição serão em PVC, de embutir. O barramento, em cobre, terá bitola de acordo com o Regulamento da Concessionária, considerando a carga prevista do prédio.

A empresa deve prever a abertura de canaletas tanto nas paredes como nos pavimentos para instalação das redes de circuitos.

No CD a ser instalado está previsto um disjuntor principal, trifásico, que protegerá os circuitos pertencentes a ala específica da central. Deverá haver um condutor terra para cada circuito, evitando-se o aglutinamento.

Na saída do bloco de Ampliação deverá ser instalado suporte de lâmpada e27, em PVC, e lâmpada de LED conforme previsto em projeto.

Figura 26: Saída do bloco de ampliação

20.1 Sobre a Entrada Geral de Alimentação de Energia da Escola:

No que diz respeito às intervenções nas instalações elétricas, deve ser mantido o disjuntor atual de 300 A, e a instalação será com eletroduto subterrâneo,

A demanda existente foi estimada pelo projeto original da Escola de 2014, observando-se o caminho inverso dos cabos de Alimentação até o barramento. Neste contexto, a demanda total existente seria entre 80 e 89 KVA.



Figura 27: *Quadro com barramento e disjuntor principal existentes*

Outro motivo pelo qual optou-se por não se aumentar a capacidade dos disjuntores foi o princípio da economicidade. Uma vez que se trata de um projeto em subestação já existente, se houvesse modificação de disjuntor seria necessário aprovação junto a concessionária de energia, contratações estas que se fariam desnecessárias, já que os componentes elétricos da subestação estão funcionando e em perfeito estado de conservação.

As tubulações subterrâneas deverão estar perfeitamente enterradas, com uma camada superficial mínima de 50 cm de profundidade, sendo envelopadas com concreto magro. Caso não seja encontrada no mercado regional a bitola dimensionada da tubulação enterrada em PEAD, podem ser utilizadas duas bitolas menores, desde que somadas atendam a taxa de ocupação da tubulação e que a Fiscalização tenha prévio consentimento.

Como a subestação se encontra energizada, a construtora deverá assumir a titularidade no início dos trabalhos após a emissão da Ordem de Serviço.

Os circuitos de Iluminação de emergência foram desenvolvidos conforme o projeto de PPCI da escola.

A construtora não deverá executar nenhum detalhe que não conste no projeto de instalações sem prévio consentimento da Fiscalização da Prefeitura Municipal e/ou do responsável pelo projeto.

Qualquer mudança deverá ser aprovada pela Fiscalização, que anotará em planta as mesmas para os arquivos do Departamento de Planejamento da Prefeitura de Imbé – DEPLAN bem como, obrigatoriamente, no Diário de Obra, este pré-requisito para liberação das faturas.

As Instalações Elétricas deverão ser executadas conforme as normas da ABNT e da concessionária local.

Normas Técnicas Relacionadas

- ◆ NR 10 – *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*;
- ◆ ABNT NBR 5382, *Verificação de iluminância de interiores*;
- ◆ ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*;
- ◆ ABNT NBR 5413, *Iluminância de interiores*;
- ◆ ABNT NBR 5444, *Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais*;
- ◆ ABNT NBR 5461, *Iluminação*;
- ◆ ABNT NBR 5471, *Condutores elétricos*;
- ◆ ABNT NBR 6689, *Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais*;
- ◆ ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência*;
- ◆ ABNT NBR IEC 60081, *Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral*;
- ◆ ABNT NBR IEC 60669-2-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares – Parte 2-1: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos*;
- ◆ ABNT NBR IEC 60884-2-2, *Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos*;
- ◆ ABNT NBR NM 247-1, *Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD)*;
- ◆ ABNT NBR NM 60669-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)*.

21. Rede Hidráulica

21.1 Concepção do Projeto

Este projeto foi pensado visando atender à ampliação da cozinha e da lavanderia, assim como fazer a conexão entre os reservatórios superiores e os banheiros do pavimento térreo, incluídos os novos banheiros PCDs.

