SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS - MUNICÍPIO DE MIMOSO DO SUL

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO

REFORMA PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY

PROJETO ARQUITETÔNICO, PAISAGISMO, HIDROSSANITÁRIO, ELÉTRICO, LUMINOTÉCNICO, ESTRUTURA METÁLICA, ESTRUTURA DE CONCRETO, TERRAPLANAGEM

JULHO 2024

Sumário

1. APRESENTAÇÃO 9
2. INFORMAÇÕES GERAIS 9
2.1. EQUIPE TÉCNICA 9
2.2. IDENTIFICAÇÕES 9
3. OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO 10
4. DADOS DA OBRA 10
5. NORMAS E LEGISLAÇÕES DE REFERÊNCIA 10
5.1. NORMAS GERAIS 10
6. METODOLOGIA 15
7. IMPLANTAÇÃO 16
8. FASES DA OBRA 16
8.1. PROJETOS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA 16
8.2. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 17
8.3. ESTUDOS PRELIMINARES 17
9. PROJETO ARQUITETÔNICO 17
9.1. O PROJETO 17
9.2. PRAÇA 18
9.3. ACABAMENTOS EXTERNOS – BLOCO SANITÁRIOS E BLOCO QUIOSQUES 22
9.4. ACABAMENTOS EXTERNOS – PRAÇA 22
9.5. COBERTURA 23
9.6. METODOLOGIAS CONSTRUTIVAS 23
10. PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO 35
10.1. APRESENTAÇÃO 35
10.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS 36
10.3. PLANTIO DE ÁRVORES 37

10.4. SUPRESSÕES ARBÓREAS 41
10.5. TUTORES 42
10.6. PLANTIO DE FORRAÇÕES 43
10.7. ADUBAÇÃO DURANTE A IMPLANTAÇÃO 45
10.8. MANEJO 46
10.9. ESPÉCIES UTILIZADAS NO PROJETO PAISAGÍSTICO. 52
10.10. MOBILIÁRIO URBANO 56
11. PROJETO HIDROSSANITÁRIO 57
11.1. NORMAS TÉCNICAS 57
11.2. ÁGUA FRIA 58
11.3. RESERVATÓRIOS 60
11.4. ESGOTOS SANITÁRIOS 67
11.5. DRENAGEM PLUVIAL 74
12. PROJETO ELÉTRICO 77
12.1. OBJETIVO 77
12.2. LAYOUT E INSTALAÇÕES 78
12.3. NOTAS GERAIS 78
12.4. CRITÉRIOS ADOTADOS NO PROJETO 80
12.5. CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO 83
12.6. ADVERTÊNCIA EM RELAÇÃO AOS QUADROS ELÉTRICOS 83
12.7. OBSERVAÇÕES GERAIS 84
13. PROJETO LUMINOTÉCNICO 90
13.1. OBJETIVO 90
13.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 90
13.3. DIRETRIZES ADOTADAS 91
13.4. TERMINOLOGIA 91
13.5. METODOLOGIA ADOTADA 93

13.6. ESTUDO LUMINOTÉCNICO – PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY.....93
13.7. LUMINÁRIAS E ACESSÓRIOS UTILIZADOS.....94
13.8. CONCLUSÃO.....96
14. PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....97
14.1. OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO.....97
14.2. DADOS DA OBRA.....97
14.3. ESTRUTURAS METÁLICAS EM GERAL.....97
14.4. SISTEMA CONSTRUTIVO.....97
14.5. DETALHES GERAIS DE EXECUÇÃO.....99
14.6. ESPECIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS.....100
14.7. QUANTITATIVO TOTAL – PRAÇA PROF. AMÉLIA BULOS FULY.....103
14.8. FORNECIMENTO, TRANSPORTE, MONTAGEM E PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA 104
14.9. ORIENTAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO.....104
14.10. TOLERÂNCIAS.....105
14.11. PRANCHAS.....105
14.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PROJETO.....106
15. PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO.....106
15.1. OBJETIVO.....106
15.2. O PROJETO.....106
15.3. PROJETO ESTRUTURAL.....107
15.4. MATERIAIS E PROPRIEDADES.....108
15.5. MEMÓRIAS DE CÁLCULO.....109
15.6. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....110
15.7. FUNDAÇÕES.....111
15.8. ESTRUTURAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO.....111
15.9. FORMAS.....112

15.10. DESFORMAS 113
15.11. ARMADURA 113
16. PROJETO DE TERRAPLENAGEM 114
16.1. SERVIÇOS PRELIMINARES 114
16.2. ATERROS 114
16.3. CÁLCULO DE VOLUMES 115
16.4. RESULTADOS 116
17. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 116
17.1. INTRODUÇÃO 116
17.2. PARÂMETROS DE PROJETO 117
17.3. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO POLIÉDRICO 117
17.4. DETALHAMENTO EXECUTIVO 118
18. MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE 119
18.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL 120

Índice de Figura

Figura 1 - Localização da área de projeto 16
Figura 2 - Seção tipo pavimento intertravado 27
Figura 3 - Possíveis deslocamentos individuais das peças 27
Figura 4 - Esforços sobre o pavimento 28
Figura 5 - Cargas sobre o pavimento 28
Figura 6 - Larguras mínimas (m) para plantio de árvores em passeio público 38
Figura 7 – Dimensões mínimas de Cova (m) 39
Figura 8 - Detalhes do plantio da muda 41
Figura 9 - Tutores simples e duplo 43
Figura 10 - Poda em três cortes 47
Figura 11 - Diferentes posições de corte e seus efeitos na cicatrização da casca 48
Figura 12 - Arachis repens Handro 53
Figura 13 - Jacaranda mimosifolia 54
Figura 14 - Caesalpinia pluviosa 55
Figura 15 – Banco de Concreto 56
Figura 16 - Conjunto mesa e banco em concreto 57
Figura 17– Abastecimento sanitários 59
Figura 18 - Abastecimento quiosques 60
Figura 19 - Esquema de montagem dos reservatórios 61
Figura 21 - Execução de furos no reservatório 62
Figura 22 - Adaptador 62
Figura 23 – Ligações entre peças hidráulicas 63
Figura 24 – Ligação torneira boia 63
Figura 25 - Execução de apoio 66
Figura 26 – Apoio de registro 66
Figura 27 – Detalhe Caixas de inspeção 69
Figura 28 - Execução tubo de ventilação 70
Figura 29 - sistema de tanque séptico - biodigestor 71
Figura 30 - Dimensionamento biodigestor - contribuição de efluentes 71
Figura 31 - Ligação tubo e conexão 73
Figura 32 - Acomodação anel de borracha 74
Figura 33 – Ligação ralo abacaxi 77
Figura 34 - Tipos de linhas elétricas 85
Figura 35 - Luminária Pública LED 19W, 4000k, 3.003lm, sem tomada. 94
Figura 36 – Painel LED sobrepor 18W, 4000k, 1.500lm. 94
Figura 37 – Painel LED sobrepor 24W, 4000k, 1.900lm. 94
Figura 38 - Arandela LED Externa 12W, 3000k. 960ml. 95

Figura 39 – Poste cônico contínuo reto classe 40 – Altura útil = 4m e com engastamento de 0,5m. 95
Figura 40 – Braço curvo 45°- 1150mm.....96
Figura 41-Classes de Agressividade ambiental.....98
Figura 42 - Ilustração de telha colonial.....99
Figura 43 - Ilustração de engradamento colonial.....100
Figura 44- Eng. – Planta Eng.01 101
Figura 45- Eng. – Perspectiva Eng. 01 101
Figura 46- Eng.– Lateral Eng. 01 102
Figura 47- Eng. – Planta - Eng. 02.....102
Figura 48- Eng. – Perspectiva - Eng. 02.....103
Figura 49- Eng.– Lateral – Eng. 02 103
Figura 50 - Classe de Agressividade.....109
Figura 51 – Correspondência entre a classe de agressividade e a quantidade do concreto 109
Figura 52 - Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para Δc = 10mm 110
Figura 53 – Classificação da atividade 20.08 da IN 015-N/2020 (Anexo II) 121

Índice de Tabela

Tabela 1 – Forrações 53
Tabela 2 – Árvores 53
Tabela 3 – Código de cores de condutores 88
Tabela 4 - Seção mínima do condutor de proteção 88
Tabela 5 - Especificações dos cabos 89
Tabela 6 - Folga nos condutores 89
Tabela 7 - Arquivos complementares de referência 90
Tabela 8 - Terminologia 91
Tabela 9 – Quantidade de Luminárias 96
Tabela 10-Aço 98
Tabela 11 – Quantitativo geral -Projeto UBS Gov. Lindenberg 104
Tabela 12-Pranchas 105
Tabela 13 – Edificação Banheiro 107
Tabela 14 – Edificação Quiosque 107
Tabela 15 – Muro 107
Tabela 16 - Valores de Resistência do Concreto 108
Tabela 17 - Módulo de Elasticidade 108
Tabela 18 - Aço Estrutural 108
Tabela 19 - Cobrimentos 108
Tabela 20 - Volume Total Corte/Aterro 116
Tabela 21 – Camadas do pavimento 118

1. APRESENTAÇÃO

A VIAVOZ, empresa com sede na Avenida Getúlio Vargas, 1.710, 7º Andar, Savassi, Belo Horizonte/MG, inscrita no CNPJ sob o nº 05.874.447/0001-03, vem apresentar a seguir o documento intitulado de **MEMORIAL DESCRITIVO DA PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY**, elaborado em conformidade com os contratos firmados entre a PREFEITURA MUNICIPAL DE MIMOSO DO SUL a VIAVOZ.

O referido estudo visa fornecer à Contratante todos os detalhamentos técnicos necessários para a realização do projeto.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1. EQUIPE TÉCNICA

A equipe responsável pela elaboração do presente trabalho é constituída pelos seguintes profissionais:

Sinval Ladeira – Eng. Civil: CREA 28.498/D-MG

Richard Rodrigues – Eng. Civil: CREA 291.356/D-MG

Jéssica de Castro Reis – Arquiteta Urbanista: CAU A156751-9

Hudson Cezar Moreira Da Silva – Eng. Eletricista CREA 320196

Leonardo Koga – Eng. Agrimensor CREA 366.461/D-MG

2.2. IDENTIFICAÇÕES

Contratante: Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos – Município de Mimoso do Sul.

CNPJ: 27.174.119/0001 37

Endereço: Praça Cel. Paiva Gonçalves, 50, Centro.

CEP: 29010-901

Cidade: Mimoso do Sul - ES

Telefone: (27) 3636-5042

E-mail: secretaria@sedurb.es.gov.br

Contratada: VIAVOZ

CNPJ: 05.874.447/0001-03

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 1.710 - 7º andar

CEP: 30112-021

Cidade: Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3281-5760

E-mail: sinval@viavoz.com

3. OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO

Este Memorial Descritivo compreende um conjunto de discriminações técnicas, normas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a reforma da Praça Professora Amélia Bulos Fuly, no Distrito de Ponte de Itabapoana em Mimoso do Sul / ES.

4. DADOS DA OBRA

A área total a ser reformada será de 811,89m² (oitocentos e onze vírgula oitenta e nove metros quadrados).

5. NORMAS E LEGISLAÇÕES DE REFERÊNCIA

5.1. NORMAS GERAIS

5.1.1. PROJETO ARQUITETÔNICO

- NBR 9050:2020 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaço e equipamentos públicos.
- NBR 6492:2021 Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanismo – Requisitos.

5.1.2. PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO

- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 01. 5 ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 384p, 2008.

  _____. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 02. 3 ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 384p, 2009.

  _____ **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.vol.03. Nova Odessa, SP Instituto Plantarum, 384p, 2009.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORR ES, M.A.V.; BACHER, L.B. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa,SP.Instituto Plantarum, 368p, 2003
- LORENZI, H. Plantas para jardim no Brasil – Herbáceas, arbustivas e trepadeiras, ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 1120p, 2022
- LORENZI, H. Flora brasileira: Arecaceae (palmeiras), ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 384p, 2010
- PREFEITURA DE SÃO PAULO, Manual Técnico de Arborização Urbana, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 122p, 2015
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO \ Manual Técnico de Poda de Árvores, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 72p, 2016

O trabalho também foi desenvolvido com a estreita colaboração dos técnicos da SEDURB (Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano), que, com o conhecimento de condições locais, contribuíram para a elaboração do diagnóstico do sistema existente e das proposições de soluções técnicas.

5.1.3. PROJETO HIDROSSANITÁRIO

Este memorial visa atender às normas vigentes da ABNT para edificações, Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado nos projetos, devendo o serviço obedecer às determinações do presente Caderno de Especificações.

Dentre as mais relevantes que nortearam o desenvolvimento deste projeto de instalações hidrossanitárias, destaca-se:

- NBR 5626/2020 - Instalação Predial de Água Fria e Água Quente;
- NBR 5680/1977 - Dimensões de Tubos de Água Fria;
- NBR 8160/1999 - Sistemas Prediais de Esgoto sanitário – Projeto e Execução;
- NBR 10570/1988 - Tubos e Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor Predial e Sistema Condominial de Esgoto Sanitário - Tipos e Dimensões – Padronização;
- NBR 10844/1989 - Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento;
- NBR 12266/2022 - Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana – Procedimento;
- NBR 14486/2000 - Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto Sanitário - Projeto de Redes Coletoras com Tubos de PVC;

NBR 15884/2010 – Sistemas de Tubulações Plásticas para Instalações Prediais de Água Quente e Fria.

5.1.4. PROJETO ELÉTRICO

- Eletrodutos flexíveis de PVC corrugado, antichamas: ABNT NBR 15465/2020;
- Duto de PEAD – Kanaflex: ABNT NBR 13897/1997 e 13898/1997;
- Condutores isolação 0.6/1KV: ABNT NBR 7286/2022;
- Condutores isolação XLPE 0.6/1KV: ABNT NBR 7285/2016;
- Interruptores: ABNT NBR NM 60669-1/2004;
- Tomadas: NBR 14136/2012;
- Disjuntores até 125A: ABNT NBR-NM 60898/2004;
- Projeto das instalações: NBR 5410/2008.

5.1.5. PROJETO LUMINOTÉCNICO

Os documentos relacionados abaixo foram utilizados na elaboração deste documento e/ou contêm instruções e procedimentos aplicáveis a ele. Deve ser utilizada a revisão mais recente.

Ministério do trabalho:

- NHO 11 – Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho;
- NBR 17 - Ergonomia;

Normas ABNT:

- NBR 5101/2024 – Iluminação viária – Procedimentos;
- NBR 5410/2008 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5461/1991 – Iluminação – Terminologia;
- NBR ISSO / CIE 8995-1/2013 – Iluminância em ambientes de trabalho – Parte I: Interior;

O dimensionamento de iluminância encontra-se em total conformidade com os padrões regulamentares emitidos pela Secretária do Trabalho e Emprego, conforme Portaria nº 3214, de 8 de junho de 1978, e suas atualizações, além de total conformidade com os requisitos de saúde e segurança da legislação local.

Os requisitos legais sempre prevalecem sobre os requisitos aqui contidos, exceto nos casos em que os últimos são mais rigorosos.

5.1.6. PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

As normas vigentes utilizadas para a concepção do projeto estrutural são as seguintes:

- NBR 1550-C/2000 – Pintura de estrutura metálica;
- NBR 8681/2004 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 8800/2008 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 11682/2009 - Estabilidade de encostas;
- NBR 14514/2008 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal - Requisitos;
- NBR 14762/2010 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

- NBR 15253/2014 - Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis estruturais reticulados em edificações — Requisitos gerais;
- NBR 16239/2013 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares.

5.1.7. PROJETO ESTRUTURA DE CONCRETO

A Empresa responsável pela obra deverá executar todos os serviços dentro das normas elaboradas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), segundo suas últimas versões. Na falta ou omissão delas, deverão ser observadas as normas reconhecidas internacionalmente. Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto, seguem prescrições normativas.

- Norma ABNT NBR 6118/2023, que estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais;
- Norma ABNT NBR 6120/2019, que estabelece as ações mínimas a serem consideradas no projeto de estruturas de edificações, qualquer que seja sua classe e destino, salvo os casos previstos em Normas Brasileiras específicas (NBR 6123/1988, NBR 15421/2006, NBR 14323/1999 e NBR 15200/2004);
- Norma ABNT NBR 6122/2022, que estabelece e especifica os requisitos a serem observados no projeto e na execução de fundações de todas as estruturas da engenharia civil;
- Norma ABNT NBR 6123/2023, que fixa as condições exigíveis na consideração das forças devidas à ação estática e dinâmica do vento, para efeitos de cálculo de edificações;
- Norma ABNT NBR 7480/2007, que estabelece os requisitos exigidos para encomenda, fabricação e fornecimento de barras e fios de aço destinados a armaduras para estruturas de concreto armado, com ou sem revestimento superficial;
- Norma ABNT NBR 8681/2004, que estabelece os requisitos exigíveis na verificação da segurança das estruturas usuais da construção civil e estabelece

as definições e os critérios de quantificação das ações e das resistências a serem consideradas no projeto das estruturas de edificações, quaisquer que sejam sua classe e destino, salvo os casos previstos em Normas Brasileiras específicas;

- Norma ABNT NBR 8800/2008, que estabelece os requisitos básicos que devem ser obedecidos no projeto à temperatura ambiente de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
- Norma ABNT NBR 14931/2003, que estabelece os requisitos gerais para a execução de estruturas de concreto. Em particular, esta norma define requisitos detalhados para a execução de obras de concreto, cujos projetos foram elaborados de acordo com a ABNT NBR 6118/2014;
- Norma ABNT NBR 15696/2009, que fixa os procedimentos e condições que devem ser obedecidos na execução das estruturas provisórias que servem de formas e escoramentos, para a execução de estruturas de concreto moldadas in loco.

6. METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido utilizando a metodologia BIM (Building Information Modeling) ou Modelagem de Informação da Construção que trabalha a alta performance do projeto, melhor coordenação e colaboração entre todos os projetos envolvidos, fluxo de trabalho eficiente e visualizações 3D de todos os projetos elaborados. Essa metodologia permite a compatibilização dos projetos ainda na fase de concepção, evitando possíveis conflitos durante a execução.

Dessa forma, todo o processo se torna dinâmico e prático, evitando retrabalhos e principalmente prejuízos para os construtores e possíveis atrasos das obras.

Os quantitativos deverão ser considerados de acordo com os apresentados na planilha orçamentária, que também faz parte de todo o processo BIM.

Utilizando *softwares* específicos para essa modelagem, a planilha e o projeto são atualizados automaticamente de acordo com possíveis mudanças solicitadas. Qualquer mudança deve ser devidamente autorizada pelo Contratante.

7. IMPLANTAÇÃO

A Praça Professora Amélia Bulos Fuly, localiza-se no Distrito de Ponte de Itabapoana em Mimoso do Sul no Espírito Santo.

Figura 1 - Localização da área de projeto



Fonte: Google Earth,2024.

8. FASES DA OBRA

8.1. PROJETOS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA

Nenhuma alteração nas plantas, nos detalhes ou nas especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização da Contratada e da Contratante. Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurassem em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, a Contratada e a Contratante deverão ser consultadas, a fim de definir qual posicionamento a ser adotado. Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta à Contratada.

8.2. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A obra deverá conter placa indicadora com inscrições de acordo com as seguintes orientações:

- Dimensão mínima de 2,0m x 4,0m;
- Fonte Arial, com tamanho proporcional ao tamanho da placa;
- Cores de tonalidade escura em contraste com o fundo claro;
- A placa deverá permanecer na obra até o dia da inauguração.

8.3. ESTUDOS PRELIMINARES

Foram utilizados para embasamento do projeto os serviços abaixo relacionados entregues pela Contratante:

Programa de necessidades de reforma da Praça

Foram utilizados para embasamento do projeto os serviços abaixo realizados pela VIAVOZ:

Sondagem e Levantamento Planialtimétrico.

9. PROJETO ARQUITETÔNICO

A obra deverá ser executada de acordo com os requisitos das normas que se enquadram nas execuções citadas abaixo, garantindo desempenho e qualidade.

9.1. O PROJETO

O projeto arquitetônico prevê a reforma da Praça Professora Amélia Bulos Fuly localizada no Município de Mimoso do Sul - ES, que possuí área total de 811,89m² e visa atender a todas as questões de segurança e acessibilidade propostas na NBR 9050/2020.

Para tal reestruturação, foram considerados os subitens descritos abaixo, salientando a importância de todas as etapas construtivas serem realizadas segundo normas vigentes e legislações do Município de Mimoso do Sul - ES.

9.2. PRAÇA

9.2.1. SANITÁRIO MASCULINO

Para a execução do cômodo, deve ser considerado:

- Revestimento de piso em cerâmica (60x60) cm, com acabamento esmaltado e borda arredondada, na cor branca;
- Revestimento das paredes em cerâmica (30x30) cm, na cor branca. A cerâmica deve ser aplicada até o teto;
- O teto receberá pintura acrílica, sob laje, acabamento fosco, na cor Branco Neve;
- Instalação de 01(uma) janela em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco e vidro jateado, com dimensões de 120x60cm. A altura do peitoril é indicada em projeto;
- Instalação de 01 (uma) porta de abrir em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco, tipo veneziana, com dimensões de 80x210;
- Instalação de 01 (uma) divisória entre os mictórios em granito cinza andorinha. O detalhe da divisória é encontrado no projeto;
- Instalação de cabine para o vaso sanitário em granito cinza andorinha. O detalhe da cabine é encontrado no projeto;
- Instalação de soleira em granito cinza andorinha;
- Instalação de 01 (um) vaso sanitário, bacia convencional, em louça branca;
- Instalação de 02 (dois) mictórios, em louça branca;
- Instalação de 01 (um) *dispenser* para papel higiênico rolão.

9.2.2. SANITÁRIO FEMININO

Para a execução do cômodo, deve ser considerado:

- Revestimento de piso em cerâmica (60x60) cm, com acabamento esmaltado e borda arredondada, na cor branca;
- Revestimento das paredes em cerâmica (30x30) cm, na cor branca. A cerâmica deve ser aplicada até o teto;

- O teto receberá pintura acrílica, sob laje, acabamento fosco, na cor Branco Neve;
- Instalação de 01(uma) janela em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco e vidro jateado, com dimensões de 120x60cm. A altura do peitoril é indicada em projeto;
- Instalação de 01 (uma) porta de abrir em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco, tipo veneziana, com dimensões de 80x210;
- Instalação de cabines para o vaso sanitário em granito cinza andorinha. O detalhe da cabine é encontrado no projeto;
- Instalação de soleira em granito cinza andorinha;
- Instalação de 02 (dois) vasos sanitários, bacia convencional, em louça branca;
- Instalação de 02 (dois) *dispensers* para papel higiênico rolão.

9.2.3. LAVATÓRIO

Para a execução do cômodo, deve ser considerado:

- Revestimento de piso em cerâmica (60x60) cm, com acabamento esmaltado e borda arredondada, na cor branca;
- Revestimento das paredes em cerâmica (30x30) cm, na cor branca. A cerâmica deve ser aplicada até o teto;
- O teto receberá pintura acrílica, sob laje, acabamento fosco, na cor Branco Neve;
- Instalação de 01(um) portão de correr em metalon com pintura esmalte na cor preto fosco, tipo grade, com dimensões de 120x210;
- Instalação de soleira em granito cinza andorinha;
- Instalação de bancada em granito cinza andorinha, com testeira e rodabanca de mesmo material, ambos com 7cm de altura;
- Instalação de 02 (duas) cubas de embutir em louça branca, com dimensões 35X50;
- Instalação de 02 (duas) torneira de mesa com acionamento automático;

- Instalação de 02 (dois) espelhos planos (50x75cm);
- Instalação de 01 (uma) saboneteira *spray*;
- Instalação de 01 (um) *dispenser* para papel toalha.

9.2.4. I.S. ACESSÍVEL

Para a execução do cômodo, deve ser considerado:

- Revestimento de piso em cerâmica (60x60) cm, com acabamento esmaltado e borda arredondada, na cor branca;
- Revestimento das paredes em cerâmica (30x30) cm, na cor branca. A cerâmica deve ser aplicada até o teto;
- O teto receberá pintura acrílica, sob laje, acabamento fosco, na cor Branco Neve;
- Instalação de 01(uma) porta de abrir para fora em madeira maciça com pintura esmalte na cor preto fosco e chapa de aço antichoque, com dimensões de 90x210;
- Instalação de soleira em granito cinza andorinha;
- Instalação de 01(uma) janela em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco e vidro jateado, com dimensões de 120x60cm. A altura do peitoril é indicada em projeto;
- Instalação de lavatório suspenso, em louça branca;
- Instalação de 01 (uma) torneira de mesa com acionamento automático, com alavanca;
- Instalação de 03 (três) barras de apoio em aço inox de 80cm de comprimento;
- Instalação de 01 (uma) barra de apoio para lavatório em aço inox de 40X50cm;
- Instalação de 01 (um) alarme sonoro;
- Instalação de 01 (um) espelho plano (50x75cm);
- Instalação de 01 (uma) saboneteira spray;
- Instalação de 01 (um) dispenser para papel toalha;

- Instalação de 01 (um) dispenser para papel higiênico rolão.

9.2.5. D.M.L.

Para a execução do cômodo, deve ser considerado:

- Revestimento de piso em cerâmica (60x60) cm, com acabamento esmaltado e borda arredondada, na cor branca;
- Revestimento das paredes em cerâmica (30x30) cm, na cor branca. A cerâmica deve ser aplicada até o teto;
- O teto receberá pintura acrílica, sob laje, acabamento fosco, na cor Branco Neve;
- Instalação de 01 (uma) porta de abrir em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco, tipo veneziana, com dimensões de 80x210;
- Instalação de soleira em granito cinza andorinha;
- Instalação de 01(uma) janela em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco e vidro jateado, com dimensões de 60x60cm. A altura do peitoril é indicada em projeto;
- Instalação de tanque com coluna de 30L, em louça branca;
- Instalação de 01 (uma) torneira longa cromada de parede.

9.2.6. QUIOSQUES

Para a execução dos cômodos, deve ser considerado:

- Revestimento de piso em cerâmica (60x60) cm, com acabamento esmaltado e borda arredondada, na cor branca;
- Revestimento das paredes em cerâmica (30x30) cm, na cor branca. A cerâmica deve ser aplicada até o teto;
- O teto receberá pintura acrílica, sob laje, acabamento fosco, na cor Branco Neve;
- Instalação de 01 (uma) porta de abrir em alumínio com pintura eletrostática na cor preto fosco, tipo veneziana, com dimensões de 80x210;
- Instalação de soleira em granito cinza andorinha;

- Instalação de 01(uma) janela de enrolar em aço galvanizado com pintura esmalte na cor preto fosco, com dimensões de 200x120cm. A altura do peitoril é indicada em projeto;
- Instalação de peitoril em granito cinza andorinha;
- Instalação de bancada em granito cinza andorinha, com testeira e rodabanca de mesmo material, ambos com 7cm de altura;
- Instalação de cuba de embutir em inox, com dimensões 30x46;
- Instalação de 01 (uma) torneira de mesa, bica alta cromada.

9.3. ACABAMENTOS EXTERNOS – BLOCO SANITÁRIOS E BLOCO QUIOSQUES

A inserção de cada elemento deve seguir as especificações do projeto arquitetônico.

As alvenarias externas que compõem as fachadas receberão:

- Barrado em revestimento cerâmico 10x10cm, na cor branco com altura de 120cm;
- Revestimento em textura acrílica, acabamento acetinado, na cor Lago Congelado, referência Suvinil ou simular;

O detalhamento das fachadas poderá ser observado no projeto arquitetônico, Prancha 07.

