Sumário

1 APRESENTAÇÃO..... 13

1.1 Caracterização da obra..... 13

1.2 Plantas e desenhos..... 16

2 CONDIÇÕES GERAIS E PRELIMINARES..... 18

2.1 Termos Utilizados..... 20

2.2 BDI e administração local..... 20

2.3 Licenciamentos..... 21

2.4 Segurança e Higiene do Trabalho..... 21

2.5 Especificações técnicas..... 21

2.6 Serviços iniciais..... 22

2.7 Materiais e equipamentos..... 23

2.8 Generalidades..... 24

2.9 Fiscalização..... 25

2.10 Tapumes e placas de obra..... 25

2.11 Limpeza do terreno..... 25

2.12 Movimento de terra..... 25

2.13 Locação da obra..... 26

2.14 Limpeza da obra..... 26

2.15 Entrega e recebimento da obra..... 26

3 TERRAPLENAGEM / DESENHO GEOMÉTRICO..... 30

3.1 Objetivo..... 30

3.2 Projeto Geométrico..... 30

3.3 Estudos Geológicos e Geotécnicos..... 30

3.4 Projeto de Terraplenagem..... 30
3.4.1 Serviços Preliminares..... 30
3.4.2 Cortes..... 31
3.4.3 Aterros..... 31
3.4.4 Bota-Fora..... 32
3.4.5 Áreas de empréstimo de solo/areia..... 32
3.4.6 Determinação de volumes..... 33
3.4.7 Distribuição de volumes..... 33
3.4.8 Distribuição de volumes..... 33
3.4.9 Recomendações..... 34
3.4.10 Quantidades..... 34

4 PROJETO DE DRENAGEM..... 36

4.1 Informações Gerais..... 36

4.2 Drenagem..... 36

4.3 Execução Canaleta Monobloco..... 37
4.3.1 Instalação Canaleta Monobloco C250..... 37

4.4 Execução Drenagem “Frânces” ... 37
4.4.1 Abertura e limpeza de valetas ... 37
4.4.2 Colocação de brita 2 ... 37
4.4.3 Colocação de tubo corrugado e perfurado para coleta e condução da água drenada ... 38

4.5 Canaleta em concreto ... 38

4.6 Assentamento das Tubulações ... 38

4.7 Caixas coletoras de águas pluviais ... 39

5 PAVIMENTAÇÃO ... 41

5.1 Introdução ... 41

5.2 Dimensionamento do pavimento ... 41
5.2.1 Dimensionamento segundo o Método de Pavimento Flexíveis do DNER – pavimento flexível ... 41

5.3 Solução final proposta ... 42
5.3.1 Implantação de Pavimento no Estacionamento (estacionamento de ônibus, oblíquo e paralelo) ... 42
5.3.2 Implantação de Pavimento no Acesso e Estacionamento de Veículos Leves ... 42
5.3.3 Implantação de Pavimento no Bicicletário e Passeios ... 42