21.2 Rede de Distribuição

Será executada uma rede de distribuição independente, que parte de dois dos três reservatórios superiores destinados ao consumo humano. Esta rede abastecerá os banheiros do pavimento térreo, através de um barrilete de PVC Rígido Soldável com diâmetro nominal de 32 mm (1”). Desse barrilete

parte uma coluna, de mesmo material e diâmetro, que se ramificará para atender aos ambientes supracitados. Todos os registros de esfera e válvulas de retenção previstos na prancha 06-06-HID-REF_STA_CATARINA-R0.pdf devem ser instalados, respeitando-se os diâmetros das tubulações que eles protegem.

Já para a alimentação da cozinha e lavanderia a rede de distribuição existente será aproveitada.

21.2.2 Ramais

Na nova rede que partirá dos reservatórios superiores, serão conectadas derivações que se conectarão aos registros de gaveta existentes nos banheiros masculino e femininos, assim como partirão ramais até os novos banheiros PCD. As tubulações e conexões deverão ser fiéis ao projeto, seja em tipologias, diâmetros e materiais.

A fim de alimentar a cozinha e a lavanderia, os ramais serão conectados ao existente, a partir dele serão derivados os ramais até os respectivos registros de gaveta, com diâmetros especificados no projeto.

21.2.3 Sub-ramais

Os sub-ramais partirão dos respectivos registros de Gaveta, dentro cada ambiente alimentado. Os esquemas isométricos dos ambientes (prancha 04-06-HID-REF_STA_CATARINA-R0.pdf) deverão ser respeitados.

21.3 Materiais e Equipamentos

Os tubos e conexões deverão seguir os materiais e diâmetros indicados em projeto e deverão ser de marcas conceituadas no mercado (Tigre, Amanco Wavin, Krona ou similar). As louças e metais a serem instalados nesta obra também deverão seguir o que está especificado na planilha orçamentária, nos projetos arquitetônicos e nos complementares, tanto em termos de material, quanto de dimensões, e **deverão ser de marca de primeira linha.**

21.4 Inspeção dos Insumos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local, através de processo visual. Quando necessário e justificável, a Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;

- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

21.5 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

21.5.1 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.

21.5.2 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam. As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. **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 de projeto.

21.6 Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas a estes. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

Meios de Ligação – Tubulações de PVC Soldáveis:

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

21.7 Recebimento

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

21.7.1 Teste em Tubulação Pressurizada

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 1 kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

O teste será procedido em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão dos serviços e 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 pela Fiscalização.

Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

21.8 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Água Fria deverá atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria – Procedimentos
 - NBR 5651 – Recebimento de Instalação Predial de Água Fria -Especificação;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.

22. Instalações Sanitárias

22.1 Concepção do Projeto

A reforma e ampliação da E.M.E.F. Santa Catarina prevê a execução de um sistema de tratamento de esgoto local, dedicado a absorver, os efluentes da nova cozinha e lavanderia, assim como os banheiros existentes na recepção e na sala de espera. Composto caixa de gordura, para os efluentes da cozinha, assim como por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouros, este sistema foi projetado considerando uma ocupação temporária de 146 ocupantes, com consumo per capita de 25 litros/pessoa dia.

22.2 Desativação do Sistema de Tratamento Existente

A fim de possibilitar ampliação da cozinha e lavanderia da escola, será necessária a desativação do sistema de tratamento atual. Portanto, todo o pavimento intertravado da área de intervenção deverá ser removido, o sistema atual, de tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro deverá ser desativado e aterrado com compactação, visando a estabilidade estrutural do local. Após a execução do novo sistema, o pavimento intertravado deverá ser reassentado.

22.3 Sistemas de Tratamento

22.3.1 Caixa de gordura:

A caixa de gordura será do tipo especial, com dimensões internas úteis de 1,25 x 0,45 x 0,60 m (C x L x H útil). O comprimento do septo será de 40 cm e a capacidade de retenção será de 378 litros. Esta caixa será fabricada em alvenaria de tijolos maciços, assentados e rebocados com argamassa de traço 1:3 (cimento e areia média lavada) com aditivo impermeabilizante na proporção indicada pelo fabricante. Deverá possuir tampa hermética, de concreto armado, com alça, a fim de facilitar a abertura para inspeção e limpeza periódica.

