



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
DEPLAN
Av. Paraguassú, nº 1043, – Imbé CEP 95.625-000
Fone/Fax: 3627-8515 email:deplan@imbe.rs.gov.br



EMEI VÓ ROSA

MEMORIAL DESCRITIVO



OBJETO: Obra de reforma e ampliação das instalações da Escola Vó Rosa

LOCAL: Rua Machado de Assis, 99 – Bairro Nova Nordeste – Imbé/RS

ÁREA: 1.165,23 m² (existente) + 316,87 (a construir)

PRAZO: 8 meses



1. Condições Gerais

1.1 Preliminares

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

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. A ordem do cronograma de execução deverá ser estudada em conjunto com a empresa responsável pela reforma, para definir as prioridades e urgências dos serviços, considerando a necessidade de adaptação de uso das dependências e/ ou salas.

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.



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 – implantação

Prancha 02 – a construir e a demolir

Prancha 03 – pátio coberto – planta cobertura; planta geral; fachadas

Prancha 04 – pátio coberto – corte AA; corte BB; corte CC

Prancha 05 – ampliação maternal – fachadas; telhado

Prancha 06 – ampliação maternal – planta baixa; cobertura; corte AA; corte BB; corte CC

Prancha 07 – ampliação maternal – detalhamento do banheiro

Prancha 08 – detalhamento janelas

Prancha 09 – detalhamento geral das portas

Prancha 10 – detalhamento das portas de saída de emergência

Prancha 11 – castelo D'água – detalhamento

Projeto Hidrossanitário

Prancha 01 – Implantação de água fria, esgoto e pluvial

Prancha 02 – Esquemas Isométricos de Água do Castelo d'água e do banheiro

Prancha 03 – Cortes de Água Fria

Prancha 04 – Detalhamento do Castelo D'água

Prancha 05 – Planta Baixa de Esgoto

Prancha 06 – Detalhamento do Sistema de Tratamento de Esgoto

Projeto Estrutural

Pátio Coberto

Prancha 01 – E01 Locação das sapatas

Prancha 02 – E01.1 Sapatas

Prancha 03 – E02 Planta de formas das fundações e Térreo

Prancha 04 – E03 Vigas de Baldrame

Prancha 05 – E04 Pilares

Prancha 06 – E05 Vigas nível 300 a 578.5

Prancha 07 – E06 Planta de Formas dos Níveis de Cobertura



Prancha 08 – E07 Vigas das Fachadas

Sala Maternal

Prancha 01 – ES01 – Locação das Fundações

Prancha 02 – ES02 – Planta de Formas das Fundações e Térreo

Prancha 03 – ES03 – Sapatas

Prancha 04 – ES04 – Baldrame

Prancha 05 – ES05 – Pilares

Prancha 06 – ES06 – Vigas Térreo

Prancha 07 – ES06.1 – Vigas Térreo

Prancha 08 – ES07 – Lajes Térreo

Prancha 09 – ES08 – Planta de Formas e Vigas das Cumeeiras

Escada Marinheiro e Plataforma Suspensa

Prancha 01 – ER01 – Escada Metálica do Reservatório, Passarela de Acesso e Acoragagens das Placas de Base

Prancha 02 – ER02 – Escada Metálica do Reservatório – Guarda-Corpo Vertical e Quantitativo Geral

Plano de Prevenção contra incêndios

Prancha 01 – Situação/localização

Prancha 02 – Fachada e corte

Prancha 03 – Planta baixa

Projeto Elétrico

Prancha 01 – ELE 01 – Projeto Elétrico da Ampliação – Planta baixa, quadros e diagramas

Prancha 02 – ELE 02 – Projeto Elétrico da Ampliação – Planta elétrica do pátio coberto

Prancha 03 – ELE 03 – Projeto Elétrico da Ampliação – Corte e plantas do Reservatório

Importante: Todas as pranchas pertencentes ao objeto de Licitação devem ser plotadas e devem estar no canteiro de obra para que seja feita a execução correta dos projetos.

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.

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 escada e plataforma em altura, içamento de peças e os demais serviços que envolvem essa complexa mobilização.

Os profissionais também devem possuir ampla experiência em reformas de subestação e conexões elétricas em linha viva. Em tempo oportuno, ao se reformar a Subestação de Energia durante a Obra, deve ser contratado engenheiro eletricista exclusivamente para acompanhar este serviço juntamente ao técnico ou engenheiro de segurança habilitado.

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;
- ◆ Lei nº 14.133 de 1º de abril de 2021, artigo 23, parágrafo 2º, incisos I ao IV.

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 93 da Lei nº 14.133 de 01 de abril de 2021 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 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 ou quaisquer outros que apresentem periculosidade e risco à saúde e segurança dos operários.

6. Equipamentos para Linhas de Vida e Estrutura de Segurança para Trabalho em Altura e em Eletricidade (Alta e Baixa Tensão)

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 E.M.E.I. VÓ ROSA do bairro Nova Nordeste, sem alterar o padrão do FNDE, com área total existente de 1165,23 metros quadrados, e ampliação de 316,87 metros quadrados.

Quanto à reforma da edificação existente, serão feitas limpeza e manutenção no telhado, substituição das portas, manutenção das janelas, reparo na granitina existente, construção de mureta com reposição dos vidros, instalação de granitina nos solários, pintura geral e reforma do castelo d'água.

A ampliação se dará em dois setores: criação do pátio coberto, e ampliação da sala de maternal com banheiro e depósito.

Para a criação do pátio coberto, será necessário fazer a demolição do anfiteatro e a regularização do piso para instalação da granitina. O projeto da nova cobertura e da sala de maternal estão detalhados no projeto arquitetônico e complementares elaborados pelo Departamento de Planejamento da Prefeitura de Imbé, e seguem o padrão do pátio coberto existente.

Os serviços estão discriminados na seguinte forma:

REFORMA NA EDIFICAÇÃO EXISTENTE:

- ◆ MANUTENÇÃO, LIMPEZA E TROCA DE TELHAS QUEBRADAS DO TELHADO
- ◆ SUBSTITUIÇÃO DAS PORTAS EXISTENTES POR NOVAS
- ◆ REMOÇÃO DOS BATE CARTEIRAS
- ◆ MANUTENÇÃO NAS JANELAS EXISTENTES
- ◆ PINTURA GERAL INTERNA E EXTERNA
- ◆ DEMOLIÇÃO DO ANFITEATRO E PASSARELA
- ◆ INSTALAÇÃO DE GRANITINA NOS SOLÁRIOS
- ◆ SUBSTITUIÇÃO DE PASTILHAS
- ◆ REFORMA NO SISTEMA HIDRÁULICO NO CASTELO D'ÁGUA
- ◆ CONSTRUÇÃO DE MURETA E REPOSIÇÃO DE VIDROS EXISTENTES

AMPLIAÇÃO

- ◆ CONSTRUÇÃO DE ÁREA COBERTA



- ◆ AMPLIAÇÃO CRIANDO UMA SALA, BANHEIRO E DEPÓSITO
- ◆ ADEQUAÇÃO AO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL
- ◆ INTERLIGAÇÃO NA REDE HIDRÁULICA EXISTENTE
- ◆ SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO INDEPENDENTE
- ◆ CONSTRUÇÃO DE MURETA E REPOSIÇÃO DE VIDROS EXISTENTES

8. Demolição

Devido aos alagamentos e pouco uso do pátio externo e anfiteatro, essa área será demolida para construção de um pátio coberto. A escola encontra-se no município de Imbé, no Rio Grande Sul, essa região tem a presença de frio e chuvas durante boa parte no ano, sendo assim, a criação de um pátio coberto potencializará o uso desse espaço que, atualmente, encontra-se em desuso (ver imagem abaixo).