5.4 Especificações de serviços ... 43

5.5 Demonstrativo de cálculo dos serviços de pavimentação ... 44

5.6 Seção tipo de pavimentação do estacionamento de ônibus ... 44

6 PROJETO DE URBANIZAÇÃO ... 47

6.1 Demolições e retiradas ... 47

6.2 Serviços a serem realizados ... 47
6.2.0.1 Impermeabilizações - Manta asfáltica ... 47
6.2.0.1.1 Tratamento das tubulações ... 48
6.2.0.1.2 Preparação da superfície ... 48
6.2.0.1.3 Argamassa de regularização ... 49
6.2.0.1.4 Ralos ... 49
6.2.0.1.5 Aplicação da manta ... 49
6.2.0.1.6 Teste de lâmina d’água ... 50
6.2.0.1.7 Proteção mecânica ... 50
6.2.0.2 Impermeabilização dos baldrames - emulsão asfáltica elastomérica ... 50
6.2.1 Revestimentos de *p*iso ... 50
6.2.1.1 Contrapiso convencional ... 51
6.2.1.2 Pisos táteis ... 51
6.2.1.2.1 Piso tátil em concreto 40 x 40 cm / e = 2,5 cm ... 51
6.2.1.2.2 Colocação dos pisos de concreto ... 52
6.2.1.3 Blocos intertravados de concreto ... 52
6.2.1.3.1 Bloco intertravado de concreto tipo holandês 10x20 cm (6 cm) ... 52
6.2.1.3.2 Bloco intertravado de concreto tipo holandês 10x20 cm (8 cm) ... 52
6.2.1.3.3 Execução do *p*avimento com *p*eças pré-fabricadas de concreto ... 53
6.2.1.3.4 Fatores para o desempenho de peças pré-moldadas ... 53
6.2.1.3.4.1 Camada de areia ... 53
6.2.1.3.4.2 Confinamento ... 54
6.2.1.4 Pisos de concreto e cimentício ... 54
6.2.1.4.1 Piso concreto desempenado e= 6cm – Natural e pigmentado ... 54
6.2.1.4.2 Piso cimentício de regularização e (média)= 3cm – Natural ... 55
6.2.1.5 Piso emborrachado drenante ... 55
6.2.1.6 Meio-fio e protetores de árvore ... 56
6.2.1.6.1 Meio-fio de concreto / guia de balizamento dos caminhos – pré-moldado e moldado in loco ... 56
6.2.1.6.2 Protetor de árvores circular em concreto pré-moldado ... 56
6.2.1.7 Caixa de areia ... 56
6.2.2 Alvenaria e vedações ... 57
6.2.2.1 Alvenarias de tijolo de barro ... 57

6.2.2.2 Chapisco ... 58
6.2.2.3 Reboco (massa única) ... 58
6.2.3 Revestimento de teto ... 59
6.2.3.1 Laje rebocada ... 59
6.2.4 Acabamentos gerais ... 59
6.2.4.1 Pinturas ... 59
6.2.4.1.1 Especificações técnicas – Pinturas de parede / teto ... 60
6.2.4.1.1.1 Fundo selador ... 60
6.2.4.1.1.2 Massa corrida ... 60
6.2.4.1.1.3 Tinta acrílica para paredes / teto ... 61
6.2.4.1.2 Especificações técnicas – Pintura de pisos ... 61
6.2.4.1.2.1 Edificações de apoio ... 61
6.2.4.1.2.2 Sinalização de piso (demarcação das vagas, faixa livre de circulação pintura de símbolos) ... 61
6.2.4.1.2.2.1 Pintura de símbolos ... 62
6.2.4.1.2.3 Pintura dos meio-fios ... 62
6.2.4.1.3 Pintura/Envernizamento dos elementos de madeira ... 62
6.2.4.1.4 Pintura dos elementos metálicos ... 62
6.2.4.2 Peitoris em granito ... 63
6.2.4.3 Pingadeira em granito ... 63
6.2.4.4 Pingadeira reto em concreto pré-moldado L = 20~23cm ... 63
6.2.5 Esquadrias Portas ... 63
6.2.5.1 Portas de alumínio ... 63
6.2.5.2 Ferragens para esquadrias ... 65
6.2.5.3 Fechaduras ... 66
6.2.6 *Esquadrias Janelas* ... 66
6.2.6.1 Gradil ... 66
6.2.7 Portões ... 67
6.2.7.1 PR03 – Portão acesso de pedestres ... 67
6.2.7.2 PR04 – Portão acesso de veículos ... 67
6.2.8 Equipamentos ... 68
6.2.8.0.1 Geodesica - (d=3,0m/h=1,50m) ... 68
6.2.8.0.2 Balanço infantil metálico 2 lugares ... 68
6.2.8.0.3 Conjunto 3 gangorras em toras de madeira ... 69
6.2.8.0.4 Escorregador de rolete – (c=3,60m/h=2,05m/ h=0,94m/ l=0,60m) ... 69
6.2.8.0.5 Morrinho cúpula com túnel e escorredor ... 70
6.2.8.0.6 Playground 01 – Cesto Giratório ... 71
6.2.8.0.7 Morrotinhos G ... 72
6.2.8.0.8 Aplicação de piso – Amarelinha em EPDM ... 72
6.2.9 Mobiliários urbanos ... 73
6.2.9.1 Bancos modelados no local – L = 2,00 m / P = 0,50 m / H=0,45 m ... 73
6.2.9.2 Bicicletário ... 73
6.2.9.3 Mesa de concreto pré-fabricadas com bancos ... 74
6.2.9.4 Mesa de piqueque ... 74