22.3.2 Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio:

O tanque séptico e o filtro anaeróbio estarão justapostos, possuirão as mesmas lajes de fundo e de cobertura e dividirão uma parede (a de menor dimensão). O tanque possuirá volume útil de 5,47 m³ e dimensões úteis de 2,90 m x 1,45 m x 1,30 m (comprimento x largura x altura). O filtro anaeróbio atenderá a contribuição do tanque séptico, possuirá volume de 5,05 m³ e dimensões úteis de 2,90 m x 1,45 m x 1,20 m (comprimento x largura x altura). Tanto o tanque séptico, quanto o filtro anaeróbio serão executados em alvenaria de tijolos maciços, assentados e rebocados com argamassa de traço 1:3 (cimento e areia média lavada) com aditivo impermeabilizante na proporção indicada pelo fabricante. Deverão possuir tampas herméticas, de concreto armado, nas disposições de projeto, com alças para facilitar a abertura para inspeção e limpeza.

22.3.3 Sumidouros:

Serão executados dois sumidouros a fim de que seja feita a alternância entre eles periodicamente. Cada sumidouro, possuirá área de infiltração de 30,53 m² e dimensões úteis de 12,70 m x 1,10 m x 0,60 m (comprimento x largura x altura). Serão executados em alvenaria de tijolos maciços, Eles deverão ser assentados de maneira a deixar um espaço de 2,5 cm a 3 cm entre os blocos horizontais adjacentes, para que possibilite a infiltração do efluente no solo. Deverá haver uma camada de 30 cm de brita nº4 no fundo do sumidouro e nas laterais, visando a proteção do solo. Estes sumidouros serão alimentados através de uma caixa distribuidora de vazão, a qual deverá ser executada em alvenaria de tijolos maciços, com dimensões internas de 60 x 60 cm (C x L), com altura variável, assentados e rebocados com argamassa de traço 1:3 (cimento e areia média lavada) com aditivo impermeabilizante na proporção indicada pelo fabricante. Esta caixa distribuidora deverá contar com duas câmaras vertedouras, a fim de equalizar a vazão entre os sumidouros. Deverá ser prevista a instalação de um tampão na tubulação de um dos sumidouros, a fim de possibilitar a alternância de uso entre eles.

22.4 Materiais e Equipamentos

Os tubos e conexões deverão seguir os materiais e diâmetros indicados em projeto e deverão ser de marcas conceituadas no mercado (Tigre, Amanco Wavin, Krona ou similar). As louças a serem instaladas nesta obra também deverão seguir o que está especificado na planilha orçamentária, nos projetos arquitetônicos e nos complementares, tanto em termos de material, quanto de dimensões, e deverão ser de marca de primeira linha.

Os tijolos de barro maciços serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos de calcários ou qualquer outro material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041. O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

22.5 Inspeção dos Insumos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;

- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

22.6 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

22.6.1 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.

22.6.2 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam. As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. **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 de projeto.

22.6.3 Alvenaria e Laje de Fundo do Sistema de Tratamento

22.6.3.1 Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio

Tanto o tanque séptico, quanto o filtro anaeróbio, deverão ter suas paredes executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados em projeto. Serão em alvenaria de tijolos cerâmicos comuns (20 cm x 10 cm x 5 cm – Comprimento x largura x altura) assentadas em uma vez.

Serão prumadas niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas à ponta de colher. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

Deverão ser chapiscadas interna e externamente com argamassa no traço 1:4 (cimento : areia grossa úmida). Ambos deverão ser rebocados internamente (paredes e fundos). O assentamento e o reboco deverão ser executados com argamassa no traço 1:3 (cimento : areia média úmida) com aditivo impermeabilizante na proporção aditivo/água recomendada pelo fabricante.