9.4. ACABAMENTOS EXTERNOS – PRAÇA

Para a execução do espaço externo, considera-se:

- Piso intertravado de bloco retangular, tom cinza natural (e=6cm);
- Piso em concreto desempenado com lastro de brita e lona plástica sobre terra compactada, o concreto receberá pigmentação nas cores, cinza médio e cinza chumbo, além de ser usado em tom natural, ver projeto, paginação de piso, Prancha 06;
- Forração em Grama amendoim, ver projeto de Paisagismo;
- Contenção em meia parede, ver detalhes no projeto estrutural.

A inserção de cada elemento deve seguir as especificações do projeto arquitetônico.

As alvenarias externas receberão:

- Revestimento em textura acrílica, acabamento acetinado, na cor Lago Congelado, referência Suvinil ou simular;

O detalhamento das fachadas poderá ser observado no projeto arquitetônico, Prancha 06.

9.5. COBERTURA

9.5.1. TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE

Todas as telhas a serem implementadas no projeto deverão ser de cerâmica de encaixe e instaladas com inclinação de 35%. Para instalação e manuseio, é necessário seguir a seguir a NBR9600 (Telha cerâmica de capa e canal tipo colonial). O telhado será aparente e possuirão calhas.

9.5.2. CALHAS / CHAPINS / RUFOS

As calhas deverão ser do tipo calha metálica (15x15) cm, conforme especificação do projeto. Deverão atender à NBR 10844/1989 – (Instalações prediais de águas pluviais), sendo necessário acompanhar as especificações do projeto arquitetônico executivo.

9.6. METODOLOGIAS CONSTRUTIVAS

9.6.1. DEMOLIÇÃO

Para a remoção de materiais demolidos de forma segura, devem ser utilizados equipamentos e ferramentas adequados para o serviço, de forma a respeitar normas e posturas procedimentos referentes à proteção do meio ambiente e às recomendações da NR-18/2020 (Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção).

Peças pesadas ou volumosas devem ser removidas com dispositivos mecânicos, e materiais reaproveitáveis devem ser limpos e armazenados adequadamente. É necessário garantir a segurança estrutural da edificação durante o processo de demolição e definir a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados.

9.6.1.1. Parede De Tijolo Cerâmico

As paredes serão erguidas em alvenaria de vedação de blocos cerâmicos de 14cm. Nas ligações entre a vedação e as estruturas de concreto, deve-se proceder inicialmente à vigorosa limpeza das faces do pilar com completa remoção do desmoldante. Para tal atividade pode ser utilizada escovação com escova de aço, com simultâneo uso de detergente neutro e água pressurizada.

Antes de iniciar a construção das paredes, é necessário marcar a modulação da alvenaria e assentar os blocos dos cantos. A primeira fiada deve ser marcada com blocos alinhados e assentados sobre camada de argamassa. Os cantos devem ser construídos com atenção ao nivelamento, à perpendicularidade, ao prumo e à espessura das juntas, servindo como gabarito para a construção em si. A guia deve ser esticada para garantir prumo e horizontalidade da fiada. As juntas devem ser completamente preenchidas, e as canaletas assentadas na posição dos “ferros-cabelo”. Depois de realizada a limpeza, as faces devem receber camada de chapisco, e os blocos devem ser fortemente pressionados contra o pilar. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia lavada grossa, em consistência fluida, devendo ter espessura máxima de 5mm.

9.6.2. REVESTIMENTOS DE PAREDE

9.6.2.1. Pintura Sobre Alvenaria

As alvenarias que receberão pintura serão preparadas com camada de massa única, selador acrílico e massa acrílica. Para aplicação da massa única, a superfície que receberá o revestimento deve estar limpa e isenta de qualquer impureza e, após a cura completa, será aplicada o fundo selador. Em seguida, a massa acrílica deve ser aplicada sobre a superfície limpa com desempenadeira de aço ou espátula em camadas finas e sucessivas. Aplicada a 1ª demão, após intervalo mínimo de 8 a 10 horas ou conforme orientação do fabricante, a superfície deve ser lixada, com lixa de grão 100 a 150, a fim de eliminar os relevos. Deve-se aplicar a 2ª demão corrigindo o nivelamento e, após o período de secagem, proceder o lixamento final. Por fim, deverão ser aplicadas demãos suficientes de tinta para o recobrimento total das paredes na cor especificada e com a textura característica do material.

9.6.2.2. Cerâmica Sobre Alvenaria

As alvenarias que receberão revestimento cerâmico serão preparadas com camada de emboço e argamassa ACII. O emboço deverá ser executado com argamassa de cimento e areia fina peneirada, sendo rigorosamente vedada a utilização de cal. Após a cura completa do emboço, a parede receberá o revestimento cerâmico com pasta de argamassa colante do tipo ACII, aplicada com desempenadeira denteada de aço. As paredes serão revestidas em altura determinada em projeto. O rejuntamento será realizado com argamassa especial pré-fabricada epóxi, e as juntas serão “levemente” rebaixadas. Imediatamente após a aplicação, deverá ser realizada a limpeza dos resíduos do rejunte epóxi sobre a placa cerâmica. As cerâmicas cortadas para passagem de tubos, torneiras e outros elementos das instalações não deverão apresentar rachaduras nem emendas.

9.6.3. DIVISÓRIAS

9.6.3.1. Divisória De Granito Cinza Andorinha

A fixação dos painéis à alvenaria é feita com massa plástica e 3 cantoneiras metálicas parafusadas. Os painéis devem possuir arestas visíveis, arredondadas e faces planas polidas. A ligação entre placas (divisórias e testeiras) é realizada com massa plástica e cantoneiras metálicas parafusadas. São nas testeiras que as portas em alumínio do tipo veneziana serão instaladas e fixadas com 2 dobradiças metálicas.

9.6.4. LAJE MACIÇA

O projeto prevê a construção de laje de concreto armado (h=10cm), que pode ser moldada *in loco* ou pré-fabricada. Para isso, deve-se executar as escoras e o assoalho para apoio da estrutura, locar a armadura, os eletrodutos e as caixas de passagem das instalações elétricas e hidráulicas. Antes da concretagem, as formas devem ser molhadas, e posteriormente a laje será submetida ao tempo de cura adequado (28dias) antes da desenformagem. Durante o processo de cura, a laje deverá ser molhada periodicamente, não deixando de verificar o nivelamento, as escoras e a locação dos demais elementos. A ordem de retirada das escoras e da forma deverá ser seguida.

As lajes expostas a intempéries serão impermeabilizadas com manta asfáltica. Para que a impermeabilização fique perfeita, ela deve ser aplicada por profissionais

especializados. Para essa aplicação, são necessários maçarico de alta pressão com gatilho ligado a botijão de gás, espátula e luvas.

Veja a seguir o passo a passo:

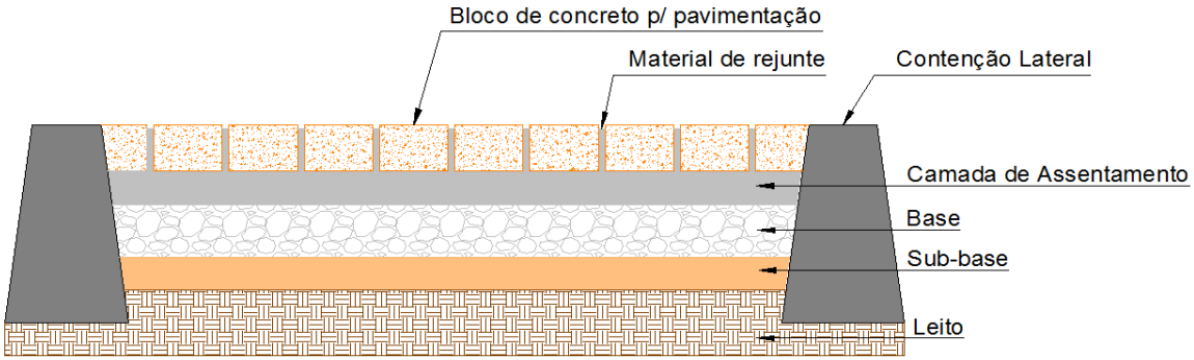
- Verificar se a superfície está limpa, seca e bem regularizada, com caimento para os ralos e meia-cana nas quinas, que eliminam os cantos vivos;
- Aplicar *primer*, que é uma tinta de ligação, entre a manta e o local no qual ela será aplicada. Aguardar o tempo indicado pelo fabricante;
- Quando o *primer* estiver seco, desenrolar a manta, de dimensão 1x10m, do ponto mais baixo para o mais alto;
- Com o maçarico, colar a manta na base. A chama do maçarico derrete a manta e a fixa à superfície;
- Para fazer o arremate, a intensidade da chama do maçarico deve ser diminuída. Com a espátula, assentar a manta de forma que fique bem fixa, sem vãos por onde possa entrar água;
- Quando um rolo de manta terminar, desenrolar outra manta e soldá-la sobre a outra. Nas emendas, é preciso sobrepor uma sobre a outra em 10cm;
- Fazer o teste da lâmina d'água durante 72 horas para verificação da estanqueidade.

9.6.5. REVESTIMENTOS DE PISO

9.6.5.1. Piso De Concreto Pré-Fabricado Intertravado

Pavimento intertravado é um tipo de pavimento flexível composto por peças pré-moldadas de concreto devidamente assentadas sobre uma camada de areia ou pó de pedra e travadas entre si por contenção lateral. As juntas entre as peças são preenchidas por material de rejunte. Esse sistema de pavimentação é uma evolução dos antigos calçamentos feitos com paralelepípedo ou pedra tosca, que por não serem pisos intertravados não possuem a mesma performance como pavimento, conforme representado na ***Figura 2:***

Figura 2 - Seção tipo pavimento intertravado



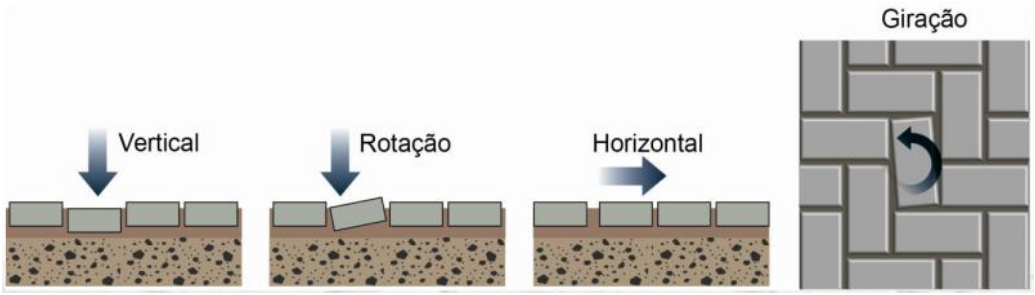
Fonte: VIAVOZ, 2024.

O intertravamento é definido como a capacidade que a peça adquire de:

- resistir a movimentos de deslocamento individual, seja vertical, horizontal ou de rotação / giração;

Figura 3 - Possíveis deslocamentos individuais das peças

- transmitir às peças vizinhas os esforços oriundos do tráfego.



Fonte: VIAVOZ, 2024.

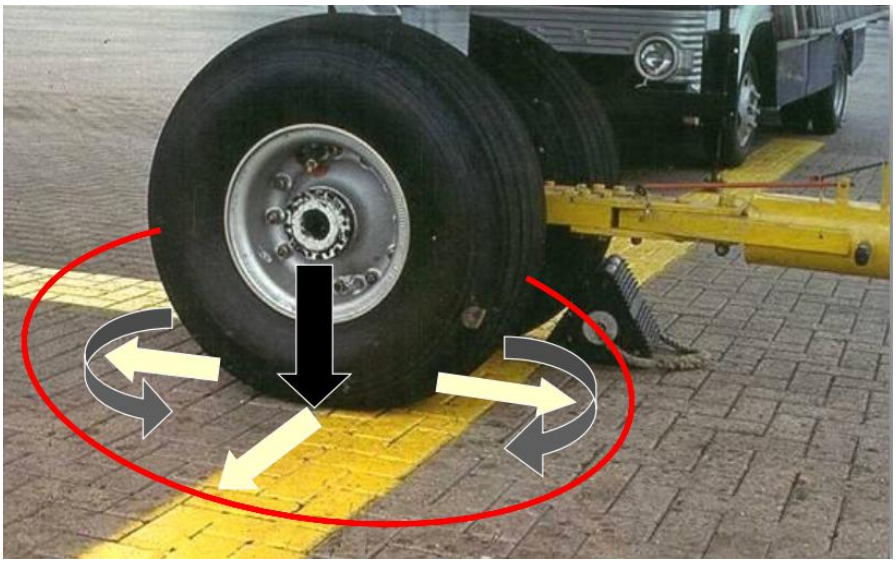
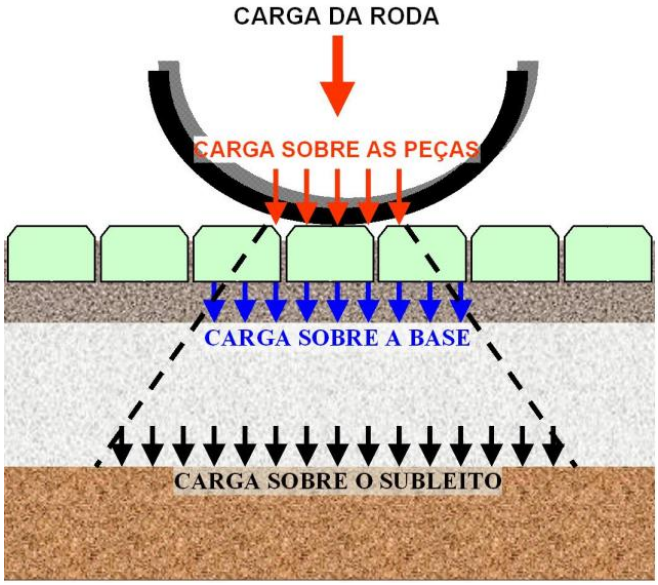


Figura 4 - Esforços sobre o pavimento
Fonte: VIAVOZ, 2024.

Figura 5 - Cargas sobre o pavimento



Fonte: VIAVOZ, 2024.

O intertravamento é o grande responsável pelo bom desempenho e durabilidade do pavimento de blocos de concreto e para que se consiga esse intertravamento, que é fundamental para o desempenho e a durabilidade do pavimento, são necessários:

- Contenção lateral: impede o deslocamento dos blocos da camada de rolamento;
- Areia de selagem (material de rejunte): proporciona a transferência de esforços entre os blocos.

As principais características deste pavimento são: superfície antiderrapante, conforto térmico, liberação do tráfego logo após a compactação do final, resistência e durabilidade, produto reciclável e reutilizável, variedade de cores e padrões, facilidade de acesso às instalações subterrâneas, e por sua estrutura ter uma cor mais clara tem-se uma redução nas despesas com iluminação pública.

9.6.5.2. Piso Cerâmico

Para instalação de piso cerâmico é necessário que a base esteja limpa e rugosa para garantir aderência à cerâmica. O contrapiso deve ser feito com argamassa seca no traço 1:4 (cimento e areia) e espessura de 20mm a 30mm, ou seguindo as diretrizes técnicas do projeto e do fabricante em caso de uso de argamassas industrializadas.

O acabamento do contrapiso deve ser compatível com o revestimento final. Após a cura, as peças cerâmicas devem ser instaladas com argamassa colante e respeitando o tempo de abertura. Cada placa cerâmica deve ser assentada com especificidade da espessura para o tipo de placa cerâmica, podendo-se empregar espaçadores tipo cruzeta. Depois de no mínimo 72h da aplicação das placas, é necessário aplicar argamassa para rejuntamento e limpar a área com pano umedecido.

9.6.5.3. Piso De Concreto Desempenado

O processo executivo de pisos de concreto, pode ser realizado de forma manual ou mecanizada. Para áreas menores e isoladas, é recomendado o método manual. Antes da concretagem, o terreno deve ser regularizado, compactado e umedecido, evitando acúmulo de água na superfície. O nivelamento pode ser executado com o uso de equipamento a laser. Sarrafos de madeira são fixados para delimitar a área a ser concretada, formando quadros de até 3 m x 3 m.

O concreto recomendado possui resistência mínima de fck ≥ 20MPa e pode ser composto por brita 0, brita 1 ou mistura de ambos os agregados. O lançamento do concreto pode ser realizado alternando os quadros, como um tabuleiro de damas. Se houver necessidade de acabamento liso, aplicar argamassa de cimento e areia sobre o concreto. Assim que o concreto começa a endurecer, é aplicada a camada de acabamento com traço de cimento e areia 1:3. Esse acabamento é realizado manualmente, com sarrafeamento, desempenamento e feltragem. Tais procedimentos são importantes para garantir que as duas camadas se tornem um único elemento.

9.6.5.4. Soleira

Limpar a área onde será instalada a soleira com vassoura. Para a fixação da soleira na base de aplicação, utilizar argamassa colante tipo AC III. Espalhar a argamassa colante com desempenadeira dentada sobre o local do assentamento. Depois, com o lado liso da desempenadeira, aplicar camada de argamassa colante sobre a peça de granito e assentar a peça no lugar marcado, aplicando leve pressão e movendo-a ligeiramente para garantir a fixação.

9.6.5.5. Peitoril

Para a instalação dos peitoris de granito, é necessário limpar a superfície, molhar com broxa, aplicar a argamassa no substrato e na peça, passar desempenadeira dentada, conferir nível e prumo, esticar linha guia, repetir o procedimento até completar o peitoril, fazer cortes quando necessário, conferir alinhamento e nível, realizar acabamento na parte inferior e proteger com madeirite durante a execução da fachada.

9.6.5.6. Impermeabilização De Piso (Área Molhada)

O substrato deve estar firme, seco, limpo e isento de partículas soltas, com declividade mínima de 1% em direção aos coletores de água. A regularização do substrato deve ser feita antes da aplicação da argamassa. As superfícies verticais devem ser executadas sobre chapisco de cimento e areia grossa no traço 1:3 (em volume). Para essa execução, deve-se adicionar o componente A ao B, homogeneizar e aplicar a argamassa com vassoura de pelos macios, trincha ou brocha. Após a aplicação, aguardar de 3 a 6 horas até a primeira demão ter endurecido e aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior. O teste de estanqueidade deve ser realizado após a aplicação em toda a área. As paredes devem ser impermeabilizadas até a altura de 20cm do piso acabado, e em banheiros com chuveiro, a impermeabilização deve ser feita até a altura de 180cm do piso acabado. As conexões de saída de água devem ser impermeabilizadas com raio de 10cm a partir da face externa do tubo.

9.6.6. BANCADAS

9.6.6.1. Bancada Em Granito

As bancadas em granito (e=3cm) serão chumbadas na parede com consoles de Metalon. As bancadas molhadas terão testeiras (h=7cm) e rodabancas (h=7cm) em granito de mesmo tipo e serão assentadas com argamassa pronta e massa plástica de fabricante idôneo.

Um rasgo na superfície de instalação será executado com 3,5cm aproximadamente no comprimento da bancada, e 7cm nas regiões dos consoles de

chumbamento. Será necessária uma folga para o assentamento da peça com a argamassa.

A peça deverá ser posicionada e escorada por no mínimo 3 dias. Nivelar criteriosamente a peça, conferindo o nível, inclusive durante o assentamento. Por fim, remover o excesso de argamassa e dar acabamento a ela.

Nas bancadas molhadas para a instalação de cubas embutidas, a superfície deverá ser limpa para que a massa plástica aplicada em toda a borda da cuba tenha a aderência necessária. Também serão hospedadas torneiras cromadas de mesa, instaladas com o auxílio da fita veda rosca, girando até que seja devidamente encaixada à alimentação.

9.6.6.2. Rodabanca

Serão assentadas com argamassa pronta e massa plástica de fabricante idôneo. Depois de terminada a pega será verificada a perfeita colocação das peças, percutindo-as e fazendo a substituição das peças que denotarem pouca aderência. Remover o excesso de argamassa e massa plástica e limpar as peças.

9.6.7. COBERTURA

Só poderão ser aplicados telhas e acessórios de fabricantes que tenham o certificado de qualidade ISO 9000 ou superior ou atestado do IPT ou outro que atenda às normas da ABNT, no que couber. Os serviços a serem executados, bem como os materiais empregados nas obras, deverão obedecer às normas pertinentes da ABNT – NR-18/2020 – SECÇÃO 18.18 – (Serviços em telhados).

Para garantir a correta instalação das telhas, é essencial seguir as instruções do fabricante em relação aos cuidados durante o manuseio, transporte, montagem, corte, furação, fixação e vão máximo permitido. A inclinação da cobertura deve ser obtida por meio da posição adequada dos apoios e da inclinação correta. Não é permitido o uso de mais de uma telha para cobrir um vão, caso seja possível usar apenas uma. Além das telhas, os elementos de fixação, apoios, suporte de abas, tirantes de contraventamento, afastadores, travas, peças complementares, cumeeiras, terminais de abas planas, rufos, tampões, placas pingadeiras e ralos tipo abacaxi, quando necessários, são considerados partes integrantes do sistema de cobertura.

9.6.7.1. Telha Cerâmica

O processo de colocação das telhas começa pela primeira fiada, sempre da direita para esquerda, e depois é feito por faixas verticais, iniciando pela faixa da direita e seguindo do beiral para a cumeeira. As telhas devem estar alinhadas à linha da cumeeira, e o emboço deve ser preparado para o assentamento das peças de cumeeira, que devem ser mergulhadas na água antes de serem fixadas. As telhas devem ser encaixadas e emboçadas com cuidado, alternando camadas de cacos e emboço até a última camada, que deve ser de emboço. O acabamento é dado com colher de pedreiro, e a camada de emboço não deve ultrapassar a peça de cumeeira. Após uma hora, executar nova compactada nas juntas e fazer a limpeza das telhas, retirando o excesso de emboço com espuma molhada e passar pano seco para tirar o pó.

9.6.8. ESQUADRIAS

Nas esquadrias previstas em projeto arquitetônico, serão executadas vergas sobre todas as peças em que a face superior estiver distante da viga estrutural. Sob as janelas, será executada contraverga de forma a impedir o surgimento de trincas a 45°. As vergas e contravergas são pré-fabricadas e assentadas durante a execução da alvenaria.

Caso haja diferença entre a altura da verga e a do bloco, pode ser executado um complemento com tijolos maciços, acima da verga e abaixo da contraverga, evitando-se a perda de material com o corte de blocos.

9.6.8.1. Janelas Em Alumínio Anodizado

As esquadrias serão assentadas em contramarcos de alumínio fixados à alvenaria por chumbadores e argamassa de cimento e areia, evitando vazios entre marco, requadro e alvenaria. Os encontros entre as esquadrias e as peças de granito e alvenarias serão vedados com adesivo de silicone. Quando as esquadrias forem fixadas com parafusos, estes deverão ser anodizados e isolados com produto adequado, assim como os acessórios, como fechaduras e puxadores, etc.

A largura das peças varia de acordo com o tamanho do tijolo utilizado, e o comprimento é o tamanho da janela mais 20% do vão, com no mínimo 20cm para cada lado.

9.6.8.2. Portas

O processo de assentamento de marcos de madeira em paredes envolve a fixação de pregos tipo "taco" e chumbadores metálicos nas faces do marco, além do chumbamento com argamassa de cimento e areia. Os marcos devem ser nivelados e aprumados, respeitando o alinhamento das paredes. Para portas de abrir, devem ser instaladas 3 dobradiças em posições específicas, enquanto para portas de correr, um trilho sobreposto de material metálico deve ser instalado na parte superior do marco.

Por fim, o alisar deve ser pregado no batente, e as fechaduras devem seguir as especificações do projeto de arquitetura e a NBR 14913.

9.6.9. REVESTIMENTO DE ESQUADRIAS

9.6.9.1. Tinta Esmalte

Recomenda-se que a pintura seja feita imediatamente após a instalação da esquadria, e que as folhas móveis e acessórios sejam removidos para obter um melhor resultado. O procedimento de limpeza inclui a retirada de poeira e detritos depositados sobre a superfície da esquadria com pano macio, água e detergente neutro. A pintura deve ser executada com tinta esmalte sintética, com duas a três demãos para melhor proteção e acabamento. Após a secagem da tinta, as peças devem ser recolocadas na posição correta.

9.6.10. PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS

9.6.10.1. Mictório

Será instalado mictório sifonado em louça branca (h=30cm) que deverá ser assentado de forma a proporcionar o encaixe com o tubo de PVC 50mm. Com o auxílio de broca de 10mm, os locais de encaixe das buchas serão furados para que o mictório seja parafusado na alvenaria. Em seguida, a ligação flexível deverá ser conectada à entrada d'água do mictório, vedando com cola de silicone. A estanqueidade deve ser verificada quando a fixação estiver completa.

9.6.10.2. Bacia Sanitária – Caixa Acoplada

As bacias sanitárias instaladas serão do tipo caixa acoplada em louça branca. Serão utilizados parafusos cromados para fixar as bacias no piso, após furar os locais

de encaixe das buchas com broca de 10mm. Um anel de vedação deve ser colocado na entrada do esgoto e cola PU pode ser usada para garantir a fixação. A caixa acoplada deve ser instalada com anel de vedação na saída d'água e veda rosca para garantir que a peça se encaixe totalmente na caixa. O engate flexível é instalado primeiro na parede e depois conectado à entrada d'água da caixa acoplada. Finalmente, é aplicado rejunte preferencialmente da cor da louça.

9.6.10.3. Lavatório Com Coluna Suspensa

Inicialmente, é importante verificar a posição correta dos pontos de água e esgoto. Depois, deve-se posicionar o suporte em "L" na parede, fixar a coluna no suporte com parafusos autoatarraxantes e regular se necessário. Em seguida, posicionar o lavatório sobre a coluna e marcar a posição dos furos de fixação na parede. Furar a parede e montar o lavatório com porcas e arruelas, além das conexões de água e esgoto. Por fim, instalar a torneira cromada de mesa com o uso de fita veda rosca.

9.6.10.4. Lavatório E Tanque Com Coluna De Piso

O primeiro passo é posicionar a coluna na parede, fixando-a com parafusos autoatarraxantes. Em seguida, é necessário posicionar o lavatório ou tanque sobre a coluna e nivelá-lo de lado a lado. Depois, é preciso fazer os furos na parede para colocação das buchas plásticas e instalar a válvula de saída no lavatório ou tanque e o sifão na parede. A coluna e o lavatório ou tanque devem ser fixados com parafusos metálicos, respeitando o nivelamento lado a lado do lavatório ou tanque. Por fim, é necessário fazer as ligações de água e esgoto, testando a estanqueidade, e instalar a torneira cromada de mesa com o auxílio da fita veda rosca.

9.6.10.5. Chuveiro

Antes de encaixar o chuveiro, é necessário verificar o nivelamento e limpar a rosca da parede para então rosquear o braço do chuveiro na parede. Então, com o uso de conectores de porcelana, será realizada a conexão dos cabos: primeiro desencapar os cabos da instalação e do chuveiro com auxílio de alicate decapador; em seguida, conectar os cabos de alimentação e aterramento. Verificar a altura de instalação detalhada em projeto.

9.6.10.6. Papeleiras E Saboneteiras

Na superfície limpa e livre de resíduos, as papeleiras e as saboneteiras serão parafusadas em alvenaria sempre verificando as especificações do fabricante/fornecedor. As alturas de instalação de cada acessório encontram-se detalhadas em projeto.

9.6.10.7. Barras De Apoio

A instalação das barras de apoio precisa ser realizada por profissional capacitado e seguir fielmente o projeto. Isso porque, quando fixadas em locais diferentes do previsto, as barras não cumprem as devidas funções e podem danificar o sistema hidráulico. Elas serão fixadas na parede por parafusos que contenham proteção contra ferrugem, e essa instalação deve ser executada de acordo com as instruções do fabricante. Comprimentos e alturas estão especificados em projeto.