6.3 Complementação da obra ... 75
6.3.1 Pergolado de madeira ... 75
6.3.2 Placas de sinalização vertical vaga PcD (Pessoa com Deficiência) e idoso ... 75
6.3.3 Iluminação Pública ... 76
6.3.3.1 Luminárias ... 76

7 PROJETO DE PAISAGISMO ... 78

7.1 Serviços a serem realizados ... 78

7.2 Considerações gerais ... 78
7.2.1 Cuidados e manutenção ... 78
7.2.2 Regas ... 78
7.2.3 Adubação ... 79
7.2.3.1 Gramados ... 79
7.2.4 Poda ... 80
7.2.4.1 Gramados ... 80
7.2.5 Troca de espécies ... 80

7.3 Delimitador de Canteiro ... 80

7.4 Memorial botânico..... 80

8 PROJETO ARQUITETÔNICO..... 88

8.1 Serviços realizados..... 88

8.2 Impermeabilizações..... 88
8.2.1 Impermeabilização com emulsão asfáltica elastomérica..... 88
8.2.2 Impermeabilização com argamassa polimérica rígida..... 88
8.2.3 Manta asfáltica..... 90
8.2.3.1 Tratamento das tubulações..... 90
8.2.3.2 Preparação da superfície..... 90
8.2.3.3 Argamassa de regularização..... 91
8.2.3.4 Ralos..... 91
8.2.3.5 Aplicação da manta..... 92
8.2.3.6 Teste de lâmina d'água..... 92
8.2.3.7 Proteção mecânica..... 92

8.3 Alvenaria e vedações..... 92
8.3.1 Gesso acartonado..... 93
8.3.2 Divisórias sanitárias em Granito..... 93
8.3.3 Elemento vazado..... 93
8.3.4 Alvenaria de tijolo..... 93

8.4 Coberturas..... 94
8.4.1 Coberturas metálicas com vedação em policarbonato..... 94
8.4.2 Policarbonato 6mm..... 94
8.4.3 Telha forro termoacústica..... 94
8.4.4 Telha trapezoidal sanduíche..... 95
8.4.5 Madeiramento..... 95
8.4.6 Pingadeira em concreto..... 95
8.4.7 Calhas, Rufos e Pingadeiras metálicos..... 95

8.5 Revestimentos de piso..... 96
8.5.1 Contrapiso convencional..... 96
8.5.2 Piso porcelanato 80x80cm..... 97
8.5.3 Piso porcelanato 80x80cm - Antiderrapante..... 97
8.5.3.1 Colocação pisos porcelanato..... 97
8.5.4 Juntas de Dessolidarização e Movimentação..... 98
8.5.4.1 Juntas de dilatação e movimentação estrutural..... 98
8.5.5 Piso em concreto desempenado mecanicamente..... 98
8.5.6 Piso em concreto desempenado mecanicamente..... 98
8.5.7 Contrapiso desempenado mecanicamente..... 98
8.5.8 Pintura de piso..... 98
8.5.9 Piso podotátil emborrachado 25x25cm..... 99
8.5.9.1 Fixação com argamassa..... 99
8.5.9.2 Preparação do contrapiso..... 99
8.5.9.3 Colocação..... 99

8.6 Revestimentos de parede..... 100
8.6.1 Chapisco..... 100
8.6.2 Reboco (massa única)..... 101
8.6.3 Massa Corrida Látex..... 101
8.6.4 Revestimentos cerâmicos..... 101
8.6.4.1 *Azulejo cerâmico 33x45cm*..... 102

8.7 Revestimento de teto..... 102
8.7.1 Laje rebocada..... 102
8.7.2 Forro de PVC..... 102

8.8 Acabamentos..... 102
8.8.1 Soleiras..... 102
8.8.2 Peitoris em granito..... 103
8.8.3 Rodapé em porcelanato 7 cm..... 103

8.9 Esquadrias Portas..... 103
8.9.1 Portas de madeira..... 103

8.9.2 Portas em aço..... 104
8.9.3 Portas de alumínio..... 104
8.9.4 Ferragens para esquadrias..... 106
8.9.5 Portões..... 107
8.9.6 Placas indicativas..... 107
8.9.7 Placas de proteção..... 107
8.9.8 Fechaduras..... 107