Figura 1: Pátio externo, anfiteatro e fechamento em vidro da edificação existente.

O fechamento em vidro em torno do pátio interno existente será retirado. Este fechamento será realocado a cima das muretas que serão construídas.

A parte interna da edificação existente conta com bate carteiras em madeira que estão em situação crítica devido à ação dos cupins ao longo do tempo, por esse motivo optou-se pela remoção desses elementos. Após a retirada dos bate carteiras deve-se reparar possíveis danos na parede existente e executar a pintura total das paredes internas. A metragem da remoção dos bate carteiras está presente na planilha orçamentária.

9. Vidros

O fechamento em vidro em torno do pátio interno existente será retirado. Este fechamento será realocado a cima das muretas que serão construídas.

Existe uma cobertura de policarbonato na transição entre o prédio da administração e o pátio coberto existente. Essa cobertura será substituída por vidro temperado de 10 mm, sendo instalada com perfil U em alumínio.



Figura 2: Cobertura em policarbonato existente.

No novo pátio coberto terá um fechamento em vidro temperado de 10 mm na fachada. Deve ser fixado com perfil em alumínio anodizado.

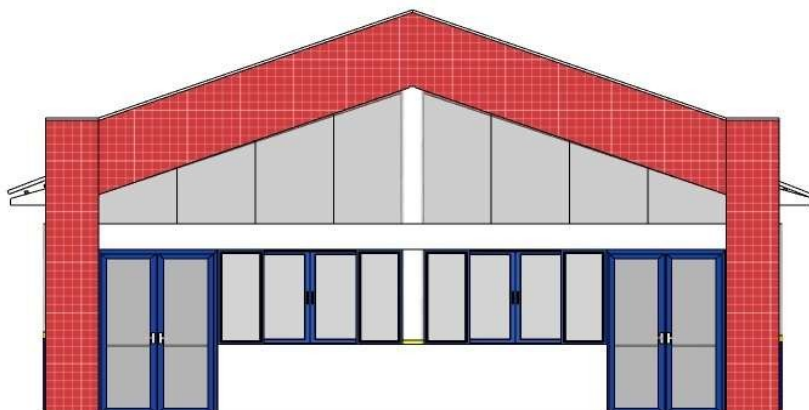


Figura 3: Fachada do pátio coberto a ser construído.

Na ampliação (tanto do pátio coberto, quanto da sala de maternal) as janelas terão vidros temperados transparente 8 mm, sendo que, no banheiro, o vidro será do tipo boreal. Por se tratar de uma escola para crianças na fase inicial de desenvolvimento, é fundamental seguir a descrição expressa no detalhamento dos vidros, para garantir a segurança dos usuários da escola.



10. Revestimentos

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 dos ladrilhos 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.

A respeito da edificação existente, se faz necessária a troca de parte das pastilhas azuis atuais, visto que alguns trechos já despencaram. A substituição será feita integralmente nas faces onde se fizer necessária a substituição, a fim de evitar diferenças de tonalidades.



Figura 4: Edificação existente com pastilhas que caíram ao longo dos anos.



Parte do novo pátio coberto será revestido com pastilhas vermelhas, assim como os pilares, os quais serão, em sua parte inferior (altura de 1,20 m), pintados em azul com acabamento em pastilha amarela, seguindo o mesmo padrão dos pilares existentes na edificação. Esses detalhamentos estão presentes no projeto arquitetônico.



Figura 5: Pilares do pátio coberto existente.

A ampliação da sala maternal seguirá, em suas fachadas externas, o padrão da edificação existente, tendo pastilhas azuis na parte inferior, com 50 centímetros de altura, e uma faixa vermelha de 17 centímetros conforme detalhamento arquitetônico.

Na parte interna da ampliação, nos ambientes da sala maternal e do depósito, serão instalados azulejos brancos e uma faixa de pastilha vermelha, finalizando à altura de 1,10 metro. O banheiro também terá azulejos brancos, com uma faixa de duas faixas de pastilhas vermelhas, finalizando à altura de 1,80 metro.

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.



11. Granitina

A instalação dos pisos será feita nas áreas novas (pátio coberto e ampliação da sala maternal). Nos solários existentes será feita uma substituição de pisos, na qual os pisos antigos serão removidos, e o contrapiso existente, regularizado, para, então, ser executada a instalação da nova granitina.

Serão instalados pisos de Granitina de 50 x 50 cm nos solários, no novo pátio coberto e na ampliação da sala maternal, depósito e banheiro.

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.



Figura 6: Rejunte Flexível

11.1 Materiais

Os cacos de pedra ou mármore de pequenas dimensões, em média 4 mm, de formas irregulares, serão armazenados em local coberto, já separados em função da cor. As juntas de dilatação poderão ser metálicas ou plásticas, de conformidade com as especificações de projeto.

11.2 Processo Executivo

Como primeira operação, deverá ser preparada a base de apoio para a argamassa do piso, constituída por um cimentado a ser executado sobre lajes ou lastro de concreto, no caso de pavimento térreo. A argamassa do cimentado, constituída por cimento e areia no traço especificado pelo projeto ou pela Fiscalização, será lançada entre as guias, preparadas previamente e já endurecidas, formando uma superfície áspera e sarrafeada.

A espessura deste cimentado obedecerá às indicações dos desenhos e especificações de projeto. Desde esta fase serão acompanhados os caimentos eventualmente previstos, juntas, ralos, soleiras e outros. Sobre esta base serão chumbadas as tiras metálicas ou plásticas que atuarão como juntas de dilatação, formando figuras com as dimensões indicadas no projeto. Antes do lançamento da pasta de granilite, deverá ser realizada uma boa limpeza da superfície da camada anteriormente executada, mediante varredura e umedecimento.

Em seguida, será lançada a pasta constituída de uma argamassa de cimento comum e cimento branco, água e os elementos da pedra ou mármore e, eventualmente, corantes, de conformidade com as especificações de projeto. Deverão ser tomados cuidados especiais na preparação da argamassa, com a observância rigorosa da dosagem especificada, a fim de obter panos de piso homogêneos, de mesma cor e textura.

A pasta deverá ser lançada nos painéis formados pelas juntas, será espalhada com o auxílio de réguas bem retas e sobre elas apoiadas e será alisada com desempenadeira e colher de pedreiro, na espessura será entre 8 mm e 10 mm.

Após 48 horas do término do lançamento, poder-se-á iniciar o primeiro polimento com máquina a disco com esmeril, que também fornecerá a água necessária à operação de abrasão. Após o primeiro polimento e lavagem do piso, serão verificados e corrigidos,



com massa de “estucamento”, os defeitos de superfície, constituídos por falhas na granitina ou por zonas mais baixas, com referência ao nível geral do piso.