9.6.10.8. Espelhos

Para a instalação dos espelhos, considera-se o uso de adesivo de poliuretano em filetes na vertical, a fim de permitir a circulação de ar de baixo para cima e evitar o acúmulo de umidade no verso do espelho (até que a secagem esteja completa, é necessário evitar passar água ou mexer na estrutura). Verificar as alturas de instalação detalhadas em projeto.

10. PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO

10.1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial de paisagismo descreve as soluções propostas para intervenção paisagística da Praça Prof. Amélia Bulos, em Mimoso do Sul, ES. Com uma área aproximada de 811,89 m².

Todas as soluções e as espécies listadas respondem às diretrizes específicas do projeto, priorizando a criação de espaços verdes pela cidade, a resistência a enchentes, o baixo custo de realização e manutenção e o respeito pela natureza.

10.1.1. DIRETRIZES DE PROJETO

- Aumento das áreas permeáveis, assegurando a capacidade absorção do solo durante enchentes;
- Adição de cores ao cenário urbano mediante espécies com floração de grande efeito paisagístico para anular a monotonia de pavimentos e alvenarias;
- Garantir o sombreamento em áreas de permanência com árvores de ciclo foliar perene;
- Evitar as supressões arbóreas;
- Plantio de espécies disponíveis no mercado e de rápido crescimento;
- Baixo custo de implantação e manutenção;

10.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto paisagístico é a representação da intenção final do jardim, sendo assim, o respeito às especificações e às orientações nele contidas garantem o resultado mais próximo do que foi planejado.

Para a execução, a conservação e a manutenção das áreas verdes tenham uma equipe de jardineiros qualificados e sempre que necessário consulte o projetista e um engenheiro agrônomo.

Respeitar todas as especificações contidas no projeto de paisagismo, ou seja, espécies indicadas, dimensões das mudas (altura, DAP, etc.), formatos de canteiros e localização de plantas para evitar a descaracterização.

As mudas deverão ser adquiridas em empresas especializadas, entregues em perfeita saúde e livres de pragas e doenças. Verificar a possível substituição de mudas mortas, danificadas ou doentes. Todas as mudas precisam ser monitoradas quanto ao ataque de pragas que possam causar danos e doenças. Fica considerado que o contratado para a implantação do jardim é responsável pela garantia e substituição de mudas para qualquer espécie que venha a morrer, com exceção dos seguintes casos:

- Danos ou perda de mudas ocorridos por obras civis;
- danos ou perda de mudas ocorridos por vandalismo;
- danos ou perda de mudas, ocorrido por ataques de insetos não controlados;

10.3. PLANTIO DE ÁRVORES

10.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Deverão ser respeitados o porte e o DAP (Diâmetro na altura do peito) mínimos apresentados na tabela do projeto paisagístico.

Fuste ou altura mínima livre de galhos (entre galhos e a 1º inserção de galhos) de 200 cm.

Bom estado fitossanitário e não estioladas. Livres de pragas e doenças.

Boa formação, com fuste único e copa com pelo menos três ramificações e sem troncos recurvados ou ramificações baixas.

Raízes bem acondicionadas, de forma a permitir o transporte da muda sem causar deterioramento.

O período ideal para o plantio das espécies deve coincidir como o início chuvoso, garantindo assim a sobrevivência da muda.

Nos casos em que for prevista área vegetada ao redor das mudas, não aterrar os colos das mudas, que deverão ser plantadas em profundidade que permita a colocação das forrações previstas sem que os torrões sejam expostos.

As mudas deverão ser tutoradas.

Todas as covas deverão ter a dimensão mínima proporcional ao volume do terrão da muda, como descrito no ***item 10.3.3.***

Logo após os plantios e como o objetivo de acomodar o solo ao redor dos torrões das mudas, as covas deverão ser abundantemente irrigadas, ainda que os plantios tenham sido executados em dia chuvoso.

As mudas deverão ser irrigadas diariamente, por um período de 15 dias e após, em dias alternados até o período chuvoso, durante o qual seria necessário irrigar-se apenas durante uma estiagem ocasional, se houver. Esse procedimento deverá ser contínuo, até o completo estabelecimento da árvore.

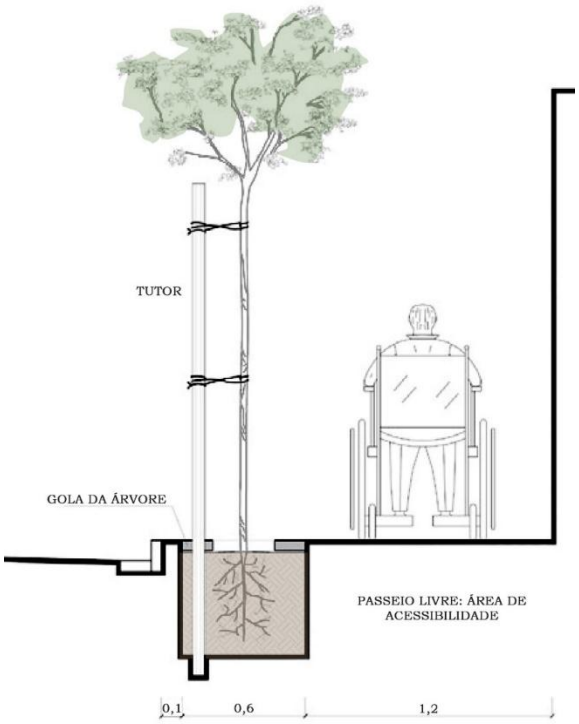
10.3.2. PREPARO DO LOCAL DE PLANTIO

As medidas relativas ao preparo do local para o plantio podem variar em função das características do local que receberá as mudas, tais como:

A. Áreas ajardinadas com solos não impermeabilizados exigem menos operações iniciais do que as já ocupadas por equipamentos urbanos e/ou calçamento. Em ambas as situações as operações básicas de preparo e abertura das covas são as mesmas.

B. Em áreas ocupadas por equipamentos urbanos e / ou calçamento são necessárias medidas como a retirada parcial das instalações existentes e a melhoria da qualidade do solo. Ressalta-se que nos casos em que o plantio for realizado em passeios públicos já constituídos, a localização das covas deverá respeitar o distanciamento da guia de no mínimo de 0,10m (ver *Erro! Fonte de referência não e ncontrada.)* e será precedida pela quebra do calçamento.

Figura 6 - Larguras mínimas (m) para plantio de árvores em passeio público



Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana, SMVMA, SP

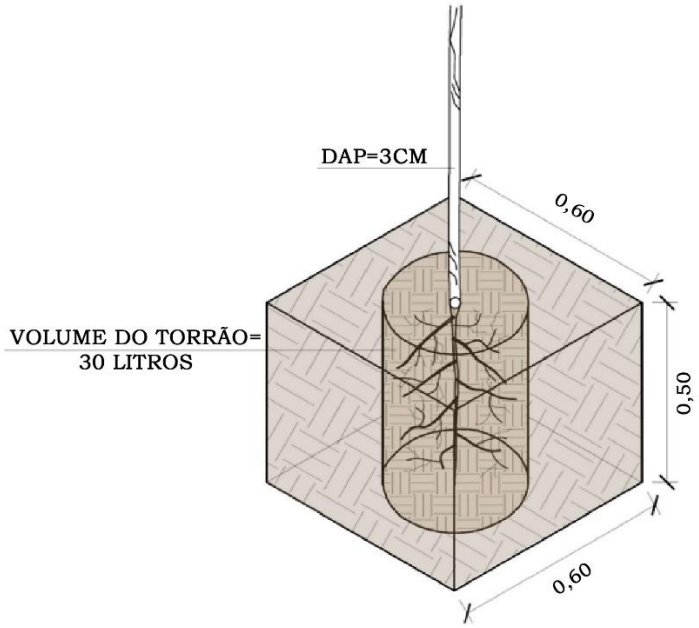
Por fim, todo o entulho produzido durante esta operação deverá ser recolhido e destinado corretamente.

10.3.3. PREPARAÇÃO DA COVA E DA TERRA DE PLANTIO

A cova deve ter capacidade suficiente para conter totalmente o torrão da muda arbórea, deixando um vão que posteriormente será preenchido com terra.

Considerando torrões com um volume de 30 l para árvores com DAP de 3 cm, a cova deve ter dimensões mínimas de 0,60m x 0,60m x 0,50m:

Figura 7 – Dimensões mínimas de Cova (m)



Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana, SMVMA, SP

Caso o solo onde for plantada a muda apresentar baixa fertilidade, como em aterros, ou mostrar-se inadequado quando há excesso de compactação ou presença de entulho, a cova deverá ter preferencialmente dimensões de 1,0m x 1,0m x 1,0m. Nestes casos, o solo retirado durante a escavação deverá ser trocado, para o preenchimento da cova por ocasião do plantio.

Nas situações em que o solo não é aproveitável, deverá ser utilizada uma mistura formada por:

- 2/4 terras de textura argilosa,
- 1/4 de composto orgânico estabilizado,
- 1/4 de areia grossa, A utilização de areia grossa tem a finalidade de evitar a impermeabilização do solo e consequente atrofiamento das raízes.

Eventualmente, se as condições do solo da cova o permitir, este poderá ser parcialmente utilizado livre de impurezas e melhorado com o acréscimo da mistura descrita anteriormente. Em todas as situações, contudo, quer seja utilizando o solo retirado da cova, quer seja a mistura, antes do preenchimento a terra de plantio

deverão ser colocados os adubos recomendados neste memorial (**item** Erro! Fonte de r eferência não encontrada.)

10.3.4. PLANTIO DE ÁRVORES

Esta operação deve ser acompanhada de cuidados básicos, mas nem por isso menos importante, voltados a assegurar a integridade das mudas durante o manuseio e a localização correta em relação ao espaço da cova e à superfície do solo:

A. A retirada da embalagem que envolve o torrão deve ser realizada somente no momento do plantio. Cuidando para não provocar danos às raízes, que podem comprometer o bom desenvolvimento destas. Nesse momento, se necessário, pode-se realizar a toilette (remoção de partes malformadas das plantas, geralmente do sistema radicular) da muda por meio do corte, com tesoura de poda, das raízes enoveladas no fundo do recipiente que contém o torrão.

B. Após a retirada da embalagem, a muda deve ser colocada no centro da cova. Seu colo deverá ser posicionado de maneira a ficar no mesmo nível da superfície do solo; isto significa que, a depender do tamanho do torrão, poderá haver necessidade de preenchimento prévio do fundo da cova com terra. Importante lembrar que o tutor deve ser inserido na cova logo após a abertura desta e antes da colocação da muda.

C. Com a muda posicionada, deverá ser feito o preenchimento total do espaço remanescente com a terra de plantio, preparada conforme especificado no **item 10.3.2**. Após o preenchimento, a terra deve ser pressionada para alcançar uma compactação adequada e evitar a formação de bolsões de ar.

D. Depois de plantada, a muda deverá ser irrigada, além de garantir o suprimento hídrico necessário ao desenvolvimento da planta, contribuirá para melhorar a compactação e o contato das raízes com o solo.

E. Finalizado o plantio, quando seja em uma calçada urbana, deverá ser realizado em volta da muda, uma coroa (***Figura 8***), a uma distância mínima de 30cm, ou maior, conforme o tamanho da cova. Esse acabamento “em bacia” tem a função de criar condições para melhorar a captação de água.

Figura 8 - Detalhes do plantio da muda



Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana, SMVMA, SP

Sempre que as características permitirem, deve-se manter uma área não impermeabilizada em torno das árvores, na forma de canteiro, faixa ou similares.

Sugere-se a aplicação da técnica de mulching, que consiste numa camada de material orgânico (ex. folhas, serragem, palha...) disposta sobre o solo que o protege das intempéries e representa uma barreira física à transferência de calor e vapor d'água entre o solo e a atmosfera, mantendo-o fresco, úmido e protegido contra erosão.

Transplantar uma árvore ou palmeira significa retirá-la de um lugar e replantá-la em outro, adotando-se técnicas agronômicas especificas, reaproveitando-as e usufruindo de seus benefícios. O processo exige conhecimento técnico e segurança de forma a garantir a sobrevivência da planta e a integridade física das pessoas envolvidas na execução do trabalho. Portanto, recomenda-se que somente pessoas com experiência executem o transplante.

10.4. SUPRESSÕES ARBÓREAS

No projeto não foram previstas supressões arbóreas, mas **é recomendada uma avaliação do estado fitossanitário dos indivíduos arbóreos existentes para**

identificar possíveis árvores que devam ser retiradas por encontrar-se doentes, em estado senil ou apresentar um risco iminente.

De ser feita a retirada de árvores deverá haver um prévio planejamento e a conformidade legal desse processo é um aspecto crucial, pois multas e sanções, como a compensação ambiental, podem ser aplicadas e, no caso de empresas, a não conformidade com as normas pode resultar também em Responsabilidade Civil, Impactos Negativos e até Suspensão de Atividades.

Além da conformidade com leis no âmbito federal, estadual e municipal e regulamentos de órgãos ambientais vigentes há vários requisitos a serem considerados para se obter a autorização de supressão, dentre eles: tipo de vegetal, nativa (originária do Brasil) ou exótica (natural de outros países); local no qual está situada (área urbana ou rural / via pública / área residência ou comercial); a qual espécie pertence, se a espécie é imune de corte ou ameaçada de extinção; se ela está presente dentro de uma APP, Reserva Legal, Unidade de Conservação ou outra área protegida como o Bioma da Mata Atlântica ou Cerrado.

Importante ressaltar que não existe uma única forma de requerer a autorização, pois ela está condicionada a uma série de fatores como alguns descritos acima, que protegem e garantem a vida da natureza, e em consequência, garantem também a nossa existência. Por isso é fundamental verificar as condições e buscar a aplicação correta quanto às variáveis do caso em questão.

10.5. TUTORES

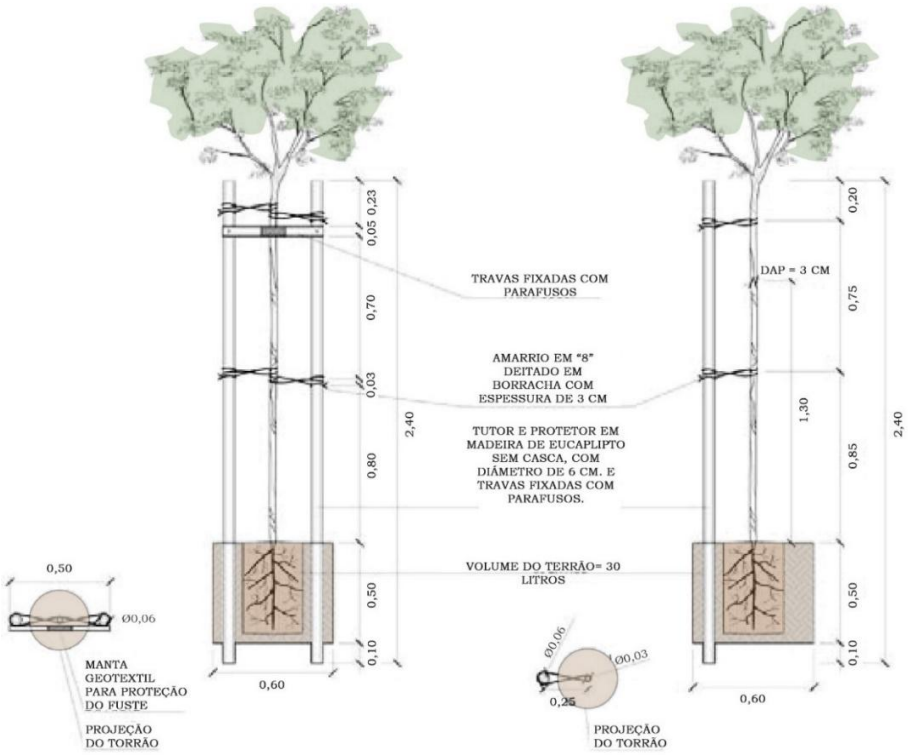
O tutor deve ter resistência contraventos fortes e amparar a muda por um período mínimo de três anos. E ainda aumenta a chance de enraizamento no solo circundante à cova, bem como favorece o crescimento adequado do fuste, ao evitar que envergue para o lado da calçada pública ou mesmo do leito carroçável da via. Não é indicada a utilização de madeiras finas e sem resistência e, ainda, elementos com quinas, pois, estes últimos, causam prejuízo por danificarem a casca do fuste, que leva à fragilização do indivíduo arbóreo em pouco tempo. Assim, de maneira a evitar tais prejuízos, incluindo também os ambientais, devem ser utilizadas preferencialmente madeiras de eucalipto, roliças e descascadas.

A muda deve ser presa ao tutor por meio de amarrio de tiras de borracha com largura e comprimento variáveis de acordo com o porte, em forma de número oito,

deitado que, embora fixe a muda, permite-lhe certa mobilidade. Os tutores não devem prejudicar as raízes, por isso devem ser fincados no fundo da cova ao lado do torrão, antes do plantio e do preenchimento da cova com terra. A altura dos tutores deve ser igual ou maior que 2,30 m, sendo que no mínimo 0,60 m enterrados no fundo da cova. Deve ter secção circular com diâmetro de 6 cm e extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo.

Palmeiras e mudas com altura superior a 4,00m podem ser amparadas por 03 (três) tutores em forma de tripé com as mesmas dimensões e características descritas para os tutores individuais.

Figura 9 - Tutores simples e duplo



Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana, SMVMA, SP

Outros métodos de ancoragem poderão ser utilizados desde que adequados ao porte e planejados de maneira a não danificar a casca do tronco ou o estipe das palmeiras.

10.6. PLANTIO DE FORRAÇÕES

Deverão ser executados os seguintes serviços:

10.6.1. CAPINA

Deverá ser feita uma capina manual no terreno retirando todas as ervas daninhas, as espécies deverão ser retiradas com o sistema radicular;

10.6.2. REMOÇÃO DO ENTULHO

Todo entulho deverá ser retirado e levado para locais autorizados;

10.6.3. ESCARIFICAÇÃO DO SOLO

O terreno deverá ser escarificado (“fofado”) a 20 cm de profundidade descompactando o solo, propiciando, assim, o desenvolvimento do sistema radicular das espécies vegetais. A escarificação deverá ser feita em toda a área, independente do volume de terra a ser colocado para o nivelamento do terreno.

10.6.4. REMOÇÃO DO ENTULHO

Todo entulho (resto de asfalto, pedras, restos de concreto, etc.), proveniente da escarificação do solo, também deverá ser removido.

10.6.5. NIVELAMENTO DO TERRENO

Todo o terreno deve ser nivelado a 2 cm abaixo da “bordadura” do canteiro.

10.6.6. REGULARIZAÇÃO DO TERRENO

Todo o terreno deverá ser regularizado obedecendo ao nivelamento acima e toda a terra acertada. Este item deverá ser cumprido para que a colocação dos insumos e adubos seja feita de forma homogênea.

10.6.7. COLOCAÇÃO DE TERRA

Nos locais em que o nível do terreno estiver baixo, deverá ser colocado terra (a terra deverá ser do próprio terreno; caso não seja possível deverá ser usada terra vegetal) para atingir o nivelamento desejado. Essa medida facilita a distribuição de insumos e adubos de forma homogênea.

10.6.8. COLOCAÇÃO DE INSUMOS E ADUBOS

Somente será aceita para efeito de medição a colocação dos produtos com acompanhamento e verificação da Fiscalização. Essa incorporação deverá ser feita a 20cm de profundidade, devendo ser bem misturado para que todos os produtos estejam na área de desenvolvimento radicular das espécies vegetais. Ver item. 1.7

10.6.9. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO LEVE DO SOLO

Deverá ser feita nova regularização do solo com posterior compactação leve, principalmente nas áreas onde houve maior colocação de terra vegetal para nivelamento. Para execução da compactação, como sugestão, poderá ser utilizado um rolo manual ou um “soquete” com um “pranchão” na ponta. Esta etapa deverá ser executada, para evitar o afundamento do material após o plantio das espécies vegetais.

10.6.10. PLANTIO DAS MUDAS

- A altura das mudas está especificada em tabela no projeto;
- As mudas deverão estar em bom estado fitossanitário;
- O espaçamento entre as plantas está especificado no projeto;
- Deve ser retirada toda e qualquer embalagem em volta do torrão da planta;(Mesmo que seja saco de algodão ou nylon perfurado);
- As mudas deverão ser plantadas na profundidade correta (altura do coleto).

10.7. ADUBAÇÃO DURANTE A IMPLANTAÇÃO

Somente será aceita para efeito de medição a colocação dos produtos com acompanhamento e verificação da Fiscalização. Essa incorporação deverá ser feita na cova (para árvores e palmeiras) e a 20cm de profundidade (arbustos e forrações), devendo ser bem misturado para que todos os produtos estejam na área de desenvolvimento radicular das espécies vegetais.

Serão utilizados os seguintes produtos:

A adubação das plantas será aplicada via solo, todos os adubos são granulados ou em pó, sendo incorporado em parte da terra retirada na abertura da cova. A seguir um breve descritivo dos produtos recomendados.

Termofosfato: Adubo rico em Fósforo, importante fonte de fósforo para o enraizamento de plantas recém-plantadas; não reage com o cálcio. Recomendamos colocar:

200 g/m² para e forrações

200 g/cova para árvores

Calcário Dolomítico: Fonte de magnésio e cálcio; corrige a acidez do solo fornecendo Ca e Mg para as plantas. O cálcio é importante na formação dos pelos absorventes. Recomendamos colocar:

100 g/m² para forrações

200 g/cova para árvores

Gesso Agrícola: Mostra-se em pesquisas recente bastante eficiente na neutralização do alumínio; transportando cátions mais profundamente no solo. Auxilia no aprofundamento do sistema radicular de plantas já estabelecidas e de plantas recém-plantadas. Recomendamos colocar:

50 g/m² para arbustos e forrações

Adubo orgânico: pode ser utilizado esterco de gado curtido de gado confinado ou condicionador de solo orgânico comercial (tipo Terral ou rigorosamente equivalente) com alta qualidade de matéria orgânica (Turfa e esterco curtido de gado confinado); isento de ervas daninhas. Tem como objetivo fornecer macro e micronutrientes, reativar a vida de microrganismos no solo e ajudar a estruturar o solo. Recomendamos colocar:

10 kg/m² para forrações

10.8. MANEJO

10.8.1. IRRIGAÇÃO

No projeto não está considerado um sistema de irrigação dedicado, porém, durante os dois primeiros anos após o plantio de árvores e palmeiras é importante realizar irrigações periódicas garantindo que não falte água para o seu desenvolvimento. Após esse período acredita-se que as mudas já estejam estabelecidas, pois suas raízes agora ocupam e exploram um maior volume de solo não dependendo mais de irrigação. A partir disso o coroamento também não é mais necessário.

As forrações deverão ser irrigadas periodicamente de forma manual até que a planta se estabeleça de maneira plena e perfeita. Após o estabelecimento pleno das plantas as espécies propostas tornam-se tolerantes à seca.

10.8.2. ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO

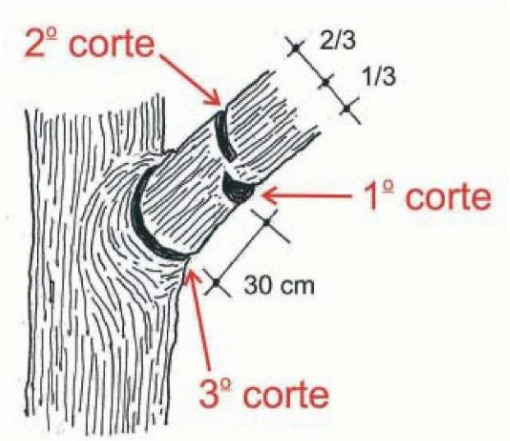
As árvores, uma vez estabelecidas não precisam de adubação. Para a grama amendoim é indicado colocar adubação nitrogenada, usando Fertilizante NPK 20-05-20 (40 g/m²) três a quatro vezes por ano, sempre no dia posterior à poda. É recomendado também uma vez por ano colocar 3 kg/m² de adubo orgânico preferentemente durante o verão.

10.8.3. TIPO E TÉCNICAS DE PODA

Pelo projeto paisagístico foram determinadas as seguintes técnicas de poda para espécies arbóreas:

Poda de limpeza e manutenção para os indivíduos já existentes e a ser realizada periodicamente nas novas árvores. Consiste na eliminação de ramos secos ou senis, de ramos ladrões, dos ramos epicórmicos (ramos originados de gemas dormentes na casca, não ligados diretamente a meristemas primários, podendo ser encontrados nos galhos e no tronco) e dos brotos de raiz. Também é denominada poda de limpeza a eliminação dos ramos doentes, com ataque de pragas ou ervas parasitas. A poda deste tipo de ramos, deve ser realizada precocemente, prioritariamente na época em que esses brotos/ramos estiverem com pequenas dimensões para possibilitar a utilização de tesoura de poda. Os ramos secos/senis, doentes, praguejados ou parasitados podem, em algumas circunstâncias, ter dimensões acima de 5 cm. Para esses casos, a poda deverá ser executada em 3 cortes.

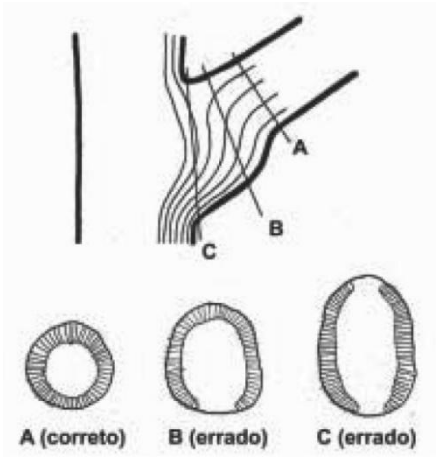
Figura 10 - Poda em três cortes



Fonte: Manual Técnico de poda de árvores-SVMA SP

Por meio do posicionamento do primeiro e segundo corte e do auxílio de cordas, é possível direcionar a queda do ramo, desviando de obstáculos como fios, edificações, etc. O terceiro corte deve preservar o colar e a crista da casca intactos.

Figura 11 - Diferentes posições de corte e seus efeitos na cicatrização da casca



Fonte: Fonte: Manual Técnico de poda de árvores-SVMA SP

O corte de ramos de grandes dimensões sem a utilização dos 3 cortes danifica o tronco, pois provoca o descascamento ou remoção de lascas do lenho logo abaixo do ramo. Esses ferimentos são portas de entrada para patógenos.

Quando não há necessidade de remoção total do galho, o corte pode ser realizado logo acima de uma gema, ou no seu ponto de inserção sobre o ramo principal, ou ainda na axila de uma de suas ramificações. Ela pode ser realizada durante o ano todo.

Poda de condução/formação, a realizar nas árvores novas. Condiciona todo o desenvolvimento da árvore, sua adaptação às condições em que vai ser plantada definitivamente e uma grande parte de sua gestão futura. Nesta fase, a intervenção também deve ser feita com precocidade, pois este tipo de poda visa direcionar o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis, sempre levando em consideração o modelo arquitetônico da espécie e identificando interferências com elementos existentes. Devem ser eliminados ramos que dificultem a passagem de pedestres e veículos, assim como ramos que cruzam a copa ou que tenham inserção defeituosa (ângulos agudos). Quando a gema terminal de árvores com eixos diferenciados em ortotrópicos e plagiotrópicos é danificada, normalmente o modelo arquitetônico original é substituído por um modelo sem organização.

Nas espécies ortotrópicas (crescimento vertical) os ramos remanescentes nunca darão origem a um novo eixo ortotrópico. Neste caso deve ser feita a poda para selecionar um eixo líder. Caso contrário será causado um potencial ponto de ruptura neste tronco.