A laje de fundo deles será em concreto armado nas seguintes dimensões: 3,35 m x 3,20 m x 0,12 m (comprimento x largura x altura) e deverá ser armada com barras de aço CA-50 de 10 mm, espaçadas em 10 cm em ambas as direções (longitudinal e transversal).

O filtro anaeróbio deverá possuir uma laje de fundo falso, perfurada, na cota de 60 a partir do seu fundo, já contando com a espessura da laje. Esta laje deverá ser em concreto armado, do tipo pré-fabricada. Sobre essa laje, deverá haver uma camada 60 cm de brita nº4.

22.6.4 Impermeabilização

Os interiores do tanque séptico e do filtro anaeróbio (paredes e fundos) deverão receber uma camada de 2 cm de argamassa no traço 1:3 de cimento e areia peneirada, com aditivo impermeabilizante na proporção de aditivo/água recomendada pelo fabricante do aditivo. As superfícies deverão se apresentar limpas, isentas de corpos estranhos, sem falhas, pedaços de madeira, pregos ou pontas de ferragens. Todas as irregularidades serão tratadas, de modo a obter uma superfície contínua e regular. Os cantos e arestas deverão ser arredondados. A superfície a ser impermeabilizada receberá um chapisco com cimento e areia no traço 1:4. Após a “pega” do chapisco, será aplicada uma camada de argamassa impermeável, com espessura máxima de 1 cm. Será aplicado novo chapisco nas condições descritas, após a “pega” da nova demão de chapisco, será aplicada nova camada de argamassa com espessura de 2 cm, que será sarrafeada e desempenada com ferramenta de madeira, de modo a dar acabamento liso. A cura úmida da argamassa será executada no mínimo durante 3 dias.

O exterior do tanque séptico e do filtro anaeróbio receberão somente chapisco no mesmo traço do chapisco aplicado no interior.



Figura 28: Exemplo de aditivo impermeabilizante para argamassa e concretos

22.6.4.1 Sumidouros

Deverão ter a alvenaria de tijolos executada em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão prumadas niveladas, com juntas uniformes, com aplicação de argamassa de assentamento somente nas bases e topos dos tijolos, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. Os tijolos deverão ser afastamentos horizontais de 2,5 a 3,0 cm uns dos outros, de modo a permitir a infiltração dos efluentes no solo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Atenção: o interior do sumidouro **NÃO** deverá ser rebocado.

22.6.5 Lajes de Cobertura dos tanques sépticos, filtros anaeróbios e sumidouros

A laje de cobertura será do tipo pré-moldada treliçada, unidirecional, com enchimento em cerâmica e treliças. Possuirá altura de 12 cm, sendo 8 cm de enchimento e 4 cm de capa. Esta laje deverá possuir aberturas de inspeção de 60 cm x 60 cm, com tampas herméticas em concreto armado, para inspeção e manutenção do sistema.

22.7 Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas a estes. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

22.7.1 Meios de Ligação – Tubulações de PVC Soldáveis

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

22.8 Recebimento

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

22.9 Teste em Tubulação não Pressurizada

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 m.c.a.); a pressão será mantida por 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 35 KPa (3,5 m.c.a.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

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

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;

A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém sem o reaterro da vala;

Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

22.9.1 Observações

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

22.10 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações de Esgotos Sanitários deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 7229 – Construção e Instalação de Fossas Sépticas e Disposição de Efluentes Finais – Procedimento;

NBR 8160 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários;

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA - CONFEA.

23. Instalações Pluviais

23.1 Concepção do Projeto

O projeto abrange a execução inspeção e substituição das calhas existentes, que estão em péssimo estado, por novas calhas de aço galvanizado. Ainda, serão executadas duas calhas em aço galvanizado a fim de encaminhar a água do telhado da ampliação da cozinha e lavanderia. Destas calhas partirão duas colunas de água pluvial, para escoar a água oriunda da cobertura do pátio coberto. Essas colunas possuirão diâmetro de 100 mm e deverão ser direcionadas a caixas de areia, seguindo para a destinação final.