Após a secagem da massa de “estucamento”, não antes de 48 horas após a execução, será realizado outro polimento, através de esmeril mais fino. Ao final do polimento, após outra lavagem, será aplicada sobre o piso seco uma demão de óleo de linhaça para proteção por um prazo curto, se o piso for recebido bastante tempo após a conclusão. Se houver trânsito sobre o piso, a superfície deverá ser protegida com sacos de estopa e gesso em pasta.

Esta proteção será retirada por ocasião da limpeza final. O rodapé deverá ser preparado em tiras já polidas e será aplicado nas paredes com argamassa de cimento e areia, de conformidade com os desenhos e especificações de projeto.

11.3 Recebimento

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

12. Esquadrias

Na edificação existente, as portas atuais serão removidas e substituídas por novas. Enquanto que nas janelas existentes será feita uma revisão geral e eventuais ajustes para manutenção.

As janelas existentes devem ser inspecionadas e, caso seja necessário, serão reformadas, a fim de garantir um bom uso. A reforma das janelas deverá manter o padrão original do FNDE.

As novas portas serão dimensionadas conforme apontado em projeto arquitetônico, porém, para execução e instalação das novas esquadrias, é essencial a conferência das medidas in loco.

As portas internas serão de madeiras semiocas e as portas externas serão de madeiras maciças, ambas de madeira angelim ou itaúba. O detalhamento das portas consta na prancha 09 do projeto arquitetônico.

Haverá 5 portas de vidro temperado de giro, com espessura de 10 mm, sendo uma com folha simples e quatro com 2 folhas. Todas com barras antipânico barra antipânico push com fechadura conforme especificado no Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI).



Figura 7: Barra Antipânico Push com fechadura.

Tanto na ampliação da sala maternal, quanto no novo pátio coberto, as janelas serão em alumínio anodizado azul, o detalhamento consta no projeto arquitetônico prancha 08.

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



13. Pintura

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 apumadas. 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. 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 mesma 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 ser feitas devem ser fiéis ao projeto aprovado com aval do 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, devem obedecer às especificações de projeto, sendo na altura, sinalização e fixação e estar, 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, devem estar interligadas através da central, localizada no térreo do complexo do castelo d'água para RTI, 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.

15. Estrutura e Fundações

O Projeto Estrutural e de Fundações das ampliações a serem realizadas na EMEI Vó Rosa se divide em dois conjuntos de pranchas, conforme abaixo:

Conjunto 1 – Pranchas E01 a E07 – Pranchas relativas à estrutura do Pátio Coberto a ser ampliado.

Conjunto 2 – Pranchas ES01 a ES08 – Pranchas relativas à estrutura da Sala de Aula a ser ampliada.

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

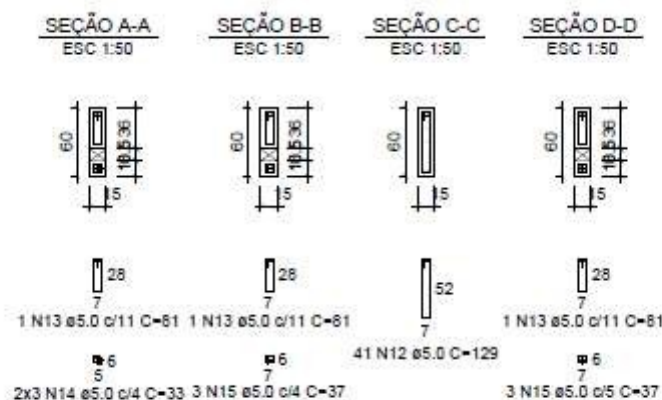
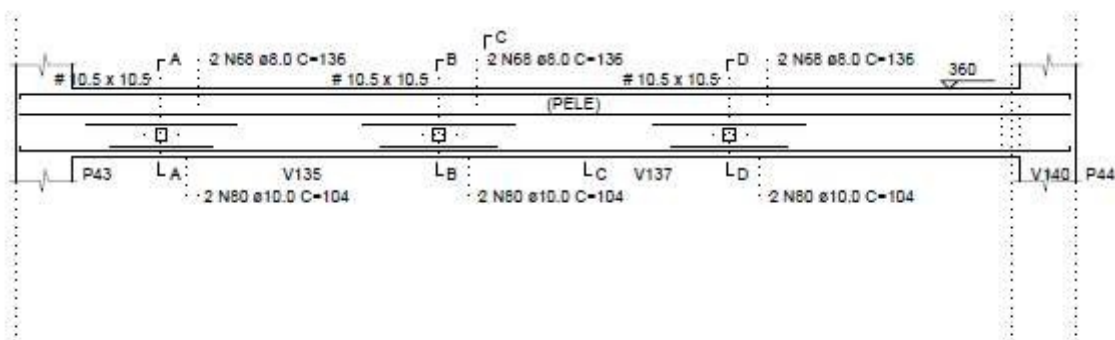


Figura 8: Detalhe Viga com furos.

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.

As lâmpadas de iluminação do Pátio Coberto, em formato de régua ou bulbo, serão fixadas nas vigas com o mesmo procedimento, obedecendo ao espaçamento entre as vigas.

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 (fck) prevista, de 30 MPa, nos pilares em concreto armado que sustentarão a estrutura metálica. 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.

15.1 Juntas de Dilatação

Tanto na Sala da Aula a ser ampliada quanto no novo Pátio Coberto, há duas juntas de dilatação devidamente colocadas na separação física dos prédios novos versus antigos, onde a contratada deverá colocar chapa de isopor espessura 10 mm entre as estruturas antigas e novas.

15.2 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 o que consta no projeto estrutural, no âmbito do dimensionamento das vigas e blocos, para permitir a devida confecção dos elementos.

As fundações serão do tipo sapata isolada. 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, até 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 Sala e Pátio Coberto, 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.

15.2.1. 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.

Cabe salientar que o método escolhido para o projeto de fundações foi o de sapatas, e não blocos de estacas. Isto se deve ao fato de se tratar da ampliação de uma



estrutura já consolidada, e devido ao fato de existir um laudo emitido por um engenheiro servidor da Prefeitura Municipal de Imbé, que foi fiscal na época da construção em 2008/2009, que recomenda e especifica:

“Analisando o tipo de solo da região onde será implantada a Creche, constatou-se tratar-se de areia fina consolidada, com reduzido material orgânico.

Devido à resistência que este solo tem e pelo lençol freático ser muito próximo à superfície, optou-se pelo uso de sapatas como fundação superficial, em detrimento de estacas.

A fundação profunda tipo estaca pode ser necessária na base do reservatório, face à carga concentrada pontual.

Especificamente neste local, será necessário um estudo, a fim de saber qual o nível do lençol bem como a resistência. Com base nos dados obtidos, será decidido o tipo de fundação a ser executado.

Portanto, nos prédios da Creche foi optado pelo uso de sapatas armadas de concreto, com localização e dimensionamento calculado de acordo com as cargas apresentadas.

O solo arenoso característico de nossa região, bem como o uso geral em edificações lindeiras à área, faz-se concluir que a sapata, além da facilidade de execução, é a melhor alternativa para o empreendimento em questão.”