Nas espécies plagiotrópicas (crescimento horizontal dos ramos), a perda da gema apical produz uma copa ortotrópica a partir dos ramos plagiotrópicos, com a consequente perda da arquitetura típica da espécie.

Poda de emergência. Este tipo de poda será indicado no caso de verificar situações em que algumas partes da árvore que colocam em risco iminente a integridade física das pessoas e do patrimônio público ou particular, como ramos que se quebraram durante chuva ou vento forte. Por seu caráter emergencial, este tipo de poda não observa o padrão de repouso da espécie a que está sendo aplicada deve ser realizada sempre que necessário. Apesar do caráter emergencial, sempre que possível deve ser considerado o modelo arquitetônico da árvore, visando um restabelecimento do desenvolvimento da copa e minimizando riscos posteriores.

A remoção dos ramos deve ser realizada com três cortes para evitar que a casca da árvore, abaixo do ramo removido, seja danificada. Os cortes devem manter intactos a crista de casca e o colar da base do ramo para que sejam garantidas as condições fisiológicas necessárias para o fechamento do ferimento. A queda livre dos ramos podados deve ser evitada, pois pode causar acidente e danos ao pavimento da rua e do passeio, bem como às redes aéreas, à sinalização e outros equipamentos urbanos. Para amortecer a queda, devem ser utilizadas cordas amarradas ao tronco da árvore e aos ramos cortados que, guiadas por operadores em terra, conduzirão com segurança esses ramos até o solo.

Poda de levantamento de copa para árvores existentes. Consiste na remoção dos ramos mais baixos da copa. Utilizada para remover partes da árvore que impeçam a livre circulação de pessoas e veículos. É importante restringir a remoção de ramos ao mínimo necessário, evitando a retirada de galhos de diâmetro maior do que um terço do ramo no qual se origina, bem como o levantamento excessivo que prejudica a estabilidade da árvore e pode provocar o declínio de indivíduos adultos.

Nota: É possível que durante a execução dos serviços sejam detectados indivíduos vítimas de patologias ou mortos que precisem de poda de emergência ou supressão.

10.8.4. CONTROLE DE PRAGAS

O primeiro passo é a identificação do(s) inseto(s) ou pragas. A seguir uma breve descrição dos principais agentes de ataque e o mecanismo de controle sugerido. Para um combate mais eficaz é recomendada a visita de um engenheiro agrônomo especializado.

10.8.4.1. Formigas cortadeiras

São insetos sociais que apresentam castas reprodutoras e não reprodutoras. As principais espécies são a *Atta* (Saúvas) e a *Acromyrmex* (Quenquéns). São insetos mastigadores, cortam partes das folhas novas ou velhas e por isso deixando-as com aspecto recortado ou denteado. Seus ninhos são subterrâneos, muito grandes compostos de várias câmaras e podendo ter uma população variável entre 3 e 5 milhões de indivíduos. O ninho pode ser identificado com a presença de montinhos de terra, com um pequeno buraco no meio, para a espécie *Atta* a espécie *Acromyrmex*não apresente este montinho. A dificuldade no combate as formigas cortadeiras é devido aos seus hábitos noturnos, dificultando a localização do ninho. E por só conseguir o extermínio com a morte da rainha.

O controle químico geralmente é o mais eficiente para o caso das formigas, consiste no uso de iscas espalhadas nos caminhos marcados pelos insetos, ou próximo à entrada do ninho. Também é utilizado pó pulverizado dentro do ninho. A indicação do melhor produto e técnica de aplicação deverá ficar a cargo do responsável técnico da empresa contratada para realizar a manutenção do jardim.

10.8.4.2. Lagartas

As lagartas constituem a fase jovem das borboletas e mariposas. Os ovos são depositados nas folhas e após a eclosão devoram, principalmente, as partes tenras das plantas, portanto são insetos mastigadores. Muito vorazes podem destruir uma planta em pouco tempo. Existem muitas espécies e de hábitos diversificados podendo fazer ninhos ou não. Estes ninhos geralmente são feitos agrupando folhas com secreção específica e dando a forma de casulo. Tem hábitos noturnos. A identificação das lagartas se faz pela presença de folhas cortadas, fezes no chão próximas à planta e também pelos ninhos. O controle pode ser feito com a retirada do ninho e

esmagamento dos insetos ou por meio de controle químico, natural ou não, indicado pelo responsável técnico.

10.8.4.3. Cochonilhas

São insetos muito pequenos, sugadores que excretam uma substância açucarada atraindo formigas e criando condições para o desenvolvimento da fumagina (folhas esfumaçadas). Apresentam dois tipos: cochonilha-de-carapaça possui forma de concha, que pode ser esverdeada, castanhas ou castanha-escura; cochonilha sem carapaça, possui o corpo recoberto por uma secreção pulverulenta geralmente na cor branca. O controle pode ser feito com o controle químico natural como o uso de óleo vegetal ou calda de sabão. E, com o uso de controle químico por inseticidas.

10.8.4.4. Pulgões

São insetos muito pequenos, geralmente desprovidos de asas, sugadores, de corpo frágil de cor preta ou verde. Vivem em colônias e são vetores de muitos fitovírus.

Excretam uma substância açucarada atraindo formigas e criando condições para o desenvolvimento da fumagina (folhas esfumaçadas). O controle pode ser feito com o controle químico natural como o uso de calda de fumo ou calda de sabão. E, com o uso de controle químico por inseticidas. Observação: Para o uso de inseticidas e pesticidas sempre consultar um engenheiro agrônomo.

10.8.5. CONTROLE DE DOENÇAS

As plantas estão sujeitas a uma série de doenças, causadas por bactérias, fungos, vírus e nematoides, que podem resultar em pequenas perdas ou a morte de muitos exemplares de uma única espécie ou de várias, já que são facilmente transmitidas. A identificação das doenças em plantas é muitas vezes difícil, já que os sintomas apresentados podem ser resultantes de ataques de pragas (mais fácil de detectar), ou deficiência nutricional. Para um melhor diagnóstico a visita de um engenheiro agrônomo se faz necessária, assim como exames laboratoriais. Identificada a(s) causa(s) seguir orientações do engenheiro agrônomo. Felizmente, no contexto do jardim a que se refere este memorial, como a maioria das plantas utilizadas é nativa do cerrado, possivelmente apresentarão menos doenças e infestação de pragas.

10.8.6. CONTROLE DE PLANTAS INVASORAS

O controle de plantas invasoras deve ser feito periodicamente com arranquio manual dos canteiros, jardineiras e gramados. O uso de herbicidas só é recomendado para grandes áreas de gramados e em ataques com grande número de indivíduos. Esta recomendação é devido ao fato de herbicidas serem extremamente tóxicos, podendo contaminar o solo, águas subterrâneas, cursos d'água e atacar plantas ornamentais próximas. No caso do uso de herbicidas é extremamente necessária a consulta a um engenheiro agrônomo para diagnóstico e tratamento.

Algumas espécies invasoras mais frequentes nos jardins:

- Taraxacumofficinale– Dente-de-leão
- Brachiariaplantaginea– Capim-marmelada
- Eleusine indica – Capim-pé-de-galinha
- Digitaria horizontalis– Capim-colchão
- Sonchusoleraceus– Serralha
- Oxalisoxyptera– Azedinha
- Bidens pilosa – Picão-preto
- Chenopodiumalbum– Ançarinha-branca
- Cyperusrotundus– Tiririca
- Brachiaria brizanhta – Braquiaria

Estes serviços deverão ser executados sempre com supervisão de um técnico que analisará a eventual necessidade de poda do exemplar hospedeiro visando ao controle da infestação. Os resíduos gerados deverão ter um tratamento ou destino apropriado a fim de não ocorrer propagação do parasita.

10.9. ESPÉCIES UTILIZADAS NO PROJETO PAISAGÍSTICO.

A listagem das espécies vegetais contém a relação das espécies de forrações e espécies arbóreas; suas características morfológicas e as exigências de plantio, cultivo e manutenção.

Na sequência, apresenta-se o quantitativo das espécies especificadas no projeto e a ficha descritiva de cada uma delas.

10.9.1. TABELA DE QUANTITATIVOS

Tabela 1 – Forrações

CÓD.	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	H MUDA	MUDAS/M²
ESP01	GRAMA AMENDOIM	*Arachis repens*	5 cm	30

Fonte: VIAVOZ, 2024.

Tabela 2 – Árvores

CÓD.	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	H MUDA CM	DAP MÍN. CM	QUANTIDADE
ARV01	JACARANDÁ MIMOSO	*Jacaranda mimosifolia*	450	3	3
ARV02	SIBIPIRUNA	*Caesalpinea pluviosa*	450	3	5

Fonte: VIAVOZ, 2024.

10.9.2. FICHAS BOTÂNICAS DAS ESPÉCIES UTILIZADAS

10.9.2.1. GRAMA, ARBUSTOS E FORRAÇÕES COMERCIAIS

ESP01 - GRAMA-AMENDOIM

Arachis repens Handro

FABACEAE-FABOIDEAE

Figura 12 - Arachis repens Handro



Fonte: Google Imagens, 2024

Herbácea reptante, perene, ramificada, nativa do Brasil, de 10-20 cm de altura com ramagem prostrada, fina, de nós e entrenós destacados. Folhas compostas, curtas, com dois pares de folíolos membranáceos, glabros, de 2-3 cm de comprimento. Flores pequenas, amarelas, solitárias, axilares, mas pouco vistosas, formadas na primavera e verão e de valor ornamental secundário.

Planta muito rústica, é indicada para cultivo a pleno sol para cobertura de solos, como forração à maneira de um gramado, com efeito decorativo notável pela folhagem sempre verde-escura, em canteiros ricos em matéria orgânica, permeáveis e irrigados

periodicamente. É adequada também para revestimento de taludes íngremes visando o controle da erosão. Não resiste ao pisoteio e dispensa podas periódicas. Não tolera geladas.

Multiplica-se por divisão de touceiras e pelo estaqueamento da ramagem enraizada ou não.

10.9.2.2. ÁRVORES

ARV01 – JACARANDÁ MIMOSO

Jacarandá mimosifolia D.Don

BIGNONIACEAE

Figura 13 - *Jacaranda mimosifolia*



Fonte: Google Imagens, 2024.

Árvore caducifólia muito florífera, de 12-15m de altura, originária da Argentina, Bolívia e Paraguai, de tronco com casca pardo-escura, gretada e depois desprendendo-se em lâminas retangulares, de copa arredondada com ramagem longa e aberta. Folhas opostas, compostas bipinadas, com folíolos pequenos, ovalados, opostos, verde-escuros. Inflorescências terminais, em panículas piramidais, formadas no verão com a planta quase totalmente desprovida de sua folhagem, com flores azul-violeta, de corola campanulada com tubo dilatado e depois expandido em dois lábios com três recortes maiores e dois menores. Frutos na forma de cápsulas lenhosas, ovaladas, entumecidas, deiscentes, com sementes pequenas, achatadas, dotadas de asas celulósicas.

Árvore de beleza indescritível quando em flor, é adequada para o paisagismo de parques e grandes jardins, podendo também ser utilizada na arborização urbana. É tolerante a podas. Floresce mais profusamente no interior do Brasil (distante da

costa), podendo ser cultivada em quase todo o país. Planta de boa rusticidade e rápido crescimento.

ARV02 – SIBIPIRUNA

Caesalpinia pluviosa.

FABACEAE

Figura 14 - *Caesalpinia pluviosa*



Fonte: Google Imagens, 2024.

Árvore semidecídua, de rápido crescimento e florescimento ornamental. Nativa da mata atlântica, é uma espécie pioneira ou secundária inicial, ou seja é uma das primeiras espécies a surgir em uma área degradada. Seu porte é alto, podendo atingir de 8 a 25m de altura. O tronco é cinzento e se torna escamoso com o tempo, seu diâmetro é de 30 a 40cm. A copa é arredondada, ampla, com cerca de 15m de diâmetro. Suas folhas são compostas, bipinadas, com folíolos elípticos e verdes. No inverno ocorre uma queda quase total das folhas, que voltam a brotar na primavera.

A floração ocorre de setembro a novembro, despontando inflorescências eretas e cônicas, do tipo espiga e com numerosas flores amarelas que abrem gradativamente da base em direção ao ápice. Os frutos que se seguem são do tipo legume, achatados, pretos quando maduros e contêm cerca de 3 a 5 sementes beges, também achatadas, em forma de gota ou elípticas. A dispersão ocorre pela ação do vento.

De excelente efeito paisagístico, a sibipiruna fornece uma sombra fresca e floração exuberante. Apesar do porte grande e desenvolvimento rápido, ela é comportada e não produz raízes agressivas, desta forma é boa opção para arborização urbana, na ornamentação de vias públicas, praças e até mesmo em

calçamentos. Por suas características ecológicas e facilidade de germinação a sibipiruna também é uma espécie de eleição para reflorestamentos.

Deve ser cultivada sob sol pleno, em qualquer tipo de solo, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o plantio. É uma espécie longeva, se comparada a outras espécies pioneiras. Se bem cuidada e em ambiente propício pode chegar aos 100 anos. Multiplica-se facilmente por sementes. As mudas destinadas para arborização urbana devem ser plantadas em covas bem-preparadas e quando já estiverem bem desenvolvidas.

10.10. MOBILIÁRIO URBANO

10.10.1. BANCOS EM CONCRETO

Implantação de bancos em estrutura de concreto pré-fabricado.

Figura 15 – Banco de Concreto



Fonte: Google imagens, 2024.

10.10.1. CONJUNTO MESA E BANCO EM CONCRETO

Implantação de mesas e bancos em estrutura de concreto pré-fabricado.

Figura 16 - Conjunto mesa e banco em concreto



Fonte: Google imagens, 2024.

10.10.2. LIXEIRA

Lixeiras quadradas em material metálico, conforme padrão adotado na Cidade.

10.10.3. PLAYGROUND

No Módulo de Playground foram especificados os seguintes equipamentos:

- 1 gangorra;
- 1 balanço;
- 1 escorregador;

11. PROJETO HIDROSSANITÁRIO

O presente memorial visa definir as características e os padrões técnicos exigidos, bem como instruir e recomendar as diretrizes para a execução das obras hidrossanitárias e para a especificação de equipamentos, tubulações e materiais destinados à implantação das instalações planejadas.

11.1. NORMAS TÉCNICAS

Este memorial visa atender às normas vigentes da ABNT para edificações, Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado

nos projetos, devendo o serviço obedecer às determinações do presente Caderno de Especificações.

Dentre as mais relevantes que nortearam o desenvolvimento deste projeto de instalações hidrossanitárias, destaca-se:

NBR 5626/2020 - Instalação Predial de Água Fria e Água Quente;

NBR 5680/1977 - Dimensões de Tubos de Água Fria;

NBR 8160/1999 - Sistemas Prediais de Esgoto sanitário – Projeto e Execução;

NBR 10570/1988 - Tubos e Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor Predial e Sistema Condominial de Esgoto Sanitário - Tipos e Dimensões – Padronização;

NBR 10844/1989 - Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento;

NBR 12266/2022 - Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana – Procedimento;

NBR 14486/2000 - Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto Sanitário - Projeto de Redes Coletoras com Tubos de PVC;

NBR 15884/2010 – Sistemas de Tubulações Plásticas para Instalações Prediais de Água Quente e Fria.

11.2. ÁGUA FRIA

O projeto de instalações de água fria foi elaborado visando garantir o fornecimento de água de maneira contínua em quantidade suficiente, mantendo qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento do sistema de tubulações, incluindo as limitações dos níveis de ruído.

11.2.1. CONDIÇÕES GERAIS

As instalações hidráulicas serão executadas rigorosamente de acordo com as normas da ABNT e seguindo as especificações de projeto, componentes, equipamentos e realizando a conferência de posições e diâmetros das tubulações determinadas em projeto.

Todas as canalizações serão de tubos PVC, com conexões em PVC, exceto as que contenham outra indicação em projeto.

Durante o processo de montagem, deverá ser observada a integridade dos elementos a serem utilizados, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas e outros defeitos possíveis.

Todos os materiais e os equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos.

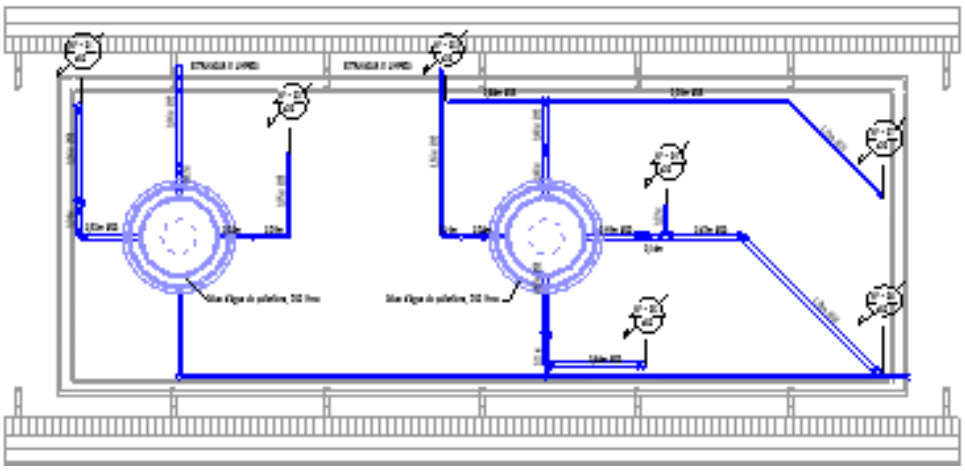
11.2.2. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

A alimentação dos pontos de consumo ocorrerá a partir da alimentação proveniente dos reservatórios localizados entre a laje e o telhado, sendo abastecido pela rede pública. Na saída do reservatório, deverá ser previsto registro esfera que comporá o barrilete. Do barrilete, derivará ramais de alimentação por gravidade para todos os ambientes molhados. Em uma edificação esta localizados os sanitários da praça e na outra edificação são quiosques (cozinha).

O diâmetro inicial da coluna e as respectivas reduções progressivas estão especificados em projeto e foram calculados levando-se em consideração as perdas de carga, a vazão de cada aparelho e a possibilidade de uso simultâneo na hora de maior consumo.

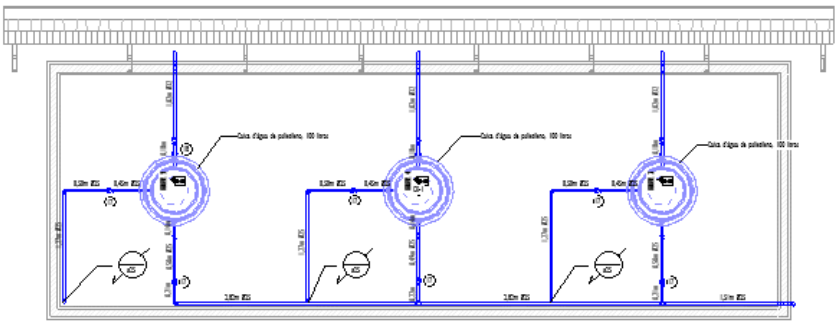
Esquema de Funcionamento:

Figura 17– Abastecimento sanitários



Fonte: Projeto Hidrossanitário – Revit 2023

Figura 18 - Abastecimento quiosques



Fonte: Projeto Hidrossanitário – Revit 2023

11.2.3. LIGAÇÃO DOS APARELHOS

As torneiras de lavatórios e de pias, os bebedouros e as esperas para as caixas de descargas acopladas aos vasos sanitários serão conectados às respectivas esperas com ligações flexíveis e peças cromadas (Bucha de Latão) com os diâmetros específicos. As torneiras de tanques, de jardim, de chuveiros, de duchas higiênicas e de válvulas de mictórios serão ligadas diretamente às respectivas esperas.

11.3. RESERVATÓRIOS

O sistema de acondicionamento de água (reservatório) deverá ser executado de acordo com o projeto e deverá obedecer às prescrições da NBR 5626/2020. O reservatório deve ser um recipiente estanque que possua tampa ou porta de acesso opaca, firmemente presa na devida posição, com vedação que impeça a entrada de líquidos, poeiras, insetos e outros animais no interior dele.

11.3.1.1. Especificação

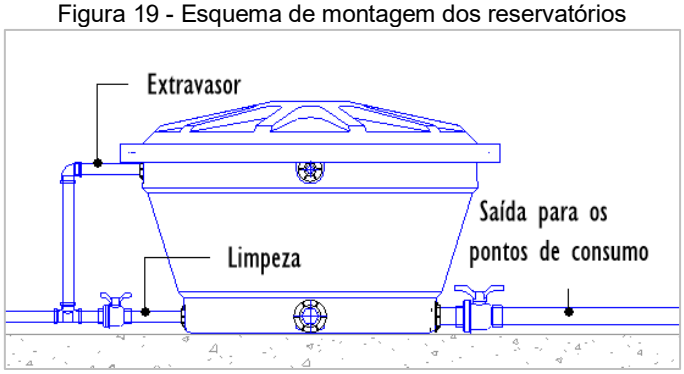
As edificações a serem construídas podem ser divididas em sanitários e quiosques. Para os sanitários, a edificação possui dois reservatórios de polietileno localizados na laje superior da construção de 250 litros cada um, sendo alimentado direto da rede públicas, individualizados. O reservatório deverá ser executado dentro de compartimento próprio com no mínimo 40cm entre as faces laterais e coberturas, a fim de permitir operações de inspeção e manutenção.

Para os quiosques, a edificação possui três reservatórios de polietileno localizados na laje superior da construção de 100 litros cada um, sendo alimentado direto da rede públicas, individualizados. O reservatório deverá ser executado dentro de compartimento próprio com no mínimo 40cm entre as faces laterais e coberturas, a fim de permitir operações de inspeção e manutenção.

11.3.1.2. Detalhes Construtivos

Todos os reservatórios devem ser alimentados e providos de saídas para os pontos de consumo, o extravasor e a limpeza. Da saída para os pontos de consumo, conforme indicado na NBR 5226/2020, deve haver uso de ventilação. A ventilação mencionada em norma deve ser instalada imediatamente na saída de água do reservatório, após o registro de passagem existente, ter sua extremidade aberta, estar acima do nível máximo d'água do reservatório e possuir diâmetro igual ou superior ao da coluna. A Figura 19 (usar reservatório de projeto) abaixo apresenta detalhes de montagem desse sistema.

Figura 19 - Esquema de montagem dos reservatórios

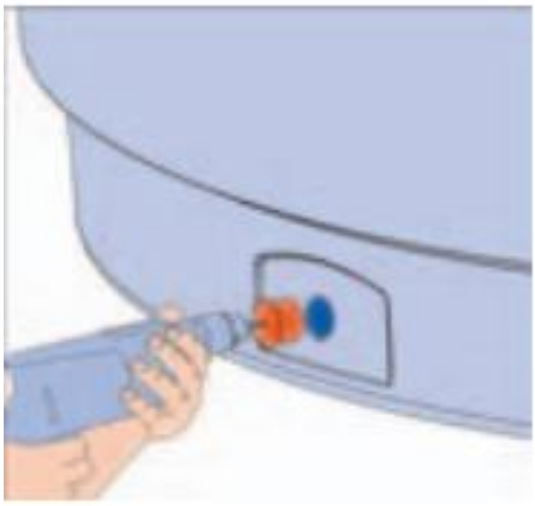


Fonte: Projeto Hidrossanitário - Revit 2023

O reservatório deve ser instalado em posição elevada de forma a garantir o abastecimento por gravidade de todos os pontos de consumo, devendo estar apoiado em superfície lisa e possuir base estrutural capaz de suportar toda a carga quando estiver completamente cheio. Para a execução dos furos dos elementos citados acima, será necessário utilizar caixa d`água de tamanho especificado em projeto, conjunto de tubulações e conexões, serra-copo, fita veda rosca, cola para canos e lixa.

Inicialmente serão executados furos com o uso da serra-copa nas dimensões especificadas em projeto.

Figura 20 - Execução de furos no reservatório

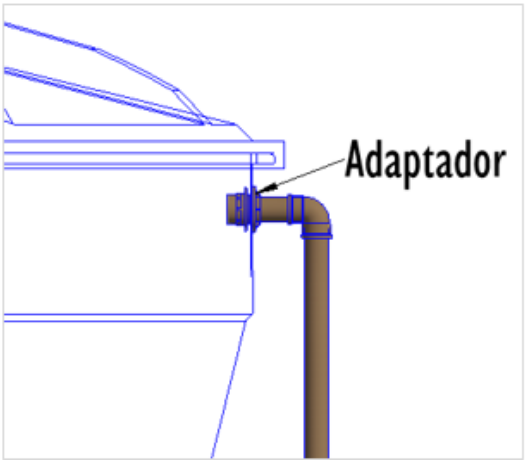


Fonte: Manual - Hidráulica - Tigre 2021

A. Caso necessário, utilizar a lixa para deixar o furo com melhor acabamento.

B. Realizar a instalação dos adaptadores nos furos segundo os diâmetros de projeto.

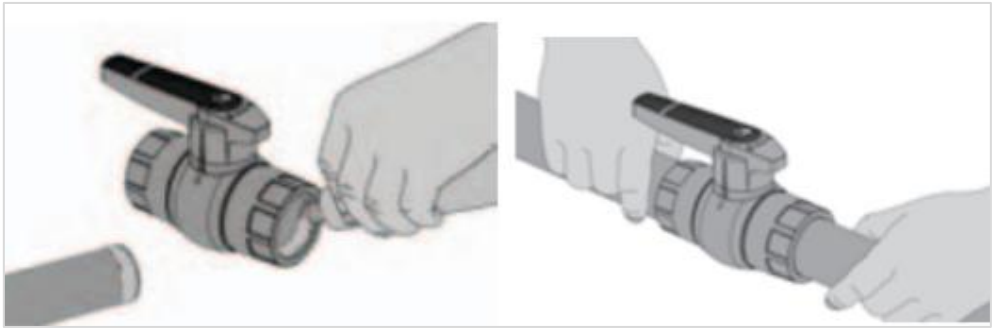
Figura 21 - Adaptador



Fonte: Projeto Hidrossanitário - Revit 2022

A. Após fixar os adaptadores, instalar os tubos e os registros, seguindo as instruções subsequentes: Corte os tubos nas dimensões de projeto, lixe-os para facilitar a aderência, limpe a superfície lixada, aplique cola nas extremidades a serem soldadas e realize a união entre tubulações, registros e conexões.

Figura 22 – Ligações entre peças hidráulicas

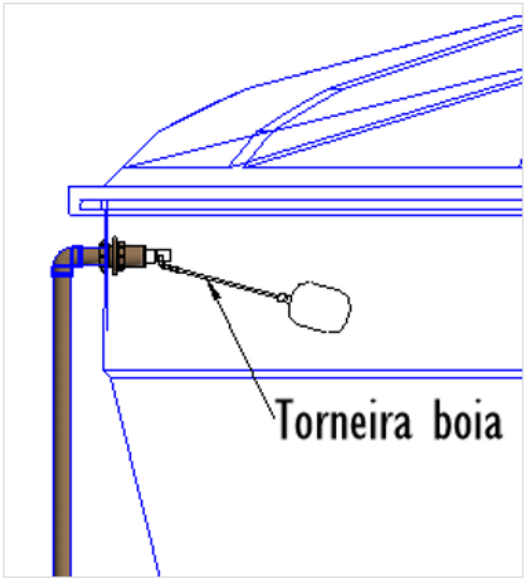


Fonte: Manual - Hidráulica - Tigre 2021

A. Repetir os passos acima para as demais saídas, extravasor, alimentação e limpeza.

B. Instalar a torneira de boia na entrada de água, rosqueando-a (utilizar fita veda rosca para evitar possíveis vazamentos). A torneira boia tem por objetivo interromper a entrada de água quando o reservatório estiver cheio.