8.10 *Esquadrias Janelas*..... 108

8.11 Vidros e espelhos..... 108
8.11.1 Vidro liso comum 4 mm..... 108
8.11.2 Vidro liso mini boreal 4mm..... 108
8.11.3 Vidro liso temperado 6 mm incolor..... 108
8.11.4 Espelhos..... 108

8.12 Pinturas..... 109
8.12.1 Fundo selador..... 110
8.12.2 Massa corrida..... 110
8.12.3 Tinta acrílica para paredes..... 111
8.12.4 Tinta acrílica para tetos..... 111
8.12.5 Tinta Esmalte..... 111
8.12.6 Pintura de piso em tinta acrílica para pisos..... 112
8.12.7 Pintura de estruturas metálicas..... 112
8.12.8 Pintura dos elementos metálicos não estruturais..... 113

8.13 Louças, metais e acessórios sanitários..... 113
8.13.1 Bacia e assentos sanitários..... 113
8.13.2 Lavatórios..... 114
8.13.3 Metais..... 114
8.13.3.1 Torneiras para lavatórios..... 114
8.13.3.2 Sifão e flexível para pias e lavatórios..... 115
8.13.3.3 Acabamento de registros..... 115
8.13.4 Acessórios..... 115
8.13.4.1 Dispenser em ABS para papel higiênico rolão..... 115
8.13.4.2 Dispenser em ABS para toalha de papel interfolhada..... 116
8.13.4.3 Dispenser para sabonete líquido..... 116
8.13.4.4 Barras de Apoio..... 116
8.13.4.5 Cabides..... 117
8.13.4.6 Assento para box chuveiro PcD..... 117
8.13.4.7 Chuveiros para os vestiários com ducha elétrica..... 117
8.13.4.8 Chuveiros com ducha elétrica para sanitário PCD..... 118
8.13.4.9 Ducha higiênica para sanitário PCD..... 118
8.13.4.10 Porta shampoo e sabonete..... 118
8.13.4.11 Alarme de emergência..... 118

8.14 Bancadas e Acessórios..... 118
8.14.1 Trocador em granito..... 118
8.14.2 Bancadas em granito..... 118

8.15 Complementação de obra..... 118
8.15.1 Bebedouro..... 118
8.15.2 Escada marinheiro..... 119
8.15.3 Corrimão e Guarda corpo..... 119
8.15.3.1 Corrimão..... 119
8.15.3.2 Guarda-corpo..... 119
8.15.4 Alambrados..... 119
8.15.5 Acessórios para quadra..... 120
8.15.6 Letreiros..... 120
8.15.7 Edificações de apoio (abrigo de lixo permanente, subestação, casa de máquinas)..... 120

9 PROJETO ELÉTRICO..... 122

9.1 Objetivo..... 122

9.2 Normatização..... 122

9.3 Descrição Sumária da Obra..... 122

9.4 Normas e Critérios de Projeto..... 122

9.5 Instalações elétricas em Alta Tensão..... 123
9.5.1 Descrições gerais e detalhe do ramal de ligação..... 123
9.5.2 Malha de aterramento..... 124
9.5.2.1 Transformador..... 124
9.5.2.2 Caixa para Medição e TC'S..... 124
9.5.2.3 Quadro de Baixa Tensão QGBT..... 124
9.5.3 DPS (Dispositivo de proteção contra Descargas Atmosféricas)..... 125
9.5.4 Cabos de baixa tensão..... 125
9.5.4.1 Método de instalação..... 125
9.5.4.2 Fator de correção em relação à temperatura (FCT)..... 125
9.5.4.3 Fator de correção de agrupamento (FCA)..... 125
9.5.4.4 Corrente nominal do transformador..... 126
9.5.4.5 Seção do condutor pela capacidade de condução..... 126
9.5.5 Identificação dos condutores de baixa tensão..... 126
9.5.6 Iluminação artificial..... 126
9.5.7 BEP..... 126
9.5.8 Notas importantes para a subestação..... 127