Eng. Renato Trevisan Duarte – 17/04/2008

Há, no projeto de fundações, blocos de estacas apenas nas fundações do muro (vide projeto estrutural da Sala de Aula a Ampliar, Blocos B14 a B19). Tais estacas poderão ser realizadas com trado manual ou mecanizado, com comprimento de 1,5 m.

15.2.2. 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 poderão ser realizadas com trado manual ou mecanizado, com comprimento de 1,5 m.

O concreto deve ser usinado, impreterivelmente, e ter fck de 30 Mpa, fct 4,2 Mpa e Slump de 12+/- 2 mm, 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.

15.2.3. 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.

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.



15.3 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 fôrmas 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 fôrmas 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 fôrmas 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, como é o caso das vigas invertidas na Sala da Aula a ampliar, a saber, especialmente, as vigas V101, V103, V106, V108, V109, V111, V115 e V117. Estas vigas são 100% invertidas para que sua cota de fundo coincida com o forro da laje, que será apenas rebocada e pintada, dando um aspecto e acabamento de forro constante e plano em todos os ambientes e beirais.



Destaca-se, ainda, as vigas V102 e V107, que são parcialmente invertidas devido a sua grande inércia, necessárias a suportar os beirais por meio de engastamento das lajes em balanços ancorados nelas. Suas alturas e inversões não são ao acaso: estão postas no projeto de maneira tal que atendam a inércia e estabilidade estrutural necessárias às lajes que nela se apoiam e se engastam, e, também, perfazem a face superior de algumas esquadrias, servindo-lhes de contraverga.

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.

15. 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.



15.5 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.

15.6 Lajes Maciças

As lajes em balanço deverão ser do tipo maciça, sendo respeitadas suas alturas, a especificação do concreto (fck 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).

Estas devem, impreterivelmente, serem maciças em função de seus vãos e cargas. 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.

É importante salientar um cuidado especial na execução das lajes maciças em balanço: L1 e L8. Suas armaduras negativas devem ser ancoradas à risca conforme o projeto, penetrando em suas vigas adjacentes conforme seu respectivo detalhamento em projeto, caso a caso.



A laje L1 será engastada através de ancoragem da armadura negativa, e parte da positiva, nas vigas V101, V102, V103, V111, V117. Já a laje L8 será ancorada às vigas V107, V108, V109, e V115.

15.7 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 fck 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 (Área da laje/350).

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

15.8 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.

15.9 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.

15.10 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.

15.11 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 fck.
- ◆ 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.

15.12 Escada Metálica tipo Marinheiro e Plataforma Suspensa

A estrutura da Escada Marinheiro e Plataforma Suspensa do Castelo d'Água foram calculadas e projetadas para terem apoios principais nos pilares e vigas laterais em concreto C20 do castelo d'água, e terem apoios secundários na alvenaria, utilizando-se de chumbador químico para concreto e para alvenaria, caso a caso. As especificações dos chumbadores constam em projeto.

Os chumbadores em alvenaria devem ter resistência mínima conforme abaixo para cada chumbador, utilizando-se ampola Walsywa WQI 44 ou similar. Já os chumbadores químicos de substrato em concreto armado da escada devem ser Walsywa linha WQA ou HILTI HIT-RE 500 V3 ou similar, conforme especificado em projeto.

Chumbadores

Devem ser utilizados chumbadores químicos Walsywa linha WQA ou HILTI HIT-RE 500 V3 ou similar, com ensaios internacionais para concreto C25.

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. 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, tendo em mente a utilização de barras de aço estrutural passantes de barra roscada.

Salienta-se a peculiaridade da Escada Marinheiro no Castelo D'água: tal estrutura foi calculada e projetada para ter apoios principais nos pilares e vigas laterais em concreto C20 do castelo d'água, e ter apoios secundários na alvenaria, utilizando-se de chumbador químico para concreto e para alvenaria, caso a caso. As especificações dos chumbadores constam em projeto. Por exemplo: os apoios secundários da escada marinheiro, do guarda-corpo vertical e até mesmo as mãos-francesas da passarela suspensa.

Os chumbadores em alvenaria devem ter resistência mínima conforme abaixo para cada chumbador, utilizando-se ampola Walsywa WQI 44 ou similar.

FIXAÇÕES DE BARRAS ROSCADAS

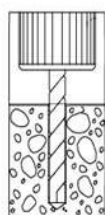
DIÂMETRO DA BARRA ROSCADA - D ₀ (pol.)	FURO (mm)		TORQUE DE INSTALAÇÃO (N.m)	CARGAS DE TRAÇÃO* (kgf)	APLICAÇÕES**	
	DIÂMETRO - D _f	PROFUNDIDADE - hef			300 ml	345 ml
5/16"	10	80	10	1882	60	69
3/8"	12	90	20	2492	37	43
1/2"	14	110	40	3655	27	31
5/8"	18	125	80	5539	14	16
3/4"	24	170	120	9416	5	6
1"	28	210	160	13959	3	4

*Carga última da resina em concreto de 30 MPa. Valores obtidos juntamente com os parâmetros descritos nas respectivas tabelas. Para aplicações práticas deve-se utilizar um coeficiente de segurança (vide página 49).

** Número de aplicações por tubo em condições ideais de instalação.



MÉTODOS DE APLICAÇÃO EM BASES MACIÇAS (CONCRETO MACIÇO, ALVENARIA MACIÇA E PEDRA NATURAL)



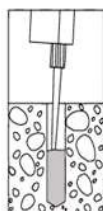
1 Faça o furo com diâmetro e profundidade indicados;



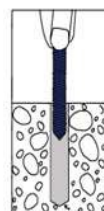
2 Injete ar para retirar o excesso de pó do furo;



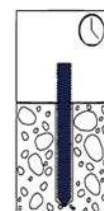
3 Limpe totalmente o furo com auxílio de uma escova, sobre e escove até não apresentar mais pó;



4 Introduza o bico misturador no furo e preencha 3/4 do total com a resina;



5 Introduza o prisioneiro com um movimento giratório;

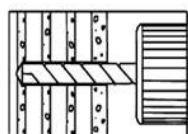


6 Aguarde o tempo de cura recomendado em tabela;

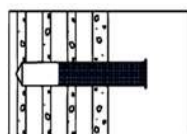


7 Após a cura, posicione o elemento a fixar e dê o torque.

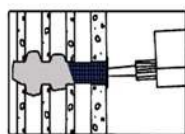
MÉTODOS DE APLICAÇÃO EM BASES OCAS (ALVENARIA OCA)



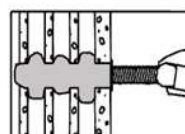
1 Faça o furo com o diâmetro e profundidade indicados;



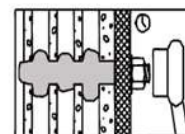
2 Insira a camisa no furo;



3 Preencha a cavidade da camisa com a resina desde o fundo;



4 Introduza o prisioneiro com um movimento giratório;

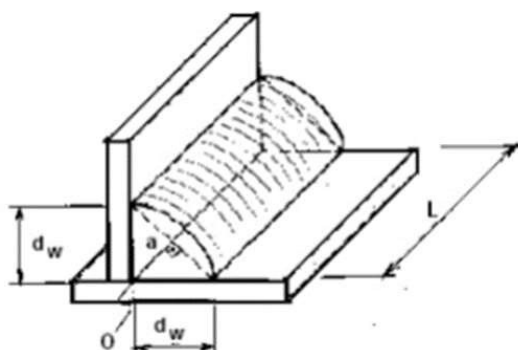


5 Aguarde o tempo de cura, posicione o elemento a fixar e dê o torque.

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 $\approx 48,5$ KN/cm²). Vale lembrar que a espessura desconsidera o excesso, isto é, trata-se da garganta efetiva, conforme imagem abaixo, sendo a distância “a”.