Figura 23 – Ligação torneira boia



Fonte: Projeto Hidrossanitário - Revit 2023

11.3.2. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

Os materiais especificados nos projetos deverão garantir qualidade e desempenho nos serviços e nos produtos, além de serem novos, comprovadamente de primeira qualidade, deverão cumprir as especificações de projeto.

11.3.2.1. Tubos

Os tubos de água fria serão de PVC marrom soldável classe 15 com a finalidade de abastecer todos os ambientes sanitários especificados em projeto, mantendo todas as definições de comprimento, diâmetro e altura de instalação.

Em nenhuma hipótese será permitido o aquecimento dessa tubulação, para se evitar a reutilização de tubos quando da abertura de bolsas. Serão empregadas sempre luvas duplas do mesmo material.

Deve ser evitada a utilização de materiais de fabricantes diferentes.

Todos os tubos quando aparentes deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes.

11.3.2.2. Conexões

As conexões de água fria serão de PVC marrom soldável classe 15; quando para saída de consumo, as conexões serão de PVC azul com rosca de latão com a finalidade de abastecer os aparelhos sanitários. Os locais e os diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

Deverá ser utilizada como veda juntas, para conexões roscáveis, pasta do tipo: DOX, JOHN CRANE ou com fita TEFLON e adesivo. O uso de sisal com zarcão deverá ser evitado.

11.3.2.3. Válvulas e Registros

Os registros de gaveta, pressão ou esferas serão instalados nos locais previstos no projeto, com a finalidade de abrir ou fechar o fluxo de água para uso ou manutenção da instalação.

11.3.3. PROCESSOS EXECUTIVOS

Antes do início da concretagem das estruturas, a empresa responsável pela obra deverá examinar cuidadosamente o projeto hidráulico e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

Devem ser previstas todas as passagens de tubulações antes da concretagem das estruturas constituintes do edifício de modo a facilitar a execução das instalações de água fria.

Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações sendo que, nas mudanças de direção, serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos.

Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas evitando-se futuras obstruções.

11.3.3.1. Tubulações Embutidas

Quando conveniente, as tubulações embutidas deverão ser montadas antes do assentamento da alvenaria; quando isso não for possível, deverão ser previstos recortes nos tijolos os quais serão realizados com o uso de talhadeiras.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Deverão ser eliminados os agentes que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões.

É desejável que a tubulação permaneça livre e com folga dentro dos rasgos executados na alvenaria.

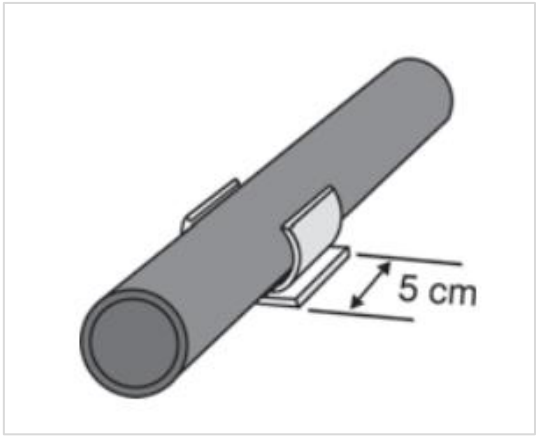
Não será permitida a concretagem de tubulação dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

11.3.3.2. Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes. Os desvios de elementos estruturais e de outras instalações serão executados por conexões devendo as tubulações serem contínuas e sem interrupções.

Os apoios (braçadeiras e/ou suportes) deverão ter um comprimento de contato mínimo de 5cm e um ângulo de abraçamento de 180º, envolvendo a metade inferior do tubo (inclusive acompanhando a sua forma), como demostrado na Figura 24 abaixo:

Figura 24 - Execução de apoio

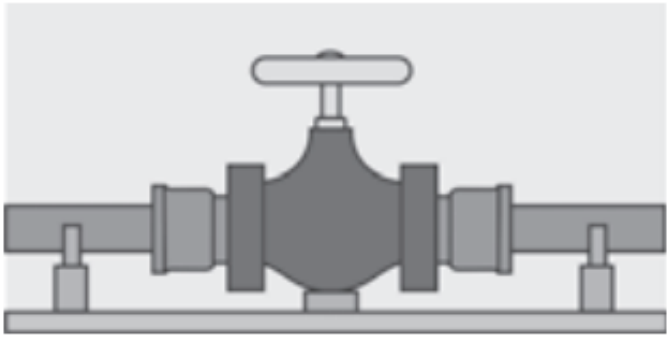


Fonte: Manual - Hidráulica - Tigre 2021

Os apoios deverão estar sempre o mais perto possível das mudanças de direção.

Quando houver pesos concentrados devido à presença de registros, estes deverão ser apoiados independentemente do sistema de tubos.

Figura 25 – Apoio de registro



Fonte: Manual - Hidráulica - Tigre 2021

11.3.3.3. Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas devem ser instaladas em valas de 15cm para cada lado da canalização, espaço suficiente para permitir assentamento, montagem e preenchimento. O fundo das valas deve ter superfície uniforme, contínua, ser constituída de material granulado fino e não possuir descontinuidades ou materiais perfurantes.

Nenhuma tubulação deve ser executada em solos contaminados.

As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo, etc.

Todos os tubos serão assentados com uma cobertura mínima possível de 30cm.

Para os casos de tubulações assentadas sob leito de ruas (ou onde haja tráfego de veículos), recomenda-se como profundidade mínima de assentamento h = 80cm; e, quando em passeios, h = 60cm. Caso não seja possível adotar essas medidas, deve-se prever um sistema de proteção especial dos tubos.

11.3.4. VERIFICAÇÕES FINAIS

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos. Esses testes serão realizados em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento.

11.4. ESGOTOS SANITÁRIOS

O projeto das instalações de esgoto sanitário foi desenvolvido de modo a atender às exigências técnicas mínimas quanto à higiene, à segurança, à economia e ao conforto dos usuários, que inclui a limitação nos níveis de ruído, permitindo rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções; a obstrução da passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações; o impedimento na formação de depósitos na rede interna e a não poluição da água potável.

11.4.1. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, observou-se o descrito na NBR 8160/1999 da ABNT (Sistemas prediais de esgoto sanitário). O dimensionamento foi baseado num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças e aparelhos sanitários em funcionamento simultâneo na hora de contribuição máxima.

11.4.2. RAMAIS DE DESCARGA

O escoamento dos efluentes ocorre por gravidade, portanto deve possuir inclinações adequadas para conduzi-los até o curso final. Além disso, o escoamento dos efluentes deve possuir diâmetros especifícos míninos a depender da peça sanitária da qual se originou.

Os vasos sanitários serão escoados por tubos PVC Ø100mm; os lavatórios serão ligados às respectivas caixas sifonadas por tubos PVC Ø40mm; as pias serão escoadas por tubulação de PVC Ø50mm; e os mictórios com válvulas de descarga serão escoados com tubulações de PVC Ø75mm.

As caixas sifonadas dos banheiros serão ligadas aos respectivos ramais primários por tubos PVC Ø50mm. Para os despejos provenientes do tanque de foi adotada tubulação de PVC Ø40mm, devendo esses resíduos serem descarregados em tubos de quedas exclusivos quando situados em pavimentos sobrepostos. Ao final da instalação. será utilizada caixa sifonada especial para a coleta.

Nas tubulações com diâmetros inferiores a 75mm, deve ser adotada declivida de 2% e; para as tubulações com diâmetros maiores ou iguais a 100mm, adotar a declividade de 1%.

11.4.3. CAIXAS

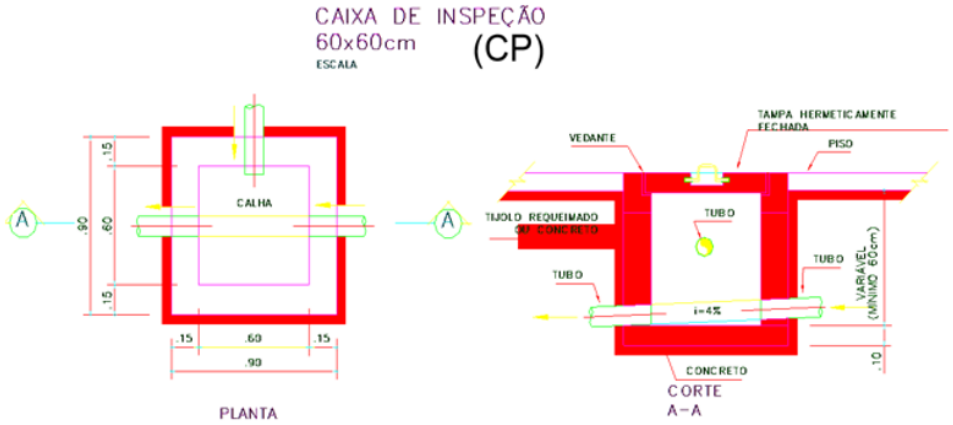
11.4.3.1. Caixas Sifonadas

As caixas sifonadas são elementos utilizados para a coleta de efluentes provenientes de lavatórios, banheiras, chuveiros e água advindas da lavagem de pisos. No projeto, foram adotadas caixas de PVC com diâmetros de 100 e 150mm, com grelhas de PVC e saídas de Ø50mm. As localizações, as alturas das saídas e os prolongadores estão especificados em projeto.

11.4.3.2. Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção são destinadas a acesso, manutenção, ou mudança de direção da rede, sendo todas elas de alvenaria, as dimensões adotadas em projeto foram de 60cmx60cm, seguindo as dimensões conforme especificações da Figura 26 abaixo:

Figura 26 – Detalhe Caixas de inspeção



Fonte: Projeto Hidrossanitário - Revit 2022

As alturas das caixas de inspeção são variáveis e aumentam ao longo do percurso, segundo a inclinação das tubulações e declividade topográfica.

11.4.3.3. Caixas de gordura

As caixas de gorduras são elementos responsáveis por coletar os esgotos provenientes das pias de cozinha ou dos tanques onde serão lavadas panelas ou tecidos engordurados.

As caixas de gordura adotadas em projeto possuem dimensões de 50x50cm, com fundo de concreto e paredes em alvenaria, conforme projeto.

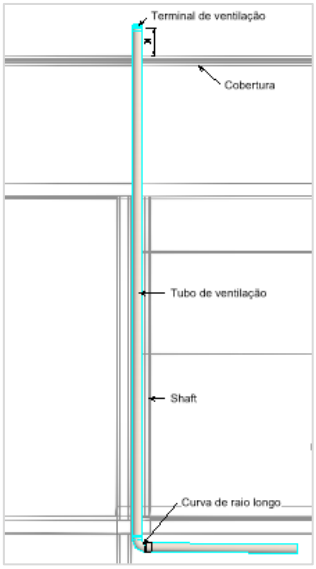
A caixa de gordura possui uma entrada e uma saída. A água com gordura entra no interior da caixa, esta possui uma barreira física responsável por reter a gordura, visto que a água é mais densa, a gordura irá flutuar sobre ela. Diante disso, a caixa de gordura é responsável por impedir que o esgoto principal receba esse efluente e cause problemas para as redes de tratamento de água.

A caixa de gordura deverá ser limpa a cada seis meses para a retirada da gordura acumulada no interior, seus efluentes deverão ser descartados em lixo orgânico ou em locais apropriados.

11.4.4. COLUNAS DE VENTILAÇÃO

Os tubos de ventilação e os ramais de ventilação estão com os diâmetros especificados nos projetos, sendo construídos em PVC branco Ø50mm.

Figura 27 - Execução tubo de ventilação



Fonte: Projeto Hidrossanitário - Revit 2023

Os tubos de ventilação serão aéreos passando por shafts, prolongados até 30cm acima da cobertura e dotados de terminal de ventilação para evitar a entrada de insetos ou elementos indesejados. Na base de cada tubo, deverá haver uma curva de raio longo.

Foi previsto um sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário proveniente de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera.

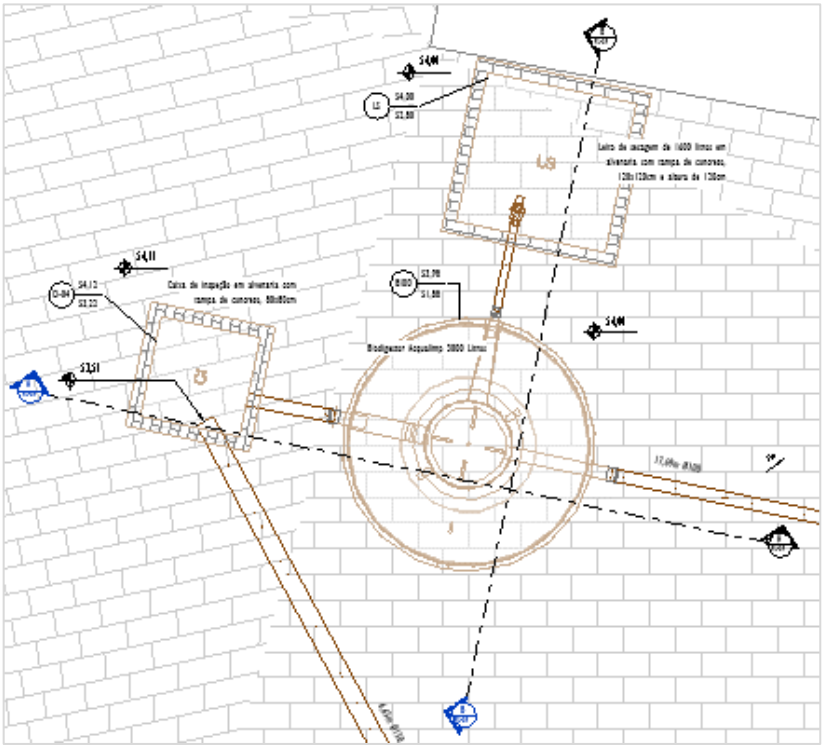
11.4.5. SISTEMA DE TRATAMENTO - BIODIGESTOR

Um biodigestor é um sistema de tratamento de efluentes domésticos ou industriais que utiliza microrganismos para decompor a matéria orgânica presente na água. Este processo natural resulta na redução da carga poluente do efluente, tornando-o mais adequado para o lançamento no meio ambiente ou reuso.

O biodigestor realiza a digestão anaeróbica que consiste em decompor a matéria orgânica por meio de microogranismos na ausencia de oxigênio, gerando biogás, composto, principalmente por metano e dióxido de carbono e um lodo estabilizado. Por meio da filtração o lodo é separado do efluente e dstinado até uma caixa que serve

como leito de secagem. O efluente tratado pode ser lançado no ambiente ou na rede pública.

Figura 28 - sistema de tanque séptico - biodigestor



Fonte: Projeto Hidrossanitário - Revit 2023

O leito de secagem deve ser um compartimento separado que receberá o lodo do biodigestor, deve ser executado proximo ao biodigestor e sua altura varia conforme a saída biodigestor. A caixa não pode ser lacrada para permitir a evaporação do líquido extraido e deve ter acesos para manutenção e limpeza.

Conforme dimensionamento, utilizando três metodologias, para o projeto foi especificado um biodigestor pré fabricado de polietileno de 3000 litros por dia e leito de secagem de alvenaria com 1600 litros de volume. abaixo:

Figura 29 - Dimensionamento biodigestor - contribuição de efluentes

CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POR EQUIPAMENTO CONSIDERANDO 2s PARA BACIAS E MICTÓRIOS E 10s PARA LAVARÓRIOS E PIAS E 100 ACIONAMENTOS POR DIA

BACIAS SANITÁRIAS - 4 - 1,7 L/S - 8 L - 800 L/D
MICTÓRIO - 2 - 0,5 L/S - 1 L - 100 L/D
LAVATÓRIOS - 2 - 0,15 L/S - 0,3 L - 30 L/D
TANQUE - 1 - 0,2 L/S - 0,2 L - 20 L/D
PIAS - 3 - 0,25 L/S - 0,75 L - 75 L/D
TOTAL: 1025 LITROS POR DIA * 3 (FATOR DE USO)
TOTAL: 3075 LITROS DE ÁGUA POR DIA
80% DO VALOR PARA CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO
2460 LITROS DE ESGOTO POR DIA

TABELA 1 - CONTRIBUIÇÃO DIÁRIA DE EFLUENTES POR UNIDADE - NBR 17076/2024

BACIAS SANITÁRIAS - 4 - 480 L
MICTÓRIO - 2 - 120 L
CLIENTES (BAR) - 150 - 6 L

TOTAL: 3040 LITROS / UNIDADE / DIA

NBR 7229

USUÁRIOS - 150 - 15 L
CLIENTES (LANCHONETE) - 150 - 10 L
COEFICIENTE DE RETORNO - 80%

TOTAL: 3750 * 0,8 LITROS / UNIDADE / DIA
TOTAL: 3000 LITROS

11.4.6. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Os materiais especificados nos projetos deverão garantir qualidade e desempenho nos serviços e nos produtos, além de serem novos, comprovadamente de primeira qualidade, deverão cumprir as especificações de projeto.

11.4.6.1. Tubos

Os tubos de esgoto sanitário serão de PVC branco série normal com vedação em anel de borracha, os quais têm a finalidade de conduzir o esgoto sanitário até o biodigestor. Locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

11.4.6.2. Conexões

As conexões de esgoto serão de PVC branco, as quais têm a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário até o ponto final. Locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

11.4.6.3. Suporte

Todos os tubos quando não aparentes deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes.

11.4.7. DESTINO

Os efluentes dos esgotos sanitários serão encaminhados para o biodigestor por meio de tubulações de esgoto com Ø100mm, localizado atrás das edificações, sendo captado todo o esgoto até a última caixa de passagem e, posteriormente, lançado no tanque séptico.

Esse sistema é composto por um biodigestor, que realiza o tratamento dos efluentes e faz a separação dos dejetos, e por um leito de secagem. Os dejetos são encaminhados até o leito de secagem, e a saída do biodigestor será interligado na rede pública.

11.4.8. PROCESSOS EXECUTIVOS

Para a execução dos tubos de esgotos, faz-se necessário atender a algumas etapas para o bom funcionamento do sistema, dentre elas:

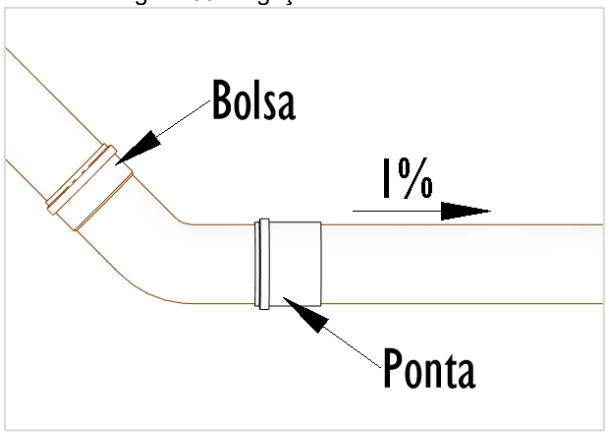
Deve-se realizar a abertura das valas com espaços suficientes para manuseio das tubulações. Esse processo será executado logo após o levantamento de paredes e antes da realização do contrapiso;

Todas as tubulações enterradas de esgoto devem ser executadas em trechos retos; caso ocorram mudanças de direção ou inclinação, deverão ser utilizadas caixas de inspeção para processos de limpeza ou desentupimentos;

Nas ligações horizontais de esgotos realizadas no interior da edificação, as tubulações serão executadas em ângulos de 45° para escoamento dos efluentes;

Os tubos deverão ser instalados de maneira estável e firme, com bolsas voltadas em sentido contrário ao do escoamento, como mostra a Figura 30 abaixo:

Figura 30 - Ligação tubo e conexão



Fonte: Projeto Hidrossanitário - Revit 2023

As juntas elásticas entre conexões e tubos serão realizadas com anéis de borracha, os quais são colocados nas bolsas das conexões que receberão os tubos. A ponta do tubo será encaixada na bolsa da conexão após o anel ter sido acomodado, salientando que ela deverá ser medida até a profundidade da bolsa antes da acomodação do anel.

Figura 31 - Acomodação anel de borracha



Fonte: Manual – Hidráulica Esgoto - Tigre 2021

11.4.9. VERIFICAÇÕES FINAIS

As tubulações deverão ser verificadas e testadas antes do fechamento, sejam elas tubos enterrados ou embutidos. Nesse sentido, as tubulações de esgotos sanitários deverão ser ensaiadas de modo que não apresentem vazamentos e possam ser liberadas para uso.

11.5. DRENAGEM PLUVIAL

A instalação dos sitemas de drenagem de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e à condução das águas das chuvas regida pela NBR 10844/1989 – (Instalações Prediais de Águas Pluviais), não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. Dessa forma, as águas pluviais não podem ser lançadas em redes de esgoto sanitário.

Assim considerando, as instalações prediais de águas pluviais deverão lançar nas sarjetas das vias públicas a totalidade da chuva precipitada sobre as áreas impermeáveis da edificação e devem ser projetadas de modo a:

Recolher e conduzir a vazão de projeto até os locais permitidos pelos dispositivos legais;

Permitir limpeza e desobstrução;

Ser construída de materiais resistentes a choques mecânicos e intemperes;

Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade;

Nas junções e no máximo de 20 em 20 metros, deve haver uma caixa de inspeção.

11.5.1. ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

A área de contribuição considerada em projeto é referente a coberturas, pisos, paredes e platibambas existentes na edificação, as quais contribuem para o volume de água a ser drenado.

11.5.2. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

Os materiais especificados nos projetos deverão garantir qualidade e desempenho nos serviços e nos produtos, além de serem novos, comprovadamente de primeira qualidade, deverão cumprir as especificações do projeto.

11.5.2.1. Tubos

Os tubos de drenagem sanitário serão de PVC Rígido Classe Normal, do tipo ponta e bolsa, com vedação por anel de borracha, os quais têm a finalidade de conduzir as águas pluviais até a sarjeta existente. Locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

11.5.2.2. Conexões

As conexões de drenagem serão de PVC rígido série normal com vedação em anel de borracha, as quais têm a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir toda a água captada. Locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

11.5.2.3. Calha

As calhas poderão ser executadas de aço galvanizado, respeitando sempre as medidas de altura e comprimento descritas no projeto.

11.5.2.4. Suporte

Todos os tubos quando aparentes deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes.

11.5.2.5. Caixa de Areia

As caixas de areia são dispositivos que permitem a retenção de detritos provenientes das tubulações de água pluviais. No projeto, foram utilizadas caixas areia de alvenaria com dimensões de 60x60 e profundidades variáveis, conforme projeto.

11.5.2.6. Grelhas

As grelhas são dispositivos utilizados para realizar o fechamento das canaletas, elas permitem o escoamento da água para o interior da canaleta.

11.5.2.7. Tipo de telhado

Os telhados são os elementos responsáveis pelo escoamento da água proveniente das chuvas, eles devem possuir inclinações específicas a depender do material utilizado de confecção. Neste projeto foi utilizado telhado tipo cerâmica.

11.5.2.8. Ralos abacaxi

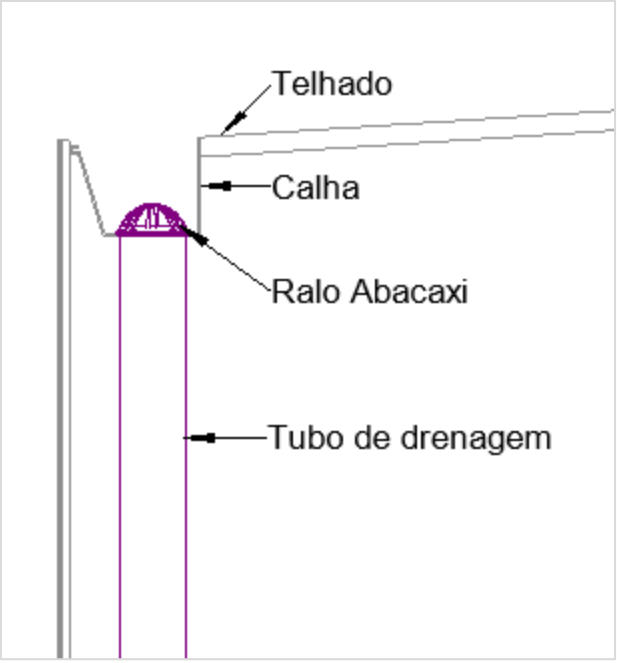
Os ralos abacaxi, também chamados de hemisféricos ou cogumelos, são elementos instalados nas extremidades dos condutores com objetivo de evitar entupimento.

11.5.3. PROCESSOS EXECUTIVOS

Para a drenagem d'águas provenientes de telhados, foi adotado em projeto o sistema de coleta com o uso de calhas. Estas serão responsáveis pela coleta e pela condução das águas das chuvas até às tubulações verticais instaladas para coleta e escoamento com destino às caixas de areia. Essas calhas possuem inclinação de 0,5% para facilitar o escoamento.

As calhas serão dotadas de tubos verticais com diâmetros de Ø100mm seguindo os locais e os espaçamentos definidos em projeto. Além disso, foram adotados em projeto ralos abacaxi em todas as descidas de tubos verticais, Esses ralos servem para evitar o entupimento dos condutores por sujeiras, folhas ou outros elementos indesejados.

Figura 32 – Ligação ralo abacaxi



Fonte: Projeto hidrossanitário - Revit 2023

As tubulações de drenagem deverão ser fixadas no local em que serão implantadas. Para a fixação dos tubos de água pluvial, serão adotados os processos executivos similares aos adotados no tópico 11.3.3 - PROCESSOS EXECUTIVOS, referente a tubulações embutidas e enterradas, deste memorial.

12. PROJETO ELÉTRICO

12.1. OBJETIVO

A presente especificação visa definir as características e os padrões técnicos exigidos, bem como instruir, e recomendar as diretrizes para a execução das obras elétricas e para a identificação de equipamentos, eletrodutos e materiais destinados à implantação das instalações planejadas.

Vale salientar que o projeto elétrico se encontra de acordo com a NBR 5410/2008 (Instalações elétricas de baixa tensão), atendendo às recomendações específicas.

12.2. LAYOUT E INSTALAÇÕES

Toda a instalação foi desenvolvida visando distribuir de maneira eficiente a energia elétrica a partir da demanda da Praça Professora Amélia Bulos Fuly, fazendo as representações e os detalhamentos necessários para a execução de todos os projetos referentes.

12.3. NOTAS GERAIS

Toda instalação elétrica deve ser executada por pessoas qualificadas, de forma a assegurar, entre outros objetivos, que:

- As características dos componentes da instalação não sejam comprometidas durante a montagem e que os componentes da instalação, e os condutores em particular, fiquem adequadamente identificados;
- Nas conexões, o contato seja seguro e confiável.

As instalações elétricas devem ser inspecionadas e ensaiadas antes de entrarem em funcionamento, com vista a assegurar que elas foram executadas de acordo com a NBR 5410/2022 - (Instalações elétricas de baixa tensão).

O projeto, a execução, a verificação e a manutenção das instalações elétricas devem ser confiados somente a pessoas qualificadas a conceber e executar os trabalhos em conformidade com a NBR 5410/2022 - (Instalações elétricas de baixa tensão) e NR-10/2020 - (Segurança em instalações e serviços em eletricidade).

As instalações metálicas deverão ser conectadas ao condutor de proteção terra (PE).

Quando não indicado de outra forma, as cotas estarão em centímetros e, os diâmetros, em milímetros. Todos os componentes a serem instalados deverão estar em conformidade com as normas vigentes, conferidos pelo Inmetro.