23.2 Materiais e Equipamentos

Os tubos e conexões deverão seguir os materiais e diâmetros indicados em projeto e deverão ser de marcas conceituadas no mercado (Tigre, Amanco Wavin, Krona ou similar).

23.3 Inspeção dos Insumos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;

- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

23.4 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

23.4.1 *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.

23.4.2 *Tubulações Enterradas*

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam. As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. **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 de projeto.

23.4.3 *Calhas*

As calhas serão de aço galvanizado e possuirão uma camada de regularização com arredondamento nas junções entre o fundo e as laterais, esse arredondamento deverá possuir diâmetro de 75 cm e deverão ter inclinação de 1% no sentido do caimento para os bocais (descidas de água).

a) Regularização da superfície:

- A superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: rebarbas de concreto, madeira, ferros, arames, isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, devendo ser previamente lavado com escova de aço e água;
- Nichos e falhas de concretagem deverão ser escareadas e tratadas com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta com uma parte de adesivo à base de resinas sintéticas ou argamassa tipo grout;
- Toda tubulação deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout;
- As tubulações emergentes e que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das estruturas, e entre elas, no mínimo 10 cm, para possibilitar distância suficiente para a execução da impermeabilização;
- Caso a superfície não esteja regular, deverá ser aplicado um chapisco de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa, podendo ser usado adesivo acrílico para maior coesão da argamassa, e após, executar regularização com espessura mínima de 2 cm com argamassa de cimento e areia média peneirada, com traço volumétrico 1:3;
- Ao longo das fissuras e/ou interferências que transpassem a área, deverão ser executadas aberturas, a serem tratadas convenientemente, através de calafetação com mástique à base de poliuretano;
- Todos os cantos e arestas vivas deverão ser arredondados em meia cana com gabarito de madeira com raio de curvatura de 8 cm ou um tubo de PVC de 75 mm.

23.5 Testes de funcionamento

23.5.1 Teste em Tubulação não Pressurizada

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 m.c.a.); a pressão será mantida por 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 35 KPa (3,5 m.c.a.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

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

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;

A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém sem o reaterro da vala;

Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

23.5.2 *Teste das Calhas*

Dever-se-á colocar uma mangueira no meio da calha e ligar a torneira no máximo. Se houver algum ponto de vazamento, dever-se-á refazer o serviço para sanar o problema.

23.6 Observações

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

23.7 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações de Drenagem de Águas Pluviais deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA - CONFEA.

24. Limpeza da Obra

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Todas as suas instalações deverão apresentar funcionamento perfeito e estarem definitivamente ligadas ao serviço público ou interno, tais como água, força, telefone, informática, redes, etc.

24.1 Materiais e Equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na limpeza de obras atenderão às recomendações das Práticas de Construção. Os materiais serão cuidadosamente armazenados em local seco e adequado.

24.2 Procedimentos Gerais

- Deverão ser removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;

- Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;
- A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas;
- Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies;
- Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários;

24.3 Procedimentos Específicos

Serão adotados os seguintes procedimentos específicos:

Pisos lisos e placas pré-moldadas: limpeza com vassourões e talhadeiras; lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água (1:10);

Pisos cerâmicos, ladrilhos industriais e pisos industriais monolíticos: lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água, seguida de nova lavagem com água e sabão;

Azulejos: remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro;

Divisórias de Granitina: após o último polimento, lavagem das superfícies com sabão neutro e enceramento, depois de secas, com duas demãos de cera incolor, seguida de lustração;

Vidros: remoção de respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fino, remoção dos excessos de massa com espátulas finas e lavagem com água e papel absorvente. Por fim, limpeza com pano umedecido com álcool;

Ferragens e metais: limpeza das peças cromadas e niqueladas com removedor adequado para a recuperação do brilho natural, seguida de polimento com flanela; lubrificação adequada das partes móveis das ferragens para o seu perfeito acionamento;

Aparelhos Sanitários: remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido;

Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

24.4 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Limpeza de Obras deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos e Federais;
- Normas ABNT e INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive de concessionária de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA - CONFEA.

Equipe Técnica Deplan