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 “ponteamientos” de solda.

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



Figura 9: Recomendação de execução da 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, discorrer-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-36
- ◆ PERFIS DE CHAPAS DOBRADOS – AÇO CF-26
- ◆ CHAPAS DE BASE E CANTONEIRAS - AÇO ASTM A-36
- ◆ BARRAS REDONDAS PARA CORRENTES – AÇO ASTM A-36
- ◆ SOLDAS - ELETRODO AWS A70XX
- ◆ PARAFUSOS (DO TIPO CHUMBADOR MECÂNICO OU QUÍMICO) PARA LIGAÇÕES PRINCIPAIS – ASTM A-325 GALVANIZADOS A FOGO



◆ PARAFUSOS (DO TIPO CHUMBADOR MECÂNICO OU QUÍMICO) PARA LIGAÇÕES SECUNDÁRIAS – ASTM A-307 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 ser parafusadas.

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 cortante indicados 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 tração indicados 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 escada marinho, guarda-corpo vertical e passarela suspensa, observando-se as pranchas E.R. 01 e E.R. 02.

Normas Técnicas Relacionadas

Tanto o projeto ora 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

16. Impermeabilizações

16.1 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.

16.2 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.

16.3 Processo Executivo

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

16.3.1 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.

16.3.2 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.

17. Telhados

O telhado existente necessita de uma revisão. Existem muitas goteiras que passam através dos pontos de iluminação. Acredita-se que existam telhas quebradas que devam ser substituídas. Além disso deve-se lavar com jato de alta pressão as telhas existentes.



Figura 10: Goteiras e infiltrações no teto da edificação existente .

No pátio coberto existente, será feita a substituição das ripas atuais (eucalipto tratado em autoclave aplainada), visto que estas já se encontram em degradação. Após a substituição do madeiramento, será feita a troca das telhas quebradas. Atualmente existe a entrada de passarinhos no interior do pátio coberto, a fim de sanar essa questão serão instaladas proteções no telhado, essas proteções estão previstas no orçamento.



Figura 11: Ripas em estado de degradação.



Figura 12: Proteção para entrada de passarinhos no telhado

Na ampliação da sala de aula e do novo pátio coberto a parte da cobertura seguirá o padrão da edificação existente. Deve-se seguir o projeto estrutural e arquitetônico dos telhados fornecido pela equipe técnica da DEPLAN.

Toda a madeira empregada nos telhados será em eucalipto tratado em autoclave aplainada. Deverá ser apresentada perfeitamente desempenada, reta, com cantos vivos, sem rachaduras, lascas, nós, carunchos e outros defeitos. No caso da necessidade de alteração deverá ser previamente discutida com a fiscalização e ao responsável pelo projeto antes da execução.

A estrutura aparente deverá ser pintada em tinta acrílica semi-brilho branca.

Os pregos e parafusos para fixação deverão ser galvanizados. Sendo os parafusos Ø8mm, com vedação.

Ver dimensionamento das peças no projeto fornecido.

17.1. Cobertura com Telhas de Barro

17.1.1 Materiais

As telhas de barro serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidas, textura homogênea, compactas, de coloração uniforme, isentas de rachaduras, ninhos ou qualquer material estranho. Deverão apresentar as bordas, saliências e os encaixes íntegros e regulares. O armazenamento e o transporte das telhas serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As telhas serão estocadas em fileiras, apoiadas umas às outras, em local protegido, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

17.1.2 Processo Executivo

Antes do início da colocação das telhas, o madeiramento deverá ser verificado quanto a eventuais ondulações e irregularidades. Se existentes, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento das telhas será realizado em duas fases: a preliminar e a definitiva. Na fase preliminar, as telhas serão simplesmente dispostas sobre



a estrutura da cobertura. A segunda fase somente deverá ser iniciada após a instalação das peças de funilaria, a saber: calhas, rufos e águas furtadas. As telhas serão alinhadas com auxílio de réguas e linhas, partindo dos beirais em direção às cumeeiras. No encontro com as águas furtadas, cumeeiras e alvenarias, as telhas serão recortadas com precisão, de modo a alinhar os chanfros. A cumeeira será assentada com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3. Será vedado o trânsito sobre telhas úmidas. O trânsito sobre telhados concluídos e secos somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

17.1.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

17.2 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 deverão ser limpas e desentupidas.

Após a inspeção preventiva o telhado existente passará por uma limpeza com jato de alta pressão.

17.2.1 Rufo do bloco administrativo

Também, a fim de sanar os problemas com infiltração, os rufos deverão ser inspecionados e, se constatado que há infiltração ocorrendo em decorrência da má instalação ou danos, estes deverão ser reparados e, se for o caso, substituídos.

Normas Técnicas Relacionadas

- ◆ NBR 15310 - Componentes cerâmicos – telhas – terminologia, requisitos e métodos de ensaio.

18. 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 20 metros do quadro geral 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 rígidas conforme distribuição de cargas e circuitos.

Todos os circuitos de tomadas serão dotados de dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade para garantir a segurança. As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as fluorescentes, de LED, reatores eletrônicos de alta eficiência se necessário, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

O acionamento dos comandos das luminárias 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 salas de aula serão de LED do tipo bulbo, soquete E27, de 50 W ou de potência especificada em projeto. Já as lâmpadas do Pátio Coberto serão de LED do tipo Slim, 120 cm, na potência especificada em projeto.

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.

As caixas de passagem devem ser internamente chapiscadas, rebocadas 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 centro de distribuição, bem como a posição dos eletrodutos e condutores. Deverá ser feita checagem na entrada de energia junto à subestação, interligando ao prédio existente da administração através dos dutos previstos, respeitando as bitolas, bem como os cabos. Obrigatoriamente serão subterrâneos, ligados ao barramento do prédio localizado no prédio administrativo.

Todas as tomadas, interruptores, etc., deverão ser da marca Pial, Tramontina ou similar, com espelhos na cor branca. Caso haja alguma mudança, esta 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.



Deverão ser obedecidas as 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. Estarão limpas de quaisquer restos de materiais, antes das instalações das fiações. Tanto a prumada como os níveis devem ser respeitados, principalmente o nivelamento entre os elementos.

Nos locais previstos em projeto deverão ser colocados ventiladores de teto, com chaves individuais. Os ventiladores terão boa qualidade, devendo a empresa apresentar garantia contra defeitos de fabricação.

Caso o número de condutores seja superior à capacidade prevista em projeto na bitola determinada, a contratada deverá aumentar a sessão do eletroduto para perfeita passagem dos fios/cabos, ou 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 é obrigatória.