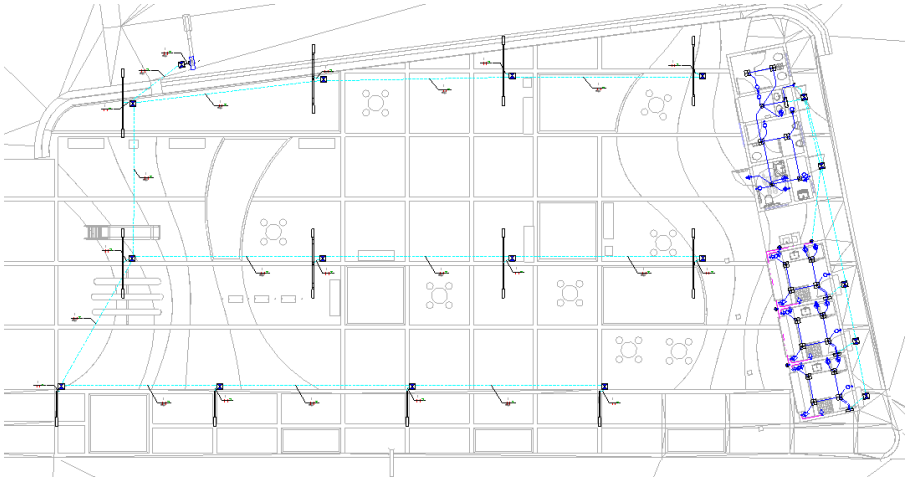
A Empresa responsável pela execução das instalações deverá fornecer ao contratante anotação de responsabilidade técnica (ART) registrada no CREA local.

As seguintes recomendações devem ser atendidas a fim de garantir a qualidade da execução do projeto:

- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD;

- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm (3/4”);
- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1KV, isolação em EPR, temperatura 90°C;
- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 0,6/1KV, isolação em EPR, temperatura 90°C;
- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária;
- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor de proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação;
- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR tetrapolar;
- Utilizar um condutor neutro para cada circuito;
- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR 5410/2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados;
- Para as tomadas sem indicação de potência, considera-se 100VA;
- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás;
- É expressamente proibido utilizar eletrodutos com cabeamento elétrico para a passagem de cabeamento estruturado.

Figura 37 – PLANTA BAIXA – PRAÇA



Fonte: ELE-PE-MDS671-PPABF-062024-R00.rvt

12.4. CRITÉRIOS ADOTADOS NO PROJETO

Para a elaboração do projeto elétrico apresentado, foram considerados critérios que serão descritos a seguir e que deverão ser respeitados durante a execução das instalações.

No projeto em questão, foi adotada uma carga de aproximadamente 0,38 kW para a iluminação da praça, sendo necessária a instalação de um quadro de medição do padrão Modular – D (conforme PT.DT.PDN.00061 versão 12 da EDP Espírito Santo e uma carga de aproximadamente 10,38kW para os banheiros e quiosques, sendo necessária a instalação de um quadro de medição do padrão Modular – T1 (conforme PT.DT.PDN.00061 versão 12 da EDP Espírito Santo.

Figura 38 - Classificação das Unidades Consumidoras

Categoria de Atendimento	Proteção da Entrada Principal	Carga instalada [kW]	Tipo do Fornecimento Medição	Ramal de Ligação Aéreo Multiplex Alumínio (mm²)	Condutores de Entrada (Fase/Neutro)			Tipo de Caixa	Eletroduto de Entrada	Terra		Motor	
					Até o medidor (mm²)	Após o medidor (mm²)	Classe			Condutor Cobre Nu (mm²)	Eletroduto	Maior Motor [CV]	Partida
U	Disjuntor Unipolar 63 A	Até 9,000	1 Fase (Neutro) Direta	16	Responsabilidade da EDP(***)	Cobre isolado 16 mm²	2	Caixa Policarbonato Padrão Individual	PVC 32 mm ou Aço diâmetro interno	10	PVC 20 mm ou Aço diâmetro interno 15 mm	1	Direta
D	Disjuntor Bipolar 63 A	(*) Até 15,000	2 Fases (Neutro) Direta	16	Responsabilidade da EDP(***)	Cobre isolado 16 mm²	2		PVC 40 mm ou Aço diâmetro interno	10		3	Direta

Fonte: PT.DT.PDN.00061 da EDP ESPÍRITO SANTO.

Figura 39 - Classificação das Unidades Consumidoras

Categoria de Atendimento	Proteção da Entrada Principal	Carga instalada [kW]	Tipo do Fornecimento	Ramal de Ligação Aéreo Multiplex Alumínio (mm²)	Condutores de Entrada Isolados Classe 2 (Fase/Neutro)			Tipo de Caixa	Eletroduto de Entrada	Terra		Motor	
					Até o medidor (mm²)	Após o medidor (mm²)	Classe			Condutor Cobre Nu (mm²)	Eletroduto	Maior Motor [CV]	Partida
T1	Disjuntor Tripolar 63 A	(**) Até 26,000	3 Fases (Neutro)	16	Responsabilidade da EDP(***)	Cobre isolado 16 mm²	2	Caixa Policarbonato Padrão Individual	PVC 50 mm ou Aço diâmetro interno 40 mm	10	PVC 20 mm ou Aço diâmetro interno 15 mm	7,5	C.E.T.
T2	Disjuntor Tripolar 80 A	26,001 a 34,000	3 Fases (Neutro)	25	Responsabilidade da EDP (***)	Cobre isolado 25 mm²	2			16		10	C.R.T.P.
T3	Disjuntor Tripolar 100 A	34,001 a 41,000	3 Fases (Neutro)	35	Cobre isolado 35 mm²	Cobre isolado 35 mm²	2		PVC 60 mm ou Aço diâmetro interno 50 mm			15	C.R.T.P.
T4	Disjuntor Tripolar 150 A	41,001 a 57,000	3 Fases (Neutro)	70	Cobre isolado 70 mm²	Cobre isolado 70 mm²	2		PVC 75 mm ou Aço diâmetro interno 65 mm	25		25	C.R.T.P.

Fonte: PT.DT.PDN.00061 da EDP ESPÍRITO SANTO.

Por se tratar de uma construção nova, a tubulação deverá ser embutida na alvenaria, piso conforme indicado em projeto respeitando as boas práticas de instalações elétricas.

A quantidade de pontos de iluminação e tomadas, bem como o seccionamento ou o agrupamento dos circuitos, e dimensionamento dos circuitos foram planejados

conforme NBR 5410/2022 (Instalações elétricas de baixa tensão) e NBR ISO/CIE 8995-1/2013 – Iluminação em ambientes de trabalho.

12.5. CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

O sistema de distribuição de energia elétrica visa propiciar e garantir o fornecimento de energia nos diversos pontos da edificação, proporcionando segurança, conforto e atendendo às exigências.

Todas as ligações deverão estar completamente executadas nos locais previstos e nos moldes da distribuição apresentada no projeto elétrico, porém, se houver necessidade de ajustes posicionais, a Empresa responsável pela obra deverá discutir cada caso com a Fiscalização da obra antes de decidir sobre o assunto.

Para a iluminação da praça os principais dados técnicos são:

- Tensão iluminação: 220V;
- Frequência: 60Hz;
- Natureza da corrente: CA;
- Potência instalada: 380 VA;
- Esquema de aterramento: TN-S;
- Temperatura ambiente considerada para dimensionamentos: 35°C.

Para os quiosques e banheiros os principais dados técnicos são:

- Tensão tomadas e iluminação: 127V;
- Frequência: 60Hz;
- Natureza da corrente: CA;
- Potência instalada: 10,4 KVA;
- Esquema de aterramento: TN-S;
- Temperatura ambiente considerada para dimensionamentos: 35°C.

12.6. ADVERTÊNCIA EM RELAÇÃO AOS QUADROS ELÉTRICOS

Quando um disjuntor atua desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são

sinal de sobrecarga. Por isso, nunca troque os disjuntores por outros de maior corrente simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e dos cabos elétricos por outros de maior seção, compatibilizando a capacidade de condução do cabo com o valor nominal do disjuntor.

Da mesma forma, nunca desative ou remova a chave automática de proteção contrachoques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamento sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A desativação ou a remoção da chave significa a eliminação de medida protetora contrachoques elétricos e risco de vida para os usuários da instalação.

12.7. OBSERVAÇÕES GERAIS

12.7.1. OBSERVAÇÕES EM RELAÇÃO AOS ELETRODUTOS

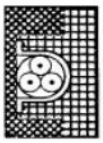
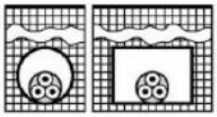
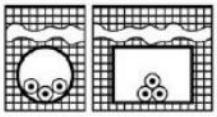
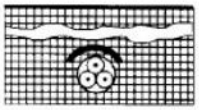
Todos os eletrodutos presentes neste projeto deverão possuir, na superfície externa, marcação com a classificação do eletroduto e o número da norma aplicável.

Todos os eletrodutos vazios (sem condutores) deverão ser sondados por meio de arame galvanizado diâmetro 1.65mm.

As linhas elétricas enterradas devem ser sinalizadas, ao longo de toda a sua extensão, por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito à deterioração, situado, no mínimo, a 10cm acima da linha. A profundidade mínima é de 70cm, conforme indicado na NBR 5410/2008 (Instalações elétricas de baixa tensão), método de instalação D (61A).

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Para tanto, 40% no caso de três ou mais condutores.

Figura 33 - Tipos de linhas elétricas

53		Cabos unipolares ou cabo multipolar embutido(s) diretamente em alvenaria com proteção mecânica adicional	C
61		Cabo multipolar em eletroduto(de seção circular ou não) ou em canaleta não-ventilada enterrado(a)	D
61A		Cabos unipolares em eletroduto(de seção não-circular ou não) ou em canaleta não-ventilada enterrado(a)[8]	D
63		Cabos unipolares ou cabo multipolar diretamente enterrado(s), com proteção mecânica adicional[9]	D

Fonte: Tabela 33 da NBR 5410/2008

As extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas para evitar a penetração de argamassa e/ou entulho no interior deles.

Para facilitar a passagem dos condutores, podem ser utilizados guias de puxamento e/ou talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores.

A fixação dos eletrodutos à edificação deve ser realizada utilizando suportes para tal finalidade, não havendo impedimento para eventuais modelagens e adaptações no momento da execução, desde que tais arranjos estejam em conformidade com a NBR 5410/2008 - (Instalações elétricas de baixa tensão) e as boas práticas de instalações elétricas.

12.7.1.1. Eletroduto Rígido

Eletroduto rígido de aço carbono, galvanizado eletroliticamente, rosqueável - NBR 13057/1993.

12.7.1.2. Eletroduto Flexível

Eletroduto flexível de PVC corrugado, antichamas conforme NBR 15465/2020.

12.7.1.3. Eletroduto PEAD

Eletroduto PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, excelente raio de curvatura, impermeável, destinado à

proteção de cabos subterrâneos de energia ou de telecomunicações. É utilizado na infraestrutura de redes subterrâneas de energia elétrica. Dispensa totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha. Arame guia de aço galvanizado e revestido em PVC já fornecido no interior do duto. Acompanha fita de aviso "PERIGO" para energia ou telecomunicações (opcional). É fornecido tamponado nas extremidades. Elevada resistência à abrasão, produtos químicos, compressão diametral e impacto. Atende às normas da ABNT NBR 15715/2020 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos, ABNT NBR 13897/1997 – Duto Espiralado Corrugado, em Polietileno de Alta Densidade para uso Metro ferroviário Especificação e 13898/1997 - Método de ensaio. Ensaio de Degradação conforme ABNT NBR 14692/2018 - Determinação do Tempo de Oxidação Induzida. Padrão técnico da maioria das concessionárias de Energia e Telecomunicações brasileiras.

12.7.2. OBSERVAÇÕES EM RELAÇÃO ÀS CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem no piso devem ser instaladas conforme orientação do fabricante e seguindo as boas práticas de instalações elétricas.

12.7.3. OBSERVAÇÕES EM RELAÇÃO AOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS (QGBT)

O QGBT é o quadro único da instalação e recebe alimentação do medidor de energia (padrão de entrada). O quadro deverá ser montado de acordo com NBR 5410/2008 (Instalações elétricas de baixa tensão), NR 10/2022 (Segurança em instalações e serviços em eletrecidade), NBR IEC 61439-2/2016 (Conjuntos de manobra e comando de potência) ou NBR IEC 61439-4/2019 (Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão), conforme indicado no esquema unifilar do quadro.

As partes vivas (expostas e energizadas, tais como barramentos e contatos) devem ser inacessíveis, confinadas no interior de invólucros ou barreira que garanta grau de proteção ao toque, bem como espaços reservas, conforme projeto nunca inferior às quantidades mínimas citadas. Antes da energização do QGBT, deverá ser realizado o reaperto das conexões mecânicas e elétricas e uma limpeza geral dos quadros.

A carga a ser instalada em cada circuito não deve ultrapassar a capacidade do disjuntor indicada em cada QDC. No caso de necessidade de aumento de carga, a Contratada deverá ser consultada.

Os barramentos de fase e neutro deverão ser isolados da carcaça; e o de proteção (terra), conectado a ela.

O quadro e os circuitos deverão ser identificados por meio de plaquetas em acrílico preto com tinta indelével branca, contendo ou não letras gravadas em relevo.

O quadro deve ser de fácil acesso, não pode ser obstruído, deve estar afastado de gases inflamáveis, e a área de instalação deve ser seca.

A alimentação das luminárias da praça terá sua propria alimentação.

12.7.4. OBSERVAÇÕES EM RELAÇÃO AOS DISJUNTORES

Os disjuntores que possuírem tensão nominal inferior ou igual a 440V, corrente nominal inferior ou igual a 125A, para instalações domésticas e análogas, concebidos para uso de pessoas não advertidas ou qualificadas e não exigir manutenção, deverão seguir padrão da NBR IEC 60898/2004 (Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares).

Todos os disjuntores utilizados deverão ser termomagnéticos, com capacidade de interrupção de curto circuito simétrico mínimo (ICC), conforme indicado no esquema unifilar geral e nos esquemas unifilares de cada quadro de distribuição de circuitos.

12.7.5. OBSERVAÇÕES EM RELAÇÃO AOS CONDUTORES

No interior dos eletrodutos que atendem aos interruptores, só deve possuir o condutor de proteção, caso os dispositivos citados forem metálicos ou possuam uma interface para conexão desse condutor.

Os condutores utilizados na execução das instalações deverão ser identificados por meio de cor, conforme tabela abaixo: para o condutor neutro e o condutor de proteção (terra), a cor deve ser da isolação do condutor isolado, ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar. Para os demais condutores, poderão ser utilizadas fitas coloridas apropriadas, sendo vedada a utilização das cores exclusivas para neutro e para terra na isolação desses cabos, conforme a ***Tabela 3*** abaixo:

Tabela 3 – Código de cores de condutores

Código de Cores	
Proteção (terra)	Verde ou verde-amarelo
Neutro	Azul
Retorno paralelo	Amarelo

Fonte: NBR 5410

As conexões de condutores entre si e com outros componentes da instalação devem garantir continuidade elétrica durável, adequada suportabilidade mecânica e adequada proteção mecânica, para isso devem ser utilizados conectores apropriados.

É aconselhável evitar o uso de conexões soldadas em circuitos de energia. Se tais conexões forem utilizadas, elas devem ter resistência à fluência e a solicitações mecânicas compatível com a aplicação.

É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos.

As conexões prensadas devem ser realizadas por meio de ferramentas adequadas ao tipo e ao tamanho de conector utilizado, de acordo com as recomendações do fabricante do conector.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas, não se admitindo emendas e derivações senão no interior das caixas. Condutores emendados, ou cuja isolação tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material, não devem ser utilizados nos eletrodutos.

Nos condutores nos quais forem instalados mais de um circuito deverá ser instalado condutor de proteção único (terra), sendo a respectiva seção conforme ***Tabela 4*** abaixo, com base na maior seção de condutor de fase desses circuitos.

Tabela 4 - Seção mínima do condutor de proteção

Seção do Condutor de Fase	Seção do Condutor de Proteção
S ≤ 16mm²	S
16 < S ≤ 35mm²	16mm²

S > 35mm² S	S/2

Fonte: Tabela 58 da NBR 5410/2008

Os cabos a serem utilizados nas instalações encontram-se relacionados na ***Tabela 5*** a seguir.

Tabela 5 - Especificações dos cabos

Especificação dos Cabos	
Circuitos de alimentação de pontos enterrados / derivações enterradas no piso	Cabos flexíveis isolados em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPF/B – alto módulo), com cobertura em PVC, não propagantes de chama, para tensões nominais de 0,6/1,0 kV, temperatura de regime contínuo 90º, encordoamento classe 5.

Fonte: Via Voz (2024).

Todos os condutores de energia deverão ser identificados por meio de anilhas adequadas, que deverão ser instaladas no interior do QDC e em todos os pontos de utilização (luminárias, tomadas, etc.) e emendas.

Em ramais terminais / condutos nos quais for instalado apenas um circuito, sempre deverá ser instalado condutor de proteção (terra) para esse circuito, conforme distribuição estabelecida em planta baixa.

O condutor neutro deverá ser aterrado no medidor do padrão de entrada de energia (TN-C) e isolado a partir deste ponto (TN-S).

As folgas nos condutores dos circuitos terminais nas caixas de saída e nos QDC's devem ser, no mínimo, conforme ***Tabela 6****:*

Tabela 6 - Folga nos condutores

Folga nos Condutores	
Pontos de Força	50cm + h
Luminárias	30cm + h
Tomadas	30cm + h
QDC’s / QGBT’s	H + L/2
Onde h = altura entre forro, H = altura do quadro e L = largura do quadro	

Fonte: Viavoz (2024).

12.7.6. OBSERVAÇÕES EM RELAÇÃO A TOMADAS, ILUMINAÇÃO E PONTO DE FORÇA

- Todas as tomadas não especificadas serão 2P+T, conforme norma NBR 14136/2012 (Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada) e NM 60884-1/2010 (Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo-Requisitos gerais);
- Quando não indicado de outra forma, a potência das tomadas será 100VA;
- Todas as tomadas de corrente com tensão diferente de 127V em seus terminais deverão ser identificadas no local por meio de etiquetas apropriadas;

PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

13. PROJETO LUMINOTÉCNICO

13.1. OBJETIVO

Este documento visa apresentar os resultados do cálculo luminotécnico realizado para o projeto de iluminação da Praça Professora Amélia Bulos Fuly em Mimoso do Sul /ES.

13.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os seguintes documentos foram utilizados como base para o desenvolvimento deste relatório, e/ou possuem observações e notas que influenciam neste. Sempre devem ser adotados os documentos da revisão mais recente.

Tabela 7 - Arquivos complementares de referência

Nome do Arquivo	Disciplina
ARQ-PE-MDS671-PPABF-062024-R00	Modelagem 3D da Praça Professora Amélia Bulos Fuly
LTM-PE-MDS671-PPABF-062024-R00	Modelagem 3D da Iluminação

Fonte: VIAVOZ

13.3. DIRETRIZES ADOTADAS

Para o desenvolvimento deste documento e do Estudo Luminotécnico como um todo, é necessário conhecer uma série de grandezas e conceitos. Visando facilitar a compreensão deste relatório, este tópico apresenta os principais termos, assim como sua definição, utilizados para a avaliação da iluminação de um ambiente.

13.4. TERMINOLOGIA

A ***Tabela 8****Erro! Fonte de referência não encontrada.* a seguir lista grandezas e termos importantes que compõem este documento.

Tabela 8 - Terminologia

Grandeza	Descrição	Unidade
Ø	Fluxo Luminoso	Lúmens (Lm)
I	Intensidade Luminosa	Candela (Cd)
L	Luminância	Candela por metro quadrado (cd/m²)
E	Iluminância	Lux (lx) = lm/m²
E_m	Nível médio de iluminação	Lux (lx) = lm/m²
U	Uniformidade	-
F_d	Fator de Manutenção ou (Depreciação)	-
T_{cp}	Temperatura de cor	Kelvin (K)
η	Eficiência luminosa	Lumen por watt (lm/W)
IRC	Índice de Reprodução de Cores	-

Fonte: VIAVOZ

13.4.1. FLUXO LUMINOSO (Ø)

Quantidade total de luz emitida por uma fonte luminosa em todas as direções.

13.4.2. INTENSIDADE LUMINOSA (I)

Fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz em uma determinada direção, por unidade ângulo sólido.

13.4.3. LUMINÂNCIA (L)

Medida da quantidade de luz que é emitida ou que atravessa uma superfície específica em uma determinada direção. É a sensação de claridade que a reflexão de luz produz no observador, conforme as características de cada superfície.

13.4.4. ILUMINÂNCIA (E)

Consiste na relação entre o fluxo luminoso que incide sobre uma superfície e a área de iluminância, ou seja, a densidade (quantidade) de luz que atinge um determinado ponto de uma superfície. Relativa aos raios luminosos (não visíveis).

13.4.5. NÍVEL MÉDIO DE ILUMINAÇÃO (EM)

Valor médio da iluminância sobre uma superfície determinada, considerando as refletâncias do ambiente e os fatores de depreciação.

13.4.6. FATOR DE UNIFORMIDADE DA ILUMINÂNCIA (U)

É a razão entre a iluminância mínima e a iluminância média, ou seja, indica o quanto uniforme encontra-se a distribuição da iluminação no plano de trabalho. Esse fator de uniformidade evita problemas de fadiga visual e gera uma sensação de bem-estar interior.

13.4.7. FATOR DE MANUTENÇÃO (FD)

Indica a depreciação da iluminância por conta da depreciação do fluxo luminoso das lâmpadas e do acúmulo de poeira sobre lâmpadas e luminárias.

13.4.8. ÁREA DA TAREFA

É a área parcial no local de trabalho em que a tarefa visual é realizada. Geralmente se constitui de áreas bem definidas nas quais se realiza alguma atividade de elevada importância, conforme o tipo de atividade realizado no ambiente.

13.4.9. ÁREA DE TRABALHO

Quando em um ambiente as tarefas a serem realizadas são diferentes, ou não há localização precisa destas, utiliza-se o conceito de área de trabalho, considerado como a combinação de diferentes áreas de tarefa ou uma grande área.

13.5. METODOLOGIA ADOTADA

Foi realizado o modelamento gráfico computacional do ambiente, com a finalidade de verificar os níveis médios de iluminação ou iluminância média (E_{med}) e Uniformidade (U) nos ambientes em que haverá atividade.

O programa computacional utilizado foi o DIALux. Esse programa informa os dados apresentados no primeiro parágrafo deste tópico por meio de gráfico e curvas isométricas e também via valores.

13.6. ESTUDO LUMINOTÉCNICO – PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY

Neste item são apresentadas as considerações gerais, características da área estudada, critérios adotados e resultados esperados conforme normas.

13.6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

13.6.1.1. Fator de Uniformidade

O índice de uniformidade para ambientes de rampa de acesso, portaria e banheiros, a padronização ideal é U = 0,6. Tal valor foi estipulado tomando como base a tabela da norma de iluminação de interiores, por descrever e definir da melhor forma a uniformidade para ambientes com várias áreas.

13.6.1.2. Fator de Manutenção (FD)

Os níveis de iluminação recomendados para cada tarefa são fornecidos como iluminância mantida, por isso depende das características de manutenção da lâmpada, da luminária, do ambiente e do programa de manutenção.

O Fator de Manutenção do projeto foi Fd= 0,50 – local com carga de poluição normal, luminária com tendência normal de coleta de poeira.

13.6.1.3. Tipo de Luminárias e Altura de Montagem

A altura de montagem de cada luminária é definida como sendo no teto de cada ambiente em relação ao piso e instaladas em postes de 4 metros como detalhado em projeto.

A altura das luminárias foi definida considerando a peculiaridade de cada área para se ter a melhor distribuição possível. A disposição dos equipamentos poderá ser mais bem visualizada nos desenhos de iluminação.

13.6.1.4. Refletância

Os ambientes são predominantemente áreas de vários tipos e de cores claras. Assim, foi utilizado 50% para paredes, 50% para os tetos e 20% para o piso.

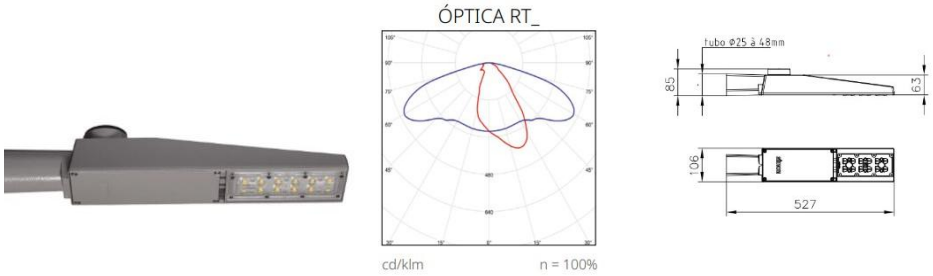
13.7. LUMINÁRIAS E ACESSÓRIOS UTILIZADOS

13.7.1. LÂMPADAS E LUMINÁRIAS

Fabricante: Tecnowatt

Modelo: TAU - TW4002296

Figura 34 - Luminária Pública LED 19W, 4000k, 3.003lm, sem tomada.

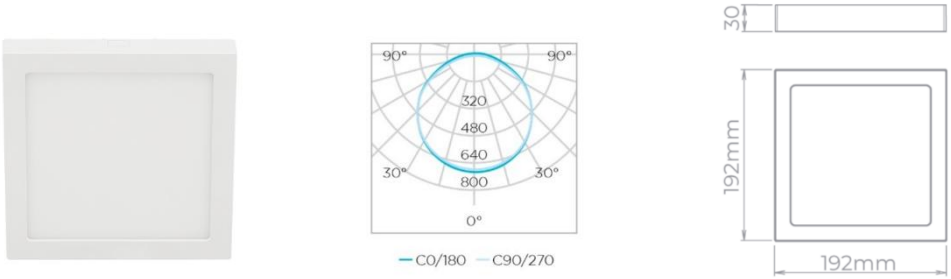


Fonte: Tecnowatt

Fabricante: STELLA

Modelo: STH9953Q/40

Figura 35 – Painel LED sobrepor 18W, 4000k, 1.500lm.

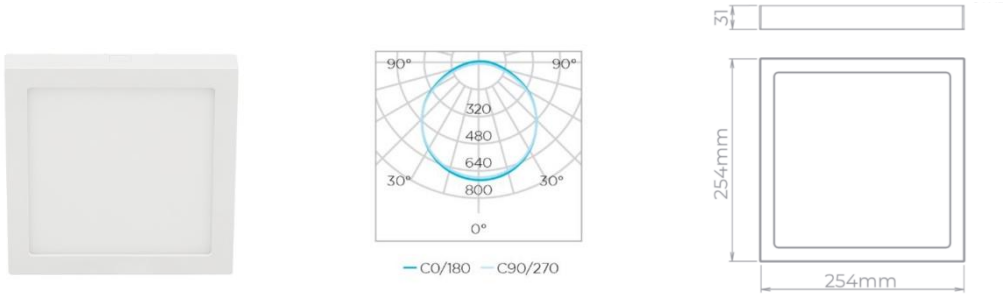


Fonte: Stella Iluminação

Fabricante: STELLA

Modelo: STH9954Q/40

Figura 36 – Painel LED sobrepor 24W, 4000k, 1.900lm.



Fonte: Stella Iluminação

Fabricante: AVANT

Modelo: HUMMER EVO 157910577

Figura 37 - Arandela LED Externa 12W, 3000k. 960ml.

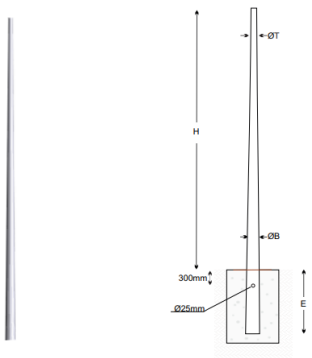


Fonte: Avant Iluminação

Fabricante: IBILUX

Modelo: RETO - CLASSE 40 - PCRE-04-40

Figura 38 – Poste cônico contínuo reto classe 40 – Altura útil = 4m e com engastamento de 0,5m.