9.6 Instalações Elétricas em Baixa Tensão..... 127
9.6.1 Caixas de Passagem Subterrânea..... 127
9.6.2 Equilíbrio das Fases nos quadros de distribuição..... 127
9.6.3 Especificações dos Materiais..... 127
9.6.3.1 Eletrodutos..... 127
9.6.3.2 Buchas e Arruelas..... 127
9.6.3.3 Cabos Condutores..... 128
9.6.3.4 Disjuntores..... 128
9.6.3.5 Dispositivo de proteção contra surtos..... 128
9.6.3.6 Disjuntor diferencial Residual..... 128
9.6.3.7 Tomadas de Parede..... 128
9.6.3.8 Interruptores..... 128
9.6.4 Nota Importante..... 128
9.6.5 Especificações Técnicas..... 128

9.7 Verificação final..... 129
9.7.1 Inspeção Visual..... 130
9.7.2 Ensaios a realizar..... 130

9.8 Plano de manutenção e documentação..... 130

9.9 Luminárias internas e externas..... 130

9.10 Abertura de Valas e Cavas..... 130

9.11 Escoramento das valas..... 131

9.12 Lançamento dos dutos nas valas..... 131

9.13 Espaçadores..... 131

9.14 Reaterro e recomposição do piso..... 131

9.15 Recomendações para Execução das Instalações..... 132

9.16 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade..... 135
9.16.1 Da realização dos serviços..... 135
9.16.2 Considerações sobre os dispositivos de desligamento de circuitos..... 136
9.16.3 Proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais..... 136
9.16.4 Sistema de identificação de equipamentos e circuitos elétricos..... 136
9.16.5 Cuidados na energização da edificação..... 136

9.17 Considerações Finais..... 137

10 PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO..... 139

10.1 Preliminares..... 139
10.1.1 Projeto e Caracterizações..... 139
10.1.1.1 Desenhos..... 139
10.1.1.2 Dados estatísticos..... 139
10.1.2 Normas aplicáveis..... 139

10.2 Escopo..... 139

10.3 Generalidades..... 139
10.3.1 Garantia..... 139
10.3.2 Projetos..... 139

10.4 Infraestrutura para instalações..... 140
10.4.0.1 Cabeamento..... 140
10.4.0.2 Aterramento..... 140
10.4.0.3 Ocupação dos Eletrodutos..... 140
10.4.0.4 Caixas de passagens..... 140

10.5 Tomadas..... 141

10.6 Considerações Finais..... 141

11 PROJETO HIDROSSANITÁRIO..... 143

11.1 Informações Gerais..... 143
11.1.1 Uso Pretendido..... 143
11.1.2 Proprietário..... 143
11.1.3 Endereço..... 143
11.1.4 Condições preliminares..... 143

11.2 Cálculo de População..... 144

11.3 Instalações hidráulicas – Água fria..... 145
11.3.1 Descrição..... 145
11.3.2 Forma de Abastecimento do Sistema..... 146
11.3.3 Calculo do volume do reservatório..... 146
11.3.4 Volume do Reservatório adotado..... 147
11.3.5 Volume total aproveitável de água potável..... 147
11.3.6 Extravasão da tubulação de limpeza e extravasão dos reservatórios de água potável da edificação..... 147
11.3.7 Sistema de Recalque (Motobombas)..... 148
11.3.7.1 Motobomba..... 148
11.3.7.2 Cálculo do sistema de recalque (motobombas)..... 148
11.3.8 Indicação da Utilização de Hidrômetro..... 151
11.3.9 Normas..... 151

11.4 Instalações sanitárias – Esgoto primário e secundário..... 151
11.4.1 Descrição..... 151
11.4.2 Especificações da caixa de inspeção..... 152
11.4.3 Destinação final do esgoto..... 152
11.4.4 Descrição do sistema de tratamento de esgoto a ser adotado..... 152
11.4.4.1 Sistema de tratamento de esgoto – SISTEMA 1..... 152
11.4.4.1.1 Cálculo da contribuição diária de esgoto por pessoa..... 153
11.4.4.1.2 Dimensionamento Tanque Séptico..... 153
11.4.4.1.3 Dimensionamento Filtro Anaeróbio..... 154
11.4.4.1.4 Dimensionamento Sumidouro..... 155
11.4.4.1.5 Dimensionamento Caixa de Cloração..... 156
11.4.4.2 Sistema de tratamento de