É importante salientar que, no Pátio Coberto as instalações serão todas aparentes, sendo os eletrodutos do tipo rígido roscado, as caixas de passagem, de interruptores e de tomadas todas igualmente aparentes e devidamente fixadas conforme recomendação do fabricante. O mesmo vale para a instalação das lâmpadas do Pátio Coberto.

Um aspecto peculiar é a cor dos eletrodutos, caixas de passagem e demais elementos: devem ser da cor branca, predominantemente, para que fiquem da mesma cor das vigas aéreas que compõe o edifício. Nas prumadas onde descem os interruptores e tomadas instalados nos pilares com revestimento na cor vermelha, os eletrodutos e elementos devem ser na cor vermelha. A Prancha isométrica do pátio coberto demonstra estas especificações.

Para o sistema de ar-condicionado tipo split, foi prevista a rede de energia, com circuitos independentes, para cada aparelho. A rede de dutos individual dos equipamentos bem como os splits não estão contemplados nesta licitação. Somente deverá ser feita a rede elétrica com circuitos específicos, conforme quadro de cargas e projeto. Esta orientação serve, também, para circuitos de chuveiro.

Nunca os circuitos de tomadas e luminárias devem coincidir, sendo obrigatoriamente independentes. As amperagens previstas em projetos devem ser cumpridas. Essa regra serve também para os circuitos de ar-condicionado e chuveiro. Nos eletrodutos para eletricidade, não devem passar também os de lógica, devendo estes ser 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. 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 para o retorno e 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 2,5 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 terra e os demais para as fases. Qualquer alteração ou acréscimo de unidades, deverá ser com aval da Fiscalização.

A construtora deverá estar atenta quanto à rede independente das bombas de recalque para o PPCI (rede de hidrantes). Portanto, esta rede será ligada abaixo do disjuntor principal do prédio, uma vez que deve manter a energia mesmo com todo o sistema da escola desenergizado.

Deve-se evitar o uso de condutores bitola 1,5 mm². As lajes de concreto armado das caixas de passagem externas deverão ser chumbadas às paredes. Na tampa dos CD's e Caixa de Barramentos deve ser fixado adesivo "Perigo – Risco de Morte". Os circuitos serão perfeitamente identificados.

Os centros de distribuição serão em PVC. O barramento 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.

Em cada CD está previsto um disjuntor principal, trifásico, que protegerá os circuitos pertencentes a ala específica da central. Deverá haver um terra para cada circuito, evitando-se o aglutinamento.

Deve-se dar uma atenção especial à alimentação das ampliações que ocorrerá através de instalações do tipo C, com eletrocalha lisa, com os cabos sobre bandeja não-perfurada e perfilado. Antes da instalação das eletrocalhas, deve ser verificado o projeto e suas interferências, especialmente onde as eletrocalhas atravessarão paredes, evitando-se quebrar vigas, contornando-as por baixo destas e seguindo o traçado até a laje de forro. Se necessário, abre-se uma passagem nas paredes para conectar os quadros, mas não devem ser quebrados pilares e vigas em hipótese alguma para este fim.



ABNT NBR 5410:2004

Tabela 33 (continuação)

Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência ¹⁾
11B		Cabos unipolares ou cabo multipolar afastado do teto mais de 0,3 vez o diâmetro do cabo	C
12		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja não-perfurada, perfilado ou prateleira ¹⁾	C
13		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja perfurada, horizontal ou vertical ⁴⁾	E (multipolar) F (unipolares)
14		Cabos unipolares ou cabo multipolar sobre suportes horizontais, eletrocalha aramada ou tela	E (multipolar) F (unipolares)

Figura 13: Tabela 33. NBR 5410

Após a verificação do projeto e suas interferências, devem ser realizados cortes do perfil no tamanho adequado para a correta fixação, colocando-se os chumbadores nos furos demarcados e posicionando-se perfilado e fixação através vergalhão ou barra roscada, porcas e arruelas.

Por fim, depois de a eletrocalha/perfilado já estar instalada(o) no local definido, inicia-se o processo de passagem dos cabos. Deve ser realizada a junção das pontas dos cabos com fita isolante, e, com os cabos já preparados, inicia-se o processo de passagem até chegar à outra extremidade, deixando-se trechos de cabo para fora dos pontos elétricos para facilitar as ligações, tanto em caixas de passagem embutidas na laje que alimentarão o QD1, quanto para as caixas de passagem aparentes para alimentação de tomadas trifásicas nas áreas de cozinha e serviço.

Há na Escola uma sala onde há um Quadro Geral de distribuição, chamado no projeto de Quadro Existente (QE). Esta sala terá intervenções, tanto da parte elétrica quanto civil. No que diz respeito à reforma civil desta sala, deve ser repintada a porta e trocada sua fechadura, que se encontra emperrada, além das perfurações e acabamentos em reboco e pintura das paredes, após a passagem da eletrocalha, nesta e nas salas adjacentes.

No que diz respeito às intervenções nas instalações elétricas, devem ser acrescentados os disjuntores indicados conforme quadro e esquemas unifilares do QE (Quadro Existente), mantidos os disjuntores dos quadros existentes, sem alterá-los junto ao barramento do quadro. A imagem abaixo mostra o barramento existente, que deve ser mantido. Deve ser realizado o rebalanceamento das fases no barramento em cobre existente para com os disjuntores novos e, se necessário, dos existentes também.

A demanda existente foi estimada pelo projeto original da Escola de 2013, observando-se o caminho inverso dos cabos de Alimentação até o barramento. Neste contexto, a demanda total existente seria entre 80 e 89 KVA, visto que há evidências de que esta demanda nunca foi ultrapassada, uma vez que os cabos e disjuntores já

instalados são de 50 mm² e 175 A, respectivamente. Desta forma, admitiu-se que a demanda máxima existente seria um pouco menor que a do projeto original, e somando-se esta ao novo projeto temos a substituição dos materiais a seguir:

- ◆ Cabos de alimentação: devem ser retirados os existentes (50 mm²), instalados 95 mm². Se a tubulação for inferior a 150 mm, deve ser substituída também;
- ◆ disjuntor: deve ser substituído o interno por um 3x175 A.