Engastado				
Código	H(mt) Útil **	øB (mm)	øT (mm)	E (mm) Engaste
PCRE-03-40	3,0	104,0	60,3	500
PCRE-04-40	4,0	117,0	60,3	500
PCRE-05-40	5,0	130,0	60,3	500
PCRE-06-40	6,0	144,0	60,3	1000
PCRE-07-40	7,0	156,0	60,3	1000
PCRE-08-40	8,0	169,0	60,3	1000
PCRE-09-40	9,0	182,0	60,3	1000
PCRE-10-40	10,0	194,0	60,3	1000
PCRE-11-40	11,0	207,0	60,3	1000
PCRE-12-40	12,0	228,0	60,3	1500

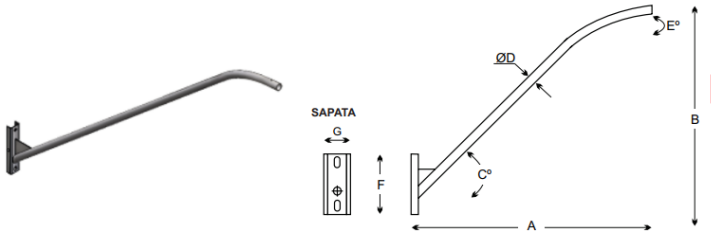
** Alturas superiores à 6 metros serão com sistema Slip-Joint, com sobreposição de 200 mm obrigatoriamente.

Fonte: Ibilux Iluminação

Fabricante: IBILUX

Modelo: BRAÇO CURVO – 45° - BCU-1,5-48

Figura 39 – Braço curvo 45°- 1150mm



Código	A (mm)	B (mm)	øD (mm)	C°	E°	F (mm)	G (mm)
BCU-1,0-48,3	935	460	48,3	45°	10°	300	76
BCU-1,5-48	1150	1010	44,4	45°	10°	300	76
BCU-1,5-48,3	1155	1020	48,3	45°	10°	300	76
BCU-2,0-48	1510	1370	44,4	45°	10°	300	76
BCU-2,0-48,3	1510	1370	48,3	45°	10°	300	76
BCU-2,5-48	1860	1720	44,4	45°	10°	300	76
BCU-2,5-48,3	1865	1725	48,3	45°	10°	300	76
BCU-3,0-48	2210	2070	44,4	45°	10°	300	76
BCU-3,0-48,3	2220	2080	48,3	45°	10°	300	76

Fonte: Ibilux Iluminação

13.7.2. QUANTIDADES

Vale salientar que a referência utilizada para as luminárias não determina o fabricante, descrito apenas como referência comercial comum no mercado para que a simulação seja o mais próxima possível da realidade.

Tabela 9 – Quantidade de Luminárias

Item	Fabricante	Modelo	P(W)	Dimensões (cm)	Φ (lm)	Quant.
01	STELLA	STH2196 3Q/40	18	19,2X19,2X 3cm	4.000K	03
02	STELLA	STH9954Q/40	100	25,4X25,4X 3,1cm	4.000K	16
03	TECNOWATT	ESAT PRO FLOOD	19	2,7X10,6 X7,6cm	4.000K	21
04	AVANT	1579105 77	12	19,5X9X5cm	4.000K	05

Fonte: VIAVOZ

13.8. CONCLUSÃO

O projeto em questão foi elaborado segundo as normas pertinentes e considerando os produtos que existem no mercado mineiro.

Esses produtos constam apenas como referência para que as simulações de iluminamento possam ser realizadas, porém, vale salientar a importância de obedecer aos dados técnicos de produtos similares a fim de que a simulação tenha validade mesmo com outros produtos.

As posições e as tipologia das luminárias encontram-se nas plantas que acompanham este documento.

14. PROJETO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

14.1. OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO

Este Memorial Descritivo compreende um conjunto de discriminações técnicas, normas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a construção da **PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY – MIMOSO DO SUL/ES.**

14.2. DADOS DA OBRA

Os engradamentos metálicos da edificação correspondem a duas estruturas distintas entre elas;

ENGRADAMENTO 01

- Área total=38,14m²

ENGRADAMENTO 02

- Área total=61.66m²

14.3. ESTRUTURAS METÁLICAS EM GERAL

As estruturas de engradamento das coberturas metálicas da PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY – MIMOSO DO SUL/ES, serão de material metálico, sendo o projeto estrutural elaborado segundo as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

14.4. SISTEMA CONSTRUTIVO

14.4.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

A escolha do método construtivo utilizado nas edificações em questão se fundamenta em estudo preliminar, considerando os fatores listados abaixo como forma de simplificar e otimizar a execução da obra, pois a estrutura de engradamento metálico possui:

- Rápida execução;
- Economia no acabamento;
- Melhor compatibilização do sistema com outros materiais;

- Maior flexibilidade de uso;
- Além da estrutura de aço ser mais leve e poder vencer grandes vãos.

14.4.2. AÇO UTILIZADO

A seguir são apresentados os valores de resistência característica do aço dobrado utilizados nos elementos estruturais das obras.

Tabela 10-Aço

Aço A 36	Peso específico	Modulo de elasticidade	Tensão de escoamento (Mpa)	Limite de resistência (Mpa)
	(Kg/m³)	(Gpa)	fy	fu
	7850	200	250	400

Fonte: VIAVOZ 2024

14.4.3. CLASSIFICAÇÃO DE AGRESSIVIDADE

As considerações e as prescrições de classificação de agressividade têm por objetivo garantir a durabilidade das estruturas. Tais considerações dizem respeito a critérios de projeto a serem adotados em função da agressividade do ambiente à estrutura, que visam proteger os elementos e garantir desempenho durante a vida útil de projeto.

Figura 40-Classes de Agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana [a, b]	Pequeno
III	Forte	Marinha [a]	Grande
		Industrial [a, b]	
IV	Muito forte	Industrial [a, c]	Elevado
		Respingos de maré	

[a] Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

[b] Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

[c] Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118

Foi considerada nas edificações em questão a classe de nível II. Definem-se as classes por meio do tipo de ambiente em que será construída a edificação. Por exemplo, áreas urbanas são consideradas CAA II, o que corresponde à agressividade moderada e pequeno risco de deterioração.

14.5. DETALHES GERAIS DE EXECUÇÃO

A montagem de todos os elementos das estruturas, tais como telhas, terças, treliças, degraus e demais peças utilizadas para junções e/ou acabamentos, será feita de acordo com as especificações do fabricante, de modo a garantir um o correto funcionamento do sistema.

14.5.1. ESPECIFICAÇÃO MATERIAIS UTILIZADOS NA COBERTURA

O modelo de telhas especificado para o presente projeto obedece rigorosamente à capacidade de carga absorvida pelas referidas. Desta forma, a substituição do modelo indicado deverá ser verificada.

14.5.1.1. TELHADO DE TELHA COLONIAL

Telha colonial caracteriza - se por apresentar corpo arredondado, conhecido como telha dupla. Inclinação mínima recomendável 35%, rendimento médio 16 telhas /m². Conforme abaixo;

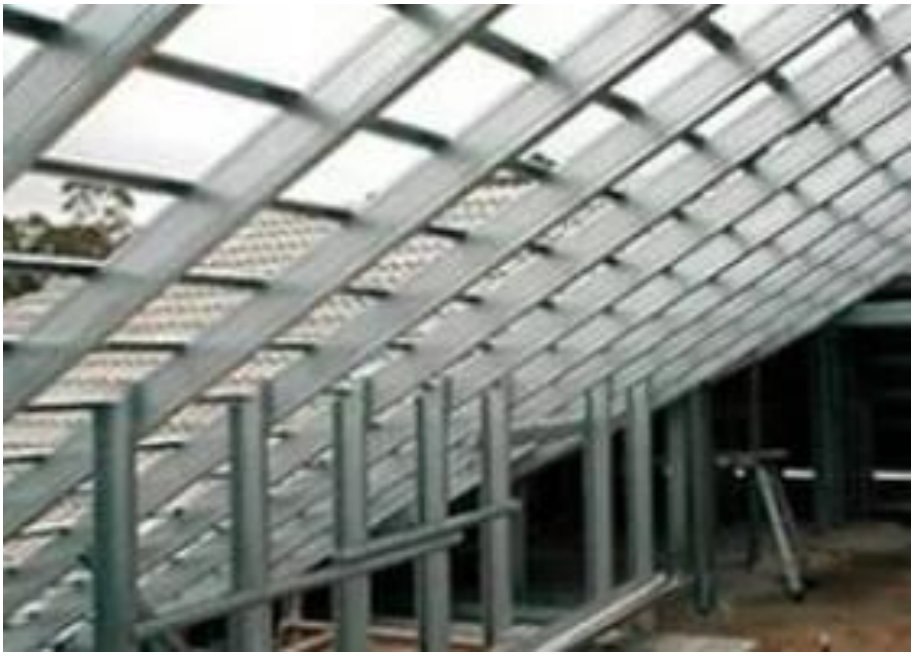
Figura 41 - Ilustração de telha colonial.



Fonte: Inclinação mínima – Telha 2023

Erro! Fonte de referência não encontrada. Desenho esquemático de c omposição de engradamento metálico para telha colonial cerâmica.

Figura 42 - Ilustração de engradamento colonial



Fonte: Engradamento – 2024

Obs: Medidas adotadas na **Figura 41**, pode variar conforme especificação de projeto arquitetônico.

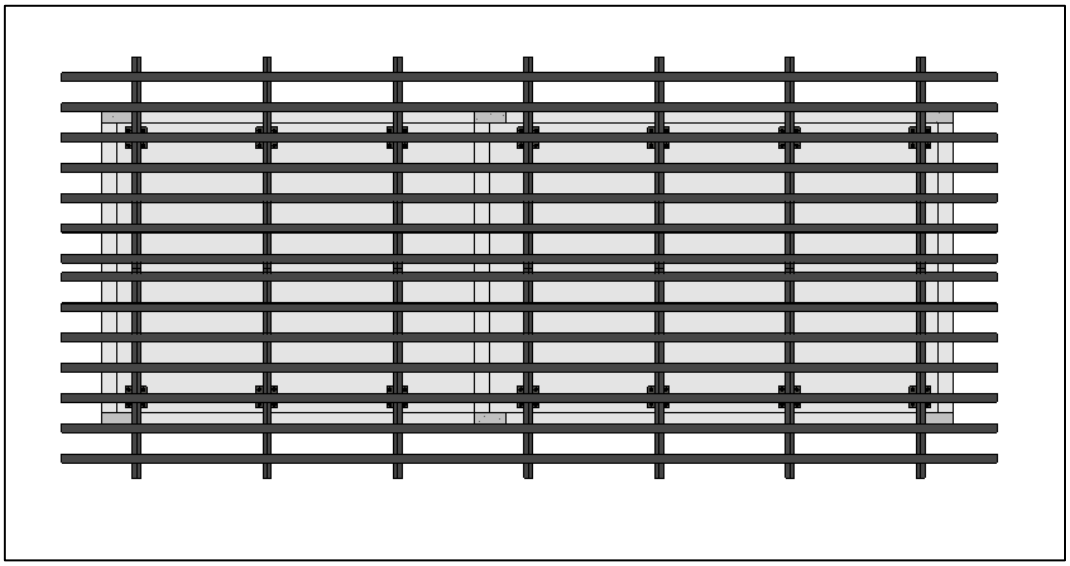
14.6. ESPECIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS

14.6.1. ENGRADAMENTO 01

A estrutura do Engradamento 01 será de perfil duplo UE75x40x15x2.00. As ligações entre perfis do engradamento serão em solda contínua de especificação detalhada em projeto. A forma de ancoragem será realizada através de chapas de ancoragem de dimensões 200x200x7mm, e chumbador tipo cb Ø13 x 80mm, sobre laje de concreto armado.

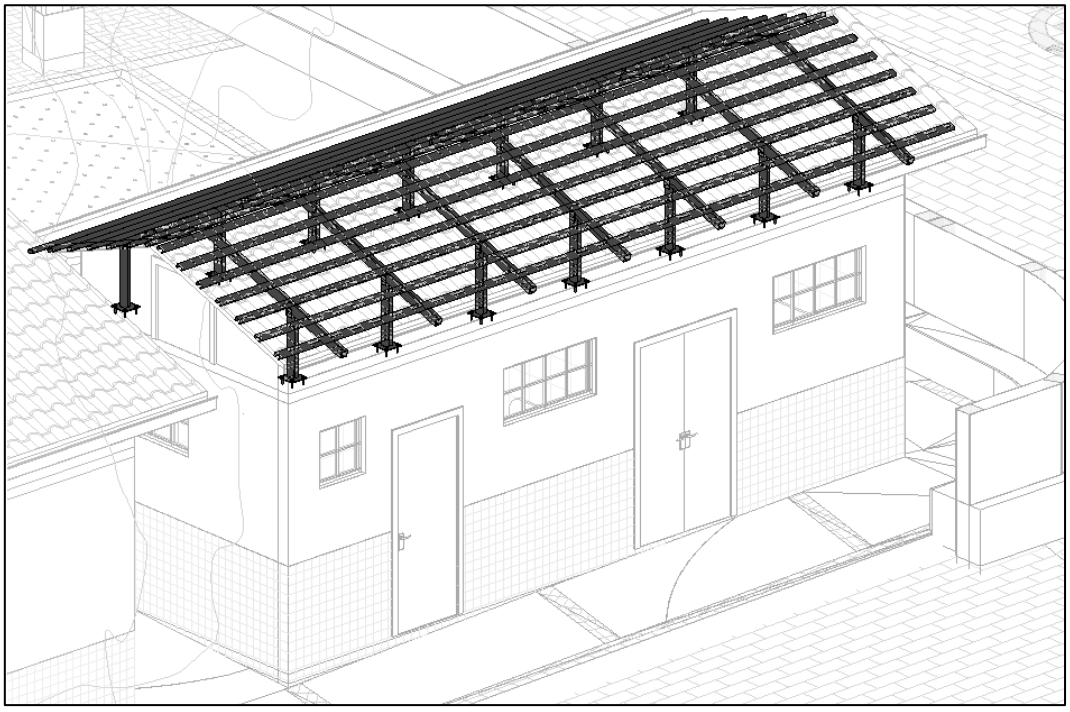
Seguem abaixo imagens da estrutura de engradamento metálico;

Figura 43- Eng. – Planta Eng.01



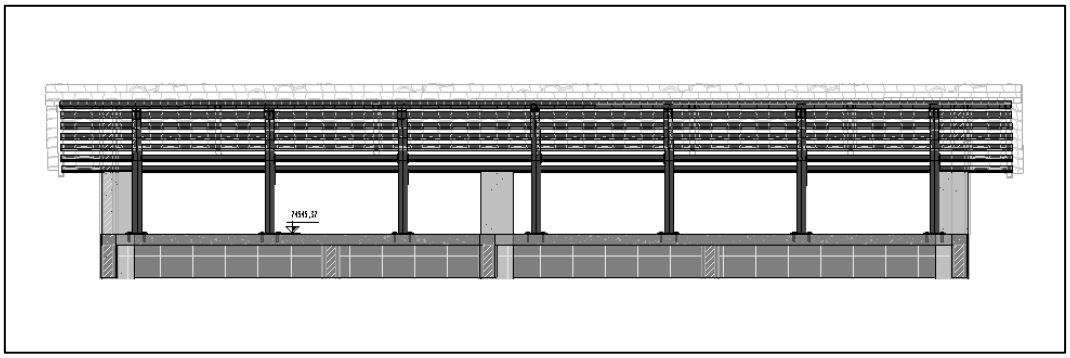
Fonte: VIAVOZ 2024

Figura 44- Eng. – Perspectiva Eng. 01



Fonte: VIAVOZ 2024

Figura 45- Eng.– Lateral Eng. 01



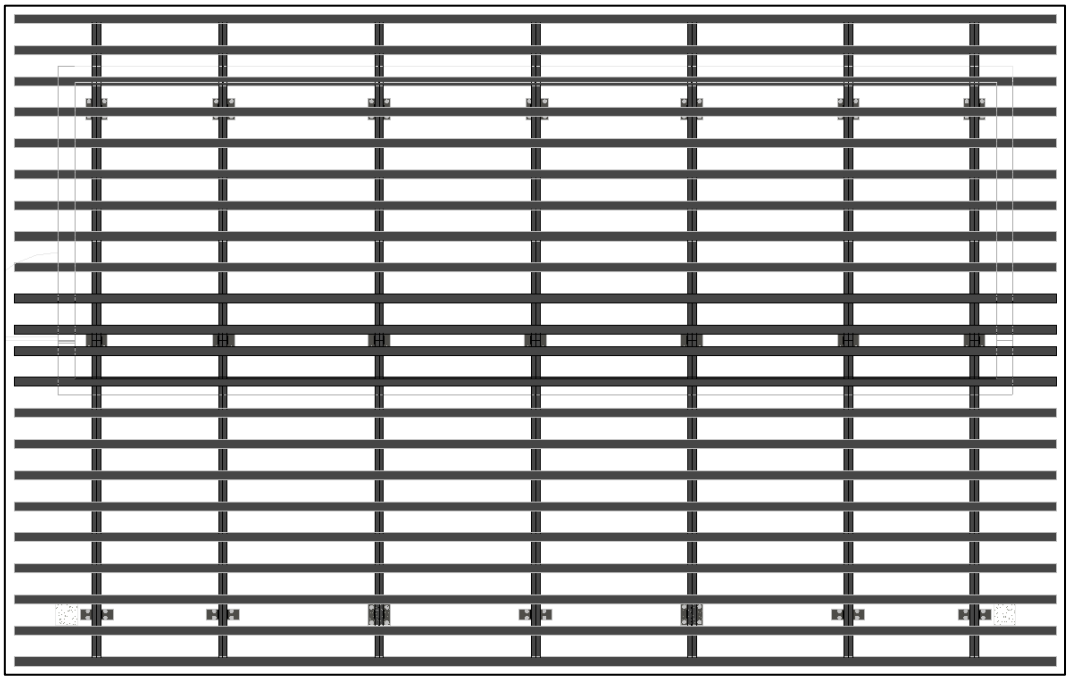
Fonte: VIAVOZ 2024

14.6.2. ENGRADAMENTO 02

A estrutura do Engradamento será de perfil duplo UE75x40x15x2.00 - As ligações entre perfis do engradamento serão em solda contínua de especificação detalhada em projeto. A forma de ancoragem será realizada através de chapas de ancoragem de dimensões 200x200x7mm, e 300x100x7mm e chumbador tipo cb Ø13 x 80mm, sobre laje e lateralmente em viga de concreto armado.

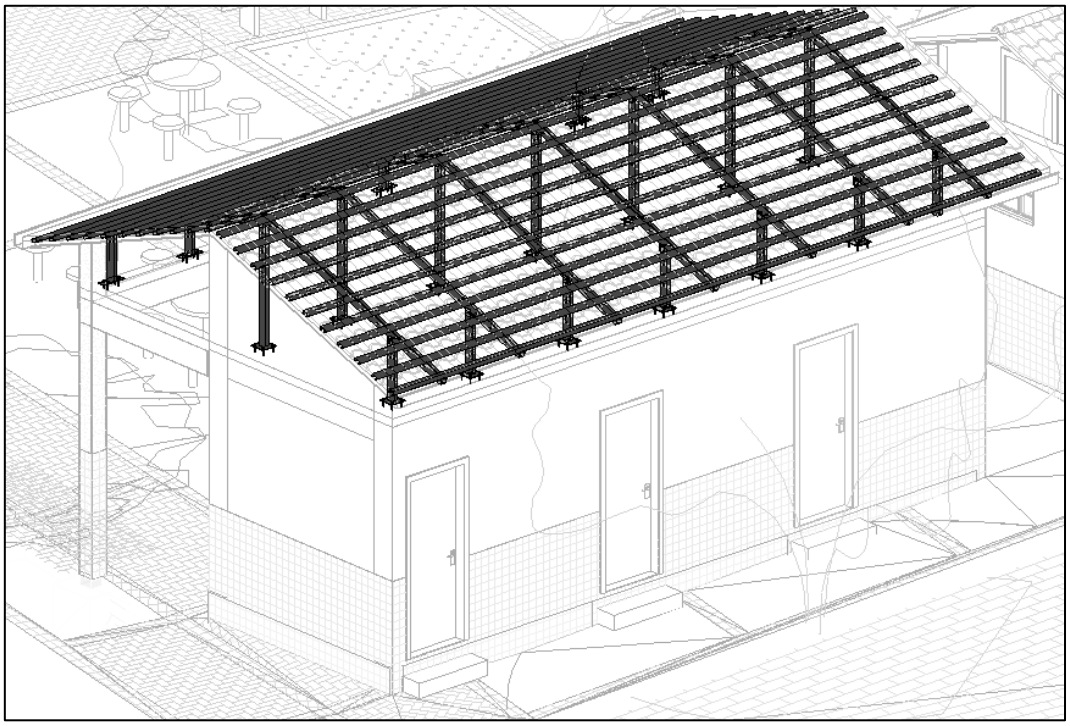
Seguem abaixo imagens da estrutura de engradamento metálico;

Figura 46- Eng. – Planta - Eng. 02



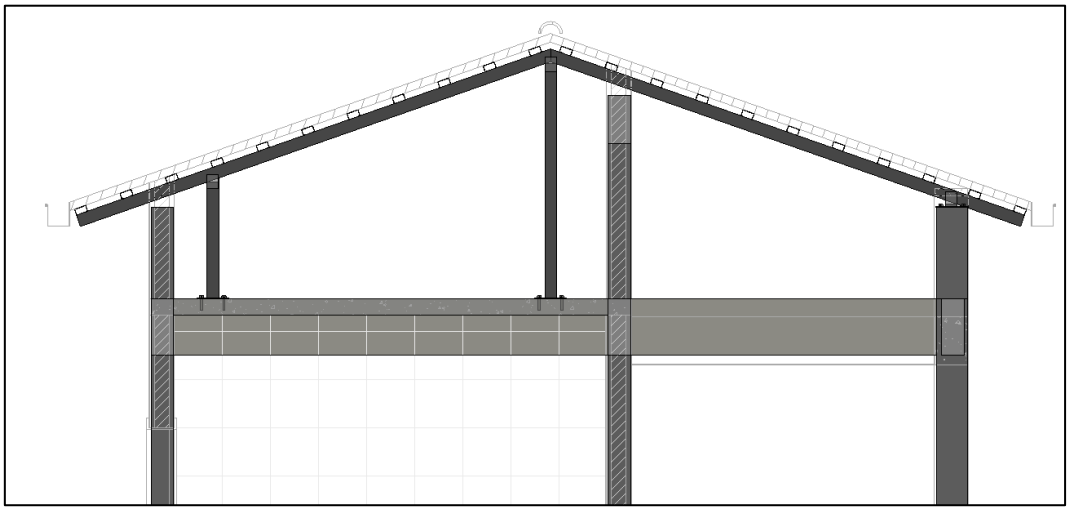
Fonte: VIAVOZ 2024

Figura 47- Eng. – Perspectiva - Eng. 02



Fonte: VIAVOZ 2024

Figura 48- Eng.– Lateral – Eng. 02



Fonte: VIAVOZ 2024

14.7. QUANTITATIVO TOTAL – PRAÇA PROF. AMÉLIA BULOS FULY

As estruturas metálicas do projeto do PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY – MIMOSO DO SUL/ES, possuem especificações de perfis detalhados nas *Erro! Fonte de referência não encontrada.* abaixo.

Tabela 11 – Quantitativo geral -Projeto UBS Gov. Lindenberg

TABELA DE AÇO QUADRO TOTAL - REFORMA					
TIPO DE PERFIL	**MASSA(KG/M)**	**QUANTIDADE**	**COMPRIMENTO TOTAL (m)**	**MATERIAL ESTRUTURAL**	**PESO TOTAL (KG)**
Ue75x40x15x2	2,65	162	533,526	Aço ASTM A36	1413,845
TOTAL			533,526	**TOTAL**	**1413,845**

Fonte: VIAVOZ 2024

14.8. FORNECIMENTO, TRANSPORTE, MONTAGEM E PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA

Todas as bases, inclusive chumbadores e porcas, serão executadas. As estruturas metálicas de todo o projeto em questão possuem base de ancoragem sobre viga, laje, solo ou estrutura de concreto dimensionada previamente, de acordo com o projeto estrutural de concreto armado. Todas as formas de ancoragem estão especificadas em projeto.

As propriedades mecânicas e a composição química dos aços usados em barras devem estar de acordo com as normas correspondentes listadas para aços estruturais e parafusos. As roscas devem obedecer às normas aplicáveis a parafusos. As porcas devem possuir resistência adequada ao tipo de aço que for usado nas barras.

Todas as soldas executadas deverão ser de primeira qualidade e com acabamento perfeito, além da contra flecha adequada quando da montagem da estrutura, respeitando-se todas as normas técnicas específicas, ficando a Empresa responsável pela obra por quaisquer problemas que possam surgir, a qualquer tempo, em decorrência de imperfeições na estrutura. Será também de responsabilidade da Empresa responsável pela obra o transporte da estrutura até o local de implantação.

14.9. ORIENTAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO

Durante a obra, devem ser mantidas as especificações estabelecidas em projeto. A substituição de especificações constantes no projeto só poderá ser realizada com a anuência da Contratada.

A Contratada não se responsabiliza pelas modificações de desempenho decorrentes de substituição de especificação sem o conhecimento dela.

14.10. TOLERÂNCIAS

Para a produção da estrutura, deverão ser observadas as tolerâncias de execução conforme ABNT NBR 8800/2008 (Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios).

14.11. PRANCHAS

A lista de pranchas do projeto estrutural das “PRAÇA PROFESSORA AMÉLIA BULOS FULY – MIMOSO DO SUL/ES,.” está apresentada na *Erro! Fonte de r eferência não encontrada.* ***03****Erro! Fonte de referência não encontrada.* seguir:

Tabela 12-Pranchas

Lista de Pranchas		
PROJETO ESTRUTURAS METÁLICAS	Nº DA PRANCHA	ARQUIVO (DWG)
PERSPECTIVA 3D, MAPA CHAVE GERAL E RESUMO DE QUANTITATIVO	01	ESTM-PE-MDS671-PPABF-072024-R00
ENG. 02 - PERSPECTIVA 3D, MAPA CHAVE, PLANTA DE ANCORAGEM E TAB. DE QUANTITATIVO	02	ESTM-PE-MDS671-PPABF-072024-R00
ENG.01 - PLANTA DE COBERTURA, DETALHAMENTOS DE SOLDA, PLACA DE ANCORAGEM E DO CORTE	03	ESTM-PE-MDS671-PPABF-072024-R00
ENG. 02 - PERSPECTIVA 3D, MAPA CHAVE, PLANTA DE ANCORAGEM E TAB. DE QUANTITATIVO	04	ESTM-PE-MDS671-PPABF-072024-R00
ENG.02 - PLANTA DE COBERTURA, DETALHAMENTOS DE SOLDA, PLACA DE ANCORAGEM E DO CORTE	05	ESTM-PE-MDS671-PPABF-072024-R00

Fonte: VIAVOZ 2024

14.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PROJETO

A empresa executora deverá aplicar procedimentos de execução e de controle de qualidade dos serviços de acordo com as respectivas normas técnicas. Devem ser seguidas as instruções específicas de detalhamento de projeto e de especificação, visando assegurar o desempenho final e, em caso de necessidade de alteração, esta deve ter a anuência do projetista antes da execução.

15. PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO

15.1. OBJETIVO

O presente memorial foi elaborado em conjunto ao Projeto Estrutural desenvolvido para a PREFEITURA MIMOSO DO SUL/ES e tem como objetos a construção da Praça Professora Amélia Bulos Fuly.