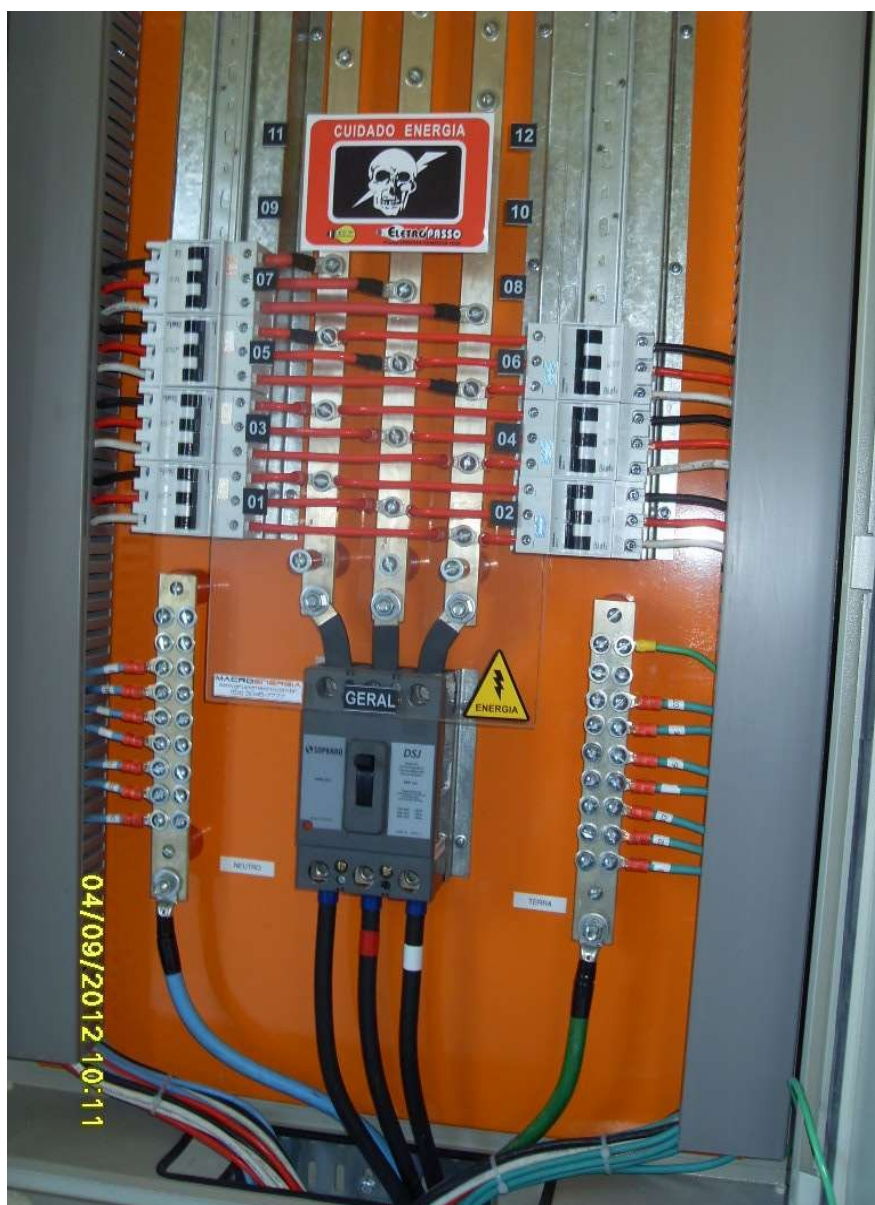


Figura 14: Quadro com barramento existente.

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 BT (Baixa Tensão), e para se realizar um aumento na carga necessitaríamos da contratação de um projeto em Alta Tensão, e da modificação de toda a Subestação de Energia para 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.

Sobre a Subestação de Energia, há de se realizar uma reforma civil, e pequenas melhorias nas conexões decorrentes de diversos fatores. Quanto às melhorias nas conexões, deve-se conectar a nova fiação do neutro e do aterramento com borne de passagem 95 e 50 mm², respectivamente, a fim de se conferir mais segurança às conexões que atualmente lá se encontram. Deve-se trocar a fiação das 3 fases de distribuição para 95 mm², conectando-as ao disjuntor existente.

Cabe salientar que as conexões da subestação serão realizadas em linha viva, pois a subestação se encontra energizada, sendo necessária, especificamente para este serviço, a supervisão de um engenheiro eletricista juntamente ao técnico de segurança da obra, a fim de garantir a correta execução bem como a segurança dos operários envolvidos.

Ainda sobre a Subestação de Energia, deve ser realizada a sua pintura, bem como impermeabilização da sua laje de cobertura. Deve ser realizado também uma reforma no contrapiso e a substituição da porta de entrada em alumínio, com aterramento desta. Na porta deve constar uma placa sinalizando “Perigo de Morte”.

Todos estes serviços de reparo na subestação devem ser acompanhados por engenheiro eletricista, com o devido recolhimento da ART do serviço de “Execução de Reforma em Subestação de Energia”.

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 desde que a Fiscalização tenha prévio consentimento.

A subestação já se encontra energizada. Diante do exposto, a construtora deverá assumir a titularidade no início dos trabalhos, após a emissão da Ordem de Serviço.

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.

Destaca-se também os circuitos de Bombas do PPCI (circuitos 11 e 13): tais circuitos devem derivar diretamente da alimentação, de maneira que, mesmo se o disjuntor de serviço da Escola cair, as bombas hidráulicas do PPCI permaneçam funcionando. Este tipo de instalação é muito importante pois garante que em casos de incêndio as bombas cumpram seu papel. As conexões devem ser realizadas diretamente na alimentação da escola, antes do disjuntor principal, através de conectores cobreados do tipo sapata envoltos com fita de autofusão.



Qualquer mudança deverá ser aprovada pela Fiscalização, que anotará em planta para os arquivos do Departamento de Planejamento da Prefeitura de Imbé – DEPLAN bem como, obrigatoriamente, no Diário de Obra.

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).

19. Rede Hidráulica

19.1 Concepção do Projeto

Trata-se da reforma do sistema hidráulico do castelo d'água, visando o aproveitamento dos reservatórios existentes e dos ramais de distribuição, a fim



reestabelecer o sistema de abastecimento original, garantir a Reserva Técnica de Incêndio e absorver a demanda da nova sala de aula que será implantada.

19.2 Rede de Distribuição

O sistema de abastecimento da escola será do tipo indireto, onde a água oriunda da rede pública abastecerá o reservatório inferior, para, então, ser recalçada ao reservatório superior, através de motobombas. Estas deverão ser instaladas em paralelo, cujo acionamento se dará alternadamente, de maneira automática, através de quadro de comando. Do nível de base do reservatório superior partirá uma tubulação que se ligará ao reservatório intermediário, o qual será dedicado exclusivamente para a Reserva Técnica de Incêndio (RTI). Ainda, do reservatório superior partirá outra tubulação, destinada ao abastecimento da escola, em nível de 55 cm acima do fundo da caixa d'água. A saída de água nesta cota possui o propósito de garantir o volume de 12.000 litros de RTI.

19.2.1 Sistema de Recalque

Este sistema de recalque será composto por dois conjuntos motobombas, com 0,5 cv (no projeto consta o modelo Schneider BCR 2010 como exemplo, podendo ser utilizadas motobombas de outras marcas, reconhecidas no mercado, desde que com características manométricas similares). Estas deverão ser instaladas em paralelo, com acionamento alternado de maneira automática, através de quadro de comando, evitando, assim, a ociosidade das bombas. Os diâmetros de sucção e recalque deverão ser respeitados. A instalação deve prever todas as válvulas de retenção e registros de esfera constantes no projeto.

19.2.2 Ramais

A rede oriunda da reforma do castelo d'água deverá ser conectada ao ramal de distribuição existente. O ramal que alimentará o banheiro da nova sala de aula também deverá ser conectado à tubulação existente.

19.2.3 Sub-ramais

Os sub-ramais deverão possuir Registro de Gaveta dentro do ambiente alimentado. Os esquemas isométricos dos ambientes (pranchas 2 e 3) deverão ser respeitados.

19.3 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.



19.4 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.

19.5 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.

19.5.1 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.



19.5.1 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.

19.6 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.

19.7 Recebimento

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

19.7.1 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.

19.8 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.

20. Instalações Sanitárias

20.1 Concepção do Projeto

A ampliação da E.M.E.I. Vó Rosa prevê a execução de um sistema de tratamento de esgoto local, dedicado a absorver, exclusivamente, os efluentes do banheiro a ser instalado. Composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, este sistema foi projetado considerando uma ocupação temporária de 36 pessoas (um ocupante a cada 1,5 m² de sala de aula), com consumo per capita de 50 litros/pessoa.dia.

O banheiro da ampliação possuirá 3 vasos sanitários infantis, com válvula de descarga, 1 lavatório em granito com 3 torneiras e 3 chuveiros.

20.2 Sistemas de Tratamento

20.2.1 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 3,44 m³ e dimensões úteis de 2,30 m x 1,15 m x 1,30 m (comprimento x largura x altura). O filtro anaeróbio atenderá a contribuição do tanque



séptico, possuirá volume de 3,17 m³ e dimensões úteis de 2,30 m x 1,15 m x 1,20 m (comprimento x largura x altura).

20.2.2 Sumidouro:

O sumidouro, possuirá área de infiltração de 18,06 m² e dimensões úteis de 6,60 m x 1,30 m x 0,60 m (comprimento x largura x altura). Será executado em alvenaria de tijolos, com blocos cerâmicos furados horizontalmente, 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.

20.3 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 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.

20.4 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, 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.

20.5 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.

20.5.1 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.

20.5.2 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.



20.5.3 Alvenaria e Laje de Fundo do Sistema de Tratamento

20.5.3.1 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: 5,65 m x 2,05 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 fundo do sumidouro, 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.

20.5.4 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 15: Exemplo de aditivo impermeabilizante para argamassas e concretos.

20.5.4.1 Sumidouro

Deverá 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.

20.5.5 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.

20.6 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.



20.6.1 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.

20.7 Recebimento

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

20.8 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.

20.9 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.



20.10 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.

21. Instalações Pluviais

21.1 Concepção do Projeto

O projeto abrange a execução de calha de alumínio para absorver tanto a água do novo pátio coberto, quanto a água do telhado da nova sala de aula. Ainda, serão executadas duas colunas de água pluvial, para escoar a água oriunda da cobertura do pátio coberto. Essas colunas possuirão diâmetro de 150 mm e deverão ser direcionadas a caixas de areia, seguindo para a destinação final.

Também, as calhas existentes serão inspecionadas, regularizadas, impermeabilizadas com manta asfáltica e revestidas com chapa de alumínio de espessura 0,65 mm, de acordo com projeto hidrossanitário (prancha 05).

21.2 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).

As calhas serão em alumínio anodizado, com espessura de 0,65 mm.

21.3 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.

21.4 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.

21.4.1 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.

21.4.2 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.



21.4.3 Calhas

As calhas serão de concreto com revestimento de alumínio anodizado de 0,65 mm de espessura, 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 a 2% no sentido do caimento para os bocais (descidas de água).

a) Regularização da superfície:

- A superfície será regularizada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com uma declividade de 1 a 2%, para o escoamento de águas pluviais. Todos os cantos e arestas serão arredondados e o acabamento desempenado com ferramenta de madeira e feltro. As áreas com má condições de aderência ou trincadas serão refeitas.

b) Execução da Impermeabilização com Revestimento de Elastômeros:

- ◆ Após a argamassa de regularização estar limpa e seca, sem falhas, trincas ou fissuras, serão aplicadas várias demãos sucessivas de elastômero (policloropreno) até obter-se uma película seca de, no mínimo, 0,5 mm de espessura. Essas demãos serão de diversas cores, objetivando a perfeita cobertura das aplicações subsequentes e o controle pela Fiscalização das demãos especificadas;
- ◆ Após a segunda demão, as eventuais fissuras serão tratadas, revestindo-as com aplicação de, no mínimo, uma camada de tecido de nylon, entremeada com duas demãos de elastômero (policloropreno). As duas últimas camadas serão aplicadas com o elastômero polietileno clorosulfonado, sendo a camada superficial na cor clara. Não será recomendável a aplicação de elastômero em áreas que serão utilizadas para trânsito de pessoas ou cargas sobre a superfície impermeabilizada.

c) Tratamento dos ralos:

- ◆ Recortar um retângulo da manta com 20 cm de altura e comprimento de 5 cm maior que o contorno do tubo, para sobreposição;
- ◆ Enrolar o retângulo de manta em forma de tubo e fixá-lo dentro do ralo, deixando para fora cerca de 10 cm;
- ◆ Cortar em tiras a parte da manta que ficou para fora do ralo;
- ◆ Dobrar e fixar as tiras na borda do ralo, no quadrado rebaixado;
- ◆ Recortar outro quadrado de manta no tamanho do rebaixo e fixá-lo sobre o ralo;
- ◆ Cortar em tiras a parte que ficou sobre a abertura, dobrando-as para dentro e as fixando.

CORTE DE DETALHAMENTO DA CALHA

Escala 1:20

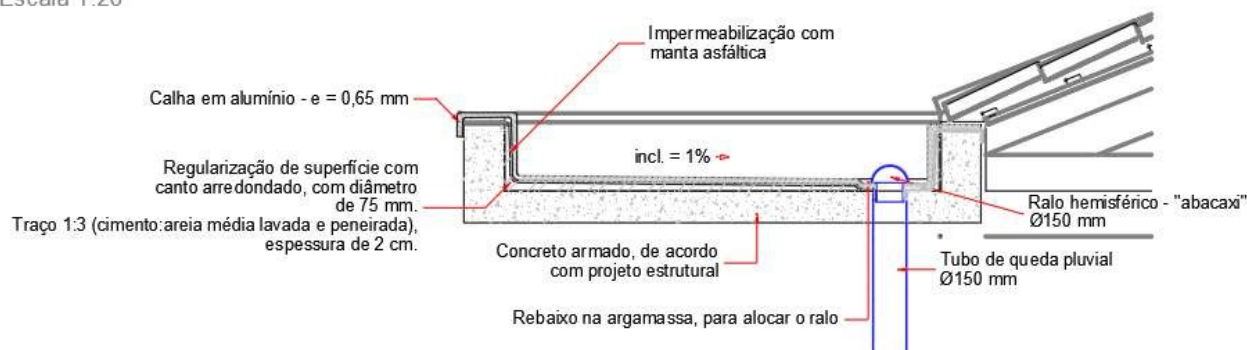


Figura 16: Corte de Detalhamento da Calha.

21.5 Testes de funcionamento

21.5.1 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.

15.5.2 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.



21.6 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.

21.7 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.

22. 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.

22.1 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.

22.2 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;

22.3 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.



22.4 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.

23. Gestão e Fiscalização

Designação	Nome	Matrícula	Cargo
Gestor de Contrato Titular	Roselma Costa	72	Professora
Gestor de Contrato Suplente	Wilian Junior Vieira Adriano	17178	Agente Administrativo
Fiscal de Contrato	Asafe Bonisoni Fagundes	14036	Engenheiro Civil
Fiscal de Contrato	Carlla Portal Volpatto	16151	Arquiteta e Urbanista
Fiscal de Contrato	Pedro Nunes Sant'anna	16202	Engenheiro Civil

Equipe Técnica do DEPLAN.