As edificações consistem em estruturas de concreto armado e fundações em sapatas. Os referidos projetos foram elaborados conforme as normas vigentes.

15.2. O PROJETO

Serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos desenhos dos projetos, respectivos detalhes e especificações neles contidos, bem como em estrita obediência às prescrições e às exigências contidas nos Memoriais Descritivos, todos eles convenientemente autenticados por ambas as partes como elementos integrantes do contrato e valendo como se, no mesmo contrato, efetivamente transcritos fossem.

Em caso de divergência entre os Memoriais Descritivos e os desenhos dos projetos, prevalecerão sempre os primeiros.

Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala.

Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

O presente memorial complementa as informações das pranchas dos projetos estruturais da praça Professora Amélia Bulos Fuly que se encontram subdivididos em: 01 (uma) edificação banheiro, 01 (uma) edificação quiosque, 01 muro de divisa.

15.3. PROJETO ESTRUTURAL

Este documento apresenta parâmetros, especificações e critérios considerados na concepção do projeto estrutural em concreto armado das obras citadas. A seguir, são apresentados quadros contendo detalhes de cada obra.

EDIFICAÇÃO BANHEIRO- A obra é constituída por 4 níveis:

Tabela 13 – Edificação Banheiro

Nível	Piso a Piso (m)	Cota (m)
57,85	0,58	4,68
57,27	3,10	4,10
54,17	1,00	1,00
53,17	0,00	0,00

Fonte: VIAVOZ

EDIFICAÇÃO QUIOSQUE - A obra é constituída por 4 níveis:

Tabela 14 – Edificação Quiosque

Nível	Piso a Piso (m)	Cota (m)
58,54	0,72	4,62
57,82	0,55	3,90
57,27	2,95	3,35
54,32	0,40	0,40
53,92	0,00	0,00

Fonte: VIAVOZ

MURO - A obra é constituída por 2 níveis.

Tabela 15 – Muro

Pavimentos	Piso a Piso (m)	Cota (m)
55,76	0,95	0,95
54,81	0,00	0,00

Fonte: VIAVOZ

15.4. MATERIAIS E PROPRIEDADES

15.4.1. CONCRETO

A seguir (***Tabela 16***), são apresentados os valores de resistência característica do concreto utilizado para cada um dos elementos estruturais:

Tabela 16 - Valores de Resistência do Concreto

Estacas (MPa)	Blocos (MPa)	Pilares (MPa)	Lajes (MPa)	Vigas (MPa)
25	25	25	25	25

Fonte: VIAVOZ

15.4.2. MÓDULO DE ELASTICIDADE

Módulo de elasticidade utilizado para resistência de concreto definida no projeto:

Tabela 17 - Módulo de Elasticidade

	Ecs (kgf/cm²)	Eci (kgf/cm²)
C25	24150	28000

Fonte: VIAVOZ

15.4.3. AÇO DE ARMADURA

Características do aço estrutural utilizado no projeto, conforme (***Tabela 18***) a seguir:

Tabela 18 - Aço Estrutural

Tipo de barra	ECS (MPa)	FYK (MPa)	Massa específica (kgf/m³)	N1
CA-50	210000	500	7850	2,25
CA-60	210000	600	7850	1,40

Fonte: VIAVOZ

15.4.4. COBRIMENTOS

A definição dos cobrimentos foi realizada com base na Classe de Agressividade Ambiental. A seguir (***Tabela 19***), são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Tabela 19 - Cobrimentos

Elemento Estrutural	Cobrimento (cm)
SAPATAS	5.0
VIGAS	3.0

LAJES	2.5
PILARES	3.0

Fonte: VIAVOZ

15.5. MEMÓRIAS DE CÁLCULO

Foi utilizada neste projeto a classe de agressividade ambiental **II.**

15.5.1. CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Figura 49 - Classe de Agressividade

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana [a, b]	Pequeno
III	Forte	Marinha [a]	Grande
		Industrial [a, b]	
IV	Muito forte	Industrial [a, c]	Elevado
		Respingos de maré	

[a] Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

[b] Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

[c] Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118/2023

15.5.2. QUALIDADE DO CONCRETO

Figura 50 – Correspondência entre a classe de agressividade e a quantidade do concreto

Concreto [a]	Tipo [b, c]	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

[a] O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.

[b] CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.

[c] CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Fonte: Tabela 7.1 da ABNT NBR 6118/2023

Figura 51 - Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para Δc = 10mm
Fonte: Tabela 7.2 da ABNT NBR 6118/2023

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV [c]
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje [b]	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo [d]	30		40	50
Concreto protendido [a]	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

[a] Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.
[b] Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.
[c] Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.
[d] No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

15.6. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

15.6.1. ESCAVAÇÕES

As cavas para fundações previstas abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume de trabalho encetado.

As escavações serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e as cautelas aconselháveis para a segurança dos logradouros e das redes públicas.

A execução dos trabalhos de escavação obedecerá, naquilo que for aplicável, às normas da ABNT atinentes ao assunto.

15.6.2. REATERRO

Os trabalhos de reaterro serão executados com material selecionado e aprovado pela Fiscalização, em camadas sucessivas de altura máxima de 20cm.

15.7. FUNDAÇÕES

A execução da fundação deverá satisfazer as normas da ABNT relativas ao assunto e seguir criteriosamente as especificações contidas no projeto de fundação.

Para apoio das estruturas, foram adotadas fundações do tipo sapatas. A confirmação da capacidade de carga, bem como da cota de assentamento das sapatas, deverá ser realizada *in loco* por engenheiro geotécnico, com apresentação do parecer técnico da fundação.

15.8. ESTRUTURAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO

As estruturas de concreto moldadas *in loco* deverão ser executadas de acordo com projeto estrutural fornecido.

15.8.1. CONDIÇÕES GERAIS

Na leitura e na interpretação do projeto estrutural, será sempre levado em conta que tais documentos obedecerão às normas estruturais da ABNT, aplicáveis ao caso, na sua forma mais recente.

Será verificada rigorosa obediência a todas as particularidades do projeto arquitetônico.

15.8.2. COMPOSIÇÃO DO CONCRETO

O concreto será composto de cimento *Portland*, água, agregados graúdos e miúdos, e quando necessário, aditivos, conforme indicações apresentadas anteriormente no projeto. O concreto a ser empregado será definido por meio de sua resistência característica (FCK).

15.8.3. CIMENTO

O cimento *Portland* deverá satisfazer as exigências da ABNT. De maneira geral, a marca e a procedência do cimento deverão ser a mais uniforme possível.

O cimento será estocado em pilhas de, no máximo, 10 sacos em um depósito conveniente da Empresa responsável pela obra e usado na ordem em que foi entregue.

Qualquer cimento que demonstrar sinais de deterioração durante o período de estocagem será inspecionado e testado, e se necessário eliminado.

15.8.4. AGREGADOS GRAÚDOS E MIÚDOS

Agregado graúdo será constituído de pedregulho natural ou pedra britada de rochas estáveis, de diâmetro superior a 4,8mm, isentos de substâncias nocivas, verificadas pelos métodos da ABNT.

Agregado miúdo será constituído por britamento de rochas estáveis, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8mm. Deve atender à Especificação Brasileira para determinação de granulometria, teor de argila, materiais pulverulentos e matéria orgânica.

A areia a empregar nos concretos de qualquer espécie deverá ser isenta de substâncias orgânicas e sais, que possam provocar expansão do concreto.

15.8.5. ADITIVOS

Os aditivos, retardadores ou aceleradores de pega, e os plastificantes somente serão utilizados quando indicados ou aprovados por escrito pela Fiscalização e por Consultoria Técnica especializada.

15.8.6. CONTROLE TECNOLÓTICO

Os concretos de consistência plástica deverão ser submetidos a ensaios de abatimento de tronco cone. Poderá ser empregado o "Método para ensaios de abatimento *(Slump Test*) do concreto de cimento *Portland*", ou "Ensaio de Consistência pelo Abatimento do Tronco Cone", da ABNT.

O controle de resistência mecânica, compressão do concreto, será estimado pela ruptura de corpos de prova. O controle estatístico da resistência do concreto deverá ser realizado conforme prescrições da Norma Brasileira.

15.9. FORMAS

15.9.1. GENERALIDADES

As formas poderão ser de madeira compatíveis com o aspecto final do concreto. Deverão ser limpas, lisas e solidamente estruturadas e apoiadas.

Deverão ser construídas (ou montadas) pela Empresa responsável pela obra com materiais aprovados pela Fiscalização.

As formas deverão apresentar resistência suficiente para não se deformarem sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

A posição, prumo e nível das formas, será objeto de verificação permanente, especialmente durante a concretagem.

Para garantir a estanqueidade das juntas, poderão ser empregados calafetadores que não endureçam em contato com o ar, preferencialmente, elastômero do tipo silicone.

15.10. DESFORMAS

As formas serão removidas sempre após os prazos necessários, com toda garantia de estabilidade e resistência dos elementos estruturais envolvidos. A desforma só se procederá quando a estrutura tiver a resistência necessária para suportar seu peso e eventuais cargas adicionais de construção.

15.11. ARMADURA

15.11.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

A Empresa responsável pela obra deverá fornecer, cotar, desenvolver, dobrar e lançar todas as armaduras, incluindo estribos, fixadores, arames, armações, barras e aparelhos de ancoragem, etc., de acordo com os desenhos aprovados.

Garantir o recobrimento indicado no projeto com a utilização dos afastadores nas armaduras, nos chumbadores e nas demais peças que devem ficar embutidas no concreto.

15.11.2. CONTROLE TECNOLÓGICO

Para cada partida de material que chegue à obra, a Empresa responsável por ela deverá colher amostras para ensaios, conforme especificações das Normas Brasileira.

Os relatórios dos ensaios deverão ser submetidos à Fiscalização, a quem compete aceitar ou rejeitar o material, conforme disposto nas Normas Brasileira.

15.11.3. IMPERMEABILIZAÇÃO

As estruturas em contato com o solo deverão ser impermeabilizadas, conforme especificações apresentadas no projeto.

Nenhum trabalho de impermeabilização deverá ser executado enquanto houver umidade nas respectivas formas-suportes.

Os trabalhos de impermeabilização deverão ocorrer com tempo seco e firme.

As camadas protetoras da impermeabilização serão executadas com particular cuidado para que seu assentamento não as danifique.

16. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi elaborado com base nos dados fornecidos pelos estudos topográficos e projeto arquitetonico, adotando-se os seguintes procedimentos:

- Seccionamento do eixo a cada 5 m, no máximo;
- Determinação, para cada seção transversal, da cota e da distância em relação ao eixo correspondente (gabarito das seções);
- Cálculo computadorizado das áreas em cada uma das seções, bem como o cálculo dos volumes obtidos entre cada uma delas;

Para a elaboração do projeto de terraplenagem, foram levadas em consideração as diretrizes e as recomendações contidas na ISF-209 e ISF-211 do DNIT.

Os movimentos de terra necessários para as obras de contenção de foram computadas nas obras a que se referem.

16.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Conforme o o projeto arquitetônico a limpeza do local incluirá a demoilição dos elementos existentes, incluindo muretas, piso, jardins etc. Esses serviços estão descritos no projeto arquitetônico de reforma.

16.2. ATERROS

Aterros são definidos como segmentos de área cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes no interior dos limites das seções de projeto (off-sets).

É necessário observar que os materiais a serem empregados deverão estar isentos de matérias orgânicas.

A fiscalização das obras analisará, durante a evolução dos serviços de estabilização de taludes, a possibilidade de aproveitamento dos materiais aluídos e daqueles oriundos das operações de regularização ou reconformação de taludes para a execução dos corpos de aterros. Os materiais ou misturas de materiais para a execução do acabamento dos aterros devem ter origem em empréstimo a ser definido pela Secretaria Municipal de Obras e Seviços Urbanos.

O lançamento do material para execução do aterro deverá ser realizado em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões que permitam o umedecimento e compactação de acordo com a especificação de serviço DNIT ES 108/2009 - “Aterros”. A camada compactada não poderá ultrapassar 0,20cm de espessura.

Nos aterros com espessuras inferiores a 0,40m, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- Escavação e remoção do terreno natural até uma profundidade de 0,40m abaixo da cota prevista para a camada final de terraplenagem;
- Escarificação da superfície resultante;
- Aeração ou umedecimento do solo e compactação;
- Reaterro até a cota prevista para a camada final de terraplenagem, em camadas com espessura final, após compactação, de 0,20m.

16.3. CÁLCULO DE VOLUMES

O cálculo de volume foi desenvolvido com apoio do software AutoCAD Civil 3D®. Com base no levantamento topográfico primitivo da área, foi desenvolvido o Modelo Digital do Terreno, que contém todas as interferências planas no terreno bem como as curvas de nível, que representam a altimetria do terreno em seu estado natural. Com isso, foi possível desenvolver uma superfície tridimensional da área de interesse.

Os volumes de terraplenagem foram obtidos a partir de seções transversais gabaritadas, por meio da multiplicação da soma das áreas de duas seções consecutivas pela semi-distância entre elas, definindo-se os volumes correspondentes de cortes e aterros.

Considerando que o material (argila, silte etc.) expande e contrai de acordo com seu estado, é necessário que, a planilha orçamentária no cálculo, considere no cálculo um fator de ajustamento chamado fator de empolamento. Nesse estudo, não foram considerado fatores de empolamento nos cálculos de volume.

16.4. RESULTADOS

A Tabela 20 apresenta o volume total dos materiais computados de Corte/Aterro, conforme abaixo:

Tabela 20 - Volume Total Corte/Aterro

TABELA DE VOLUME							
Estaca	**Área Corte (m²)**	**Área Aterro (m²)**	**Volume de Corte (m³)**	**Volume de Aterro (m³)**	**Volum. Corte Acum. (m³)**	**Volum Aterro Acum. (m³)**	**Volume Líquido (m³)**
0+0,00	0	0	0.00	0	0	0	0
0+5,00	0,02	2,73	0.05	6,82	0,05	6,82	-6,77
0+10,00	2,28	0,21	5.75	7,36	5,8	14,18	-8,38
0+15,00	0	0	5.70	0,53	11,49	14,71	-3,22
1+0,00	5,12	0	12.81	0,01	24,3	14,73	9,58
1+5,93	6,73	0	35.12	0,01	59,42	14,74	44,68
1+10,00	7,76	0	29.52	0	88,94	14,74	74,2
1+15,00	7,54	0,01	38.25	0,02	127,19	14,76	112,43
2+0,00	4,2	0,01	29.35	0,05	156,54	14,81	141,72
2+5,00	1,32	0,36	13.81	0,93	170,34	15,74	154,6
2+10,00	0	0	3.30	0,89	173,65	16,63	157,01

Fonte: Autor, 2024

17. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

17.1. INTRODUÇÃO

Este estudo descreve os procedimentos de cálculo adotados para o dimensionamento do pavimento novo das vias.

Para concepção e projeto de pavimentos, apresentam-se como fatores determinantes:

• O tráfego, que solicita o pavimento por cargas por roda, pelas combinações de rodas e eixos, pelo número e frequência de passagem das cargas, de acordo com repetições do eixo padrão;

• A fundação, considerada como o conjunto de características físicas e mecânicas do subleito;

• Os materiais, por suas características físicas e mecânicas que estabelecerão as espessuras das camadas estruturais do pavimento.

17.2. PARÂMETROS DE PROJETO

17.2.1. TRÁFEGO

Considerando-se a natureza da área em estudo, não foram realizadas contagens volumétricas e classificatórias do tráfego. Como metodologia alternativa, foram adotadas simulações de fatores de veículos em função do elevado volume de tráfego que demanda a área de manobra da via. Para a definição das solicitações, considerou o tráfego de veículos semipesados/pesados.

17.2.2. SUPORTE DO SUBLEITO

O valor de CBR de projeto foi definido por meio de análise dos valores mínimos necessários para o subleito para tipo de pavimento adotado, determinando as características físicas e mecânicas ao nível do subleito.

Foram analisados os valores de CBR e expansão em condições ótimas de compactação na energia de referência do Proctor Normal para o material do subleito.

Como resultado o CBR adotado para o projeto é 7,0%.

Por orientação da contratante, não foram realizados ensaios de caracterização na região para aferir a capacidade de suporte e a estrutura existente, portanto, durante a execução deve ser analisada a condição existente para verificação de atendimento dos critérios esperados. No caso de ocorrência de solos que não atendem a essas características, o subleito deverá ser substituído na espessura de 60cm por solo com CBR igual ou superior ao de projeto e expansão inferior a 2%.

17.3. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO POLIÉDRICO

De acordo com a especificação de serviços para obra de pavimentação poliédrica do DER (Departamento de Estradas de Rodagem) do Paraná para a definição das características gerais para o dimensionamento deste pavimento.

Como este tipo de pavimentação é destinada somente à tráfego de pequeno porte não foram indicadas neste manual variações para as camadas constituintes. Portanto, é composta por camadas indicadas na especificação técnica citada.

- Camadas:

Tabela 21 – Camadas do pavimento

SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA
Rejunte em pó de pedra
Pedra irregular assentada sobre o colchão de solo
Base de colchão de solo argiloso com espessura de 20,0 cm
Subleito preparado com CBR de projeto

Fonte: Viavoz, 2024

17.4. DETALHAMENTO EXECUTIVO

17.4.1. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO - DNIT 137/2010-ES

O subleito deverá inicialmente tomar as formas de perfil transversal, greides e alinhamentos indicados no projeto.

Caso existam locais que não apresentam condições favoráveis à compactação, deverá ser retirado o material existente e substituído com material que atenda as especificações.

17.4.2. CONTENÇÃO LATERAL

A sequência executiva do projeto de terraplenagem contempla um processo de abertura de valas longitudinais localizadas nos bordos da plataforma de pavimentação, os cordoes deverão ficar cerca de 0,15 m acima do sub-leito preparado.

17.4.3. BASE EM COLCHÃO DE SOLO

É a camada de material argiloso espalhado de modo a atingir uma espessura de cerca de 0,20 m, terá espessura variável com a finalidade de corrigir pequenos defeitos do subleito.

17.4.4. ASSENTAMENTO DA PEDRA IRREGULAR

Sobre o colchão de solo preparado segue-se o assentamento das pedras com as faces de rolamento escolhidas, ficando de forma alongada em sentido transversal, garantindo que o espaçamento entre pedras não fique maior que 1,0 cm.

17.4.5. REJUNTE EM PEDRA

Após concluído o assentamento é espalhado sobre as pedras uma camada em pó de pedra, com espessura de aproximadamente 2,0cm, possibilitando o enchimento nos vazios entre as pedras assentadas.

17.4.6. COMPACTAÇÃO

O calçamento deverá ser devidamente compactado com rolo compressor liso até a completa fixação do calçamento, até que não se observe nenhuma movimentação das pedras pela passagem do rolo.

Para conclusão da compactação deverá ser espalhada sobre a superfície de rolamento uma camada complementar em torno de 3,0 cm de pó de pedra para a rolagem final, o material que ficar por excesso será retirado pela ação do tráfego e das chuvas.

18. MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

A Constituição Federal de 1988, artigo 225, declara que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Lei Federal nº 6.938 de 1981, nos artigos 1º e 2º, “estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental” e “tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”.

Atualmente, há políticas, decretos, resoluções e outras diretrizes nos âmbitos federal, estadual e municipal que guiam nossas ações, de modo a assegurar que o solo, o ar, a água, a fauna e a flora sejam preservadas.

Nesse contexto a VIAVOZ desenvolve um conjunto de ações norteadas pela legislação pertinente que beneficiam, valorizam e respeitam a importância do meio ambiente ecologicamente equilibrado, objetivando a viabilidade socioambiental de todos os projetos de engenharia.

Os projetos de engenharia podem ter grandes impactos ao meio ambiente, no entanto é necessário identificar, prevenir e mitigá-los, seja na fase de planejamento, seja na execução, seja na operação.

Passivo Ambiental

O cumprimento das legislações ambientais vigentes é fundamental para garantir a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental em diversas atividades, incluindo obras de construção e reforma. Isso inclui normas, federais, estaduais e municipais relacionadas ao meio ambiente.

Sabe-se que a implantação e/ou reformas de praças pode ter diversos impactos, tanto positivos quanto negativos, sobre o meio ambiente, a sociedade e a economia. A mitigação desses impactos é fundamental para garantir o desenvolvimento sustentável e minimizar os efeitos adversos ocasionados.

Neste contexto, antes do início da execução do referido projeto, faz-se necessário classificar e analisar os riscos ambientais oriundos da implantação do empreendimento por meio de estudos ambientais solicitados pelos órgãos competentes, conforme exigido por muitas legislações, de modo a identificar os impactos ambientais potenciais do projeto. Tal documento servirá como base para o planejamento e a implementação de medidas de mitigação.

Além disso, é por meio desses estudos que se obtém as licenças ambientais necessárias, demonstrando que o projeto está em conformidade com as normativas.

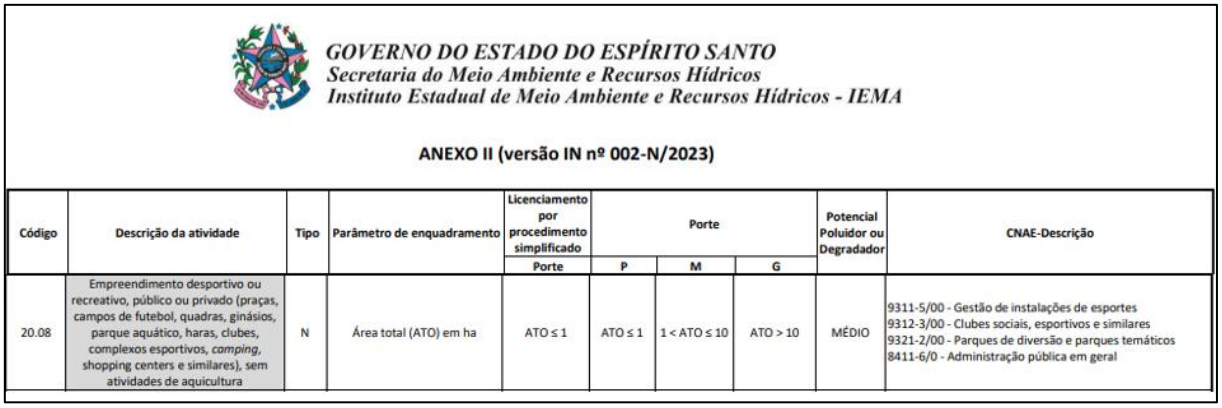
18.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O projeto de reforma da Praça Professora Amélia Bulos Fuly é categorizado na esfera estadual no grupo das atividades de Uso e Ocupação do Solo 20.08 -

Empreendimento desportivo ou recreativo, público ou privado (praças, campos de futebol, quadras, ginásios, parque aquático, haras, clubes, complexos esportivos, camping, shopping centers e similares), sem atividades de aquicultura; conforme classificação de atividades passíveis de licenciamento ambiental da Instrução Normativa – IN nº 015-N/2020 (Anexo II- atualizado pela IN nº 002-N/2023), que dispõe sobre o enquadramento das atividades potencialmente poluidoras e/ou degradadoras do meio ambiente com obrigatoriedade de licenciamento ambiental no IEMA e sua classificação quanto a potencial poluidor e porte e dá outras providências.

A IN nº 015-N/2020 apresenta a seguinte tabela de classificação para categorizar essa atividade (Figura 52).

Figura 52 – Classificação da atividade 20.08 da IN 015-N/2020 (Anexo II)



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

ANEXO II (versão IN nº 002-N/2023)

Código	Descrição da atividade	Tipo	Parâmetro de enquadramento	Licenciamento por procedimento simplificado	Porte			Potencial Poluidor ou Degradador	CNAE-Descrição
				Porte	P	M	G		
20.08	Empreendimento desportivo ou recreativo, público ou privado (praças, campos de futebol, quadras, ginásios, parque aquático, haras, clubes, complexos esportivos, *camping*, shopping centers e similares), sem atividades de aquicultura	N	Área total (ATO) em ha	ATO ≤ 1	ATO ≤ 1	1 < ATO ≤ 10	ATO > 10	MÉDIO	9311-5/00 - Gestão de instalações de esportes 9312-3/00 - Clubes sociais, esportivos e similares 9321-2/00 - Parques de diversão e parques temáticos 8411-6/0 - Administração pública em geral

Fonte: IEMA, 2023.

Na esfera municipal, o referido projeto é categorizado no grupo de atividades de uso e ocupação do Solo – 18-09 - Empreendimentos desportivos, turísticos, recreativos ou de lazer, públicos ou privados (parque aquático, haras, clubes, quadras poliesportivas, complexos esportivos ou de lazer em geral, entre outros), não incluso pesque pague ou semelhantes, conforme classificação de atividades passíveis de licenciamento ambiental do Decreto Nº 086 de 05 de maio de 2023 que regulamenta o licenciamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais, o cadastro ambiental das atividades potencial ou efetivamente poluidoras e/ou degradadoras e as normas Do Poder de Polícia Administrativa, em conformidade com a Política Municipal de Meio Ambiente, nos termos da Lei Municipal n° 2.477/2018, e dá outras providências.

Neste contexto, para implantação do empreendimento supracitado é necessário o cumprimento das obrigações legais, no que tange as normas, critérios e procedimentos para o Licenciamento Ambiental, para que sejam garantidas a

proteção do meio ambiente e a promoção do desenvolvimento sustentável em todas as fases do projeto. A partir da aprovação e/ou autorização expedida pelos órgãos competentes, inicia-se a execução do empreendimento ou atividade em conformidade com as especificações constantes nos estudos elaborados.

19. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS SIMILARES

A equivalência de componentes da edificação deve ser fundamentada em certificados de testes e ensaios emitidos por laboratórios idôneos e adotando-se os seguintes critérios:

- Materiais ou equipamentos similar-equivalentes – Desempenham função idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos;
- Materiais ou equipamentos similar-semelhantes – Desempenham função idêntica, mas não possuem as mesmas características exigidas nos projetos;
- Materiais ou equipamentos simplesmente adicionados ou retirados – Identificados durante a execução como necessários ou desnecessários à realização dos serviços e/ou obras;

Todos os materiais a serem empregados devem obedecer às especificações dos projetos e deste memorial. Na impossibilidade de adquirir e utilizar determinado material especificado, deve ser solicitada sua substituição, condicionada à aprovação da empresa responsável pela obra;

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes somente será autorizada se o novo material apresentar comprovação de equivalência quanto `à qualidade, resistência e aspecto.

20. LIMPEZA DA OBRA

A limpeza geral final para entrega da obra é uma etapa essencial, destinada a visa preparar o local para o recebimento pelo cliente ou usuário, garantindo que o ambiente esteja limpo, seguro e pronto para uso.

Devem ser considerados, principalmente, os seguintes aspectos: limpeza de pisos, paredes, equipamentos (louças, metais, etc.), áreas externas e remoção total de entulho.

Para esse serviço deve-se ser utilizar, de modo geral, água e sabão neutro. O uso de detergentes, solventes e removedores químicos dever ser restrito, sendo executados de forma a não causar deformações ou danos aos materiais.

21. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PROJETO

Este Memorial Descritivo atende aos objetivos do projeto da construção da Praça Amélia Bulos Fuly, localizada em Mimoso do Sul, Estado do Espírito Santo. Sua aplicação é fundamental para garantir a adequada execução das instalações, orientar os profissionais envolvidos, assegurar a qualidade da obra e contribuir para a segurança, funcionalidade e conforto dos usuários e da vizinhança.

SINVAL LADEIRA:13797247672

Assinado de forma digital por SINVAL LADEIRA:13797247672
Dados: 2026.04.10 11:15:59 -03'00'

Sinval Ladeira

CREA 28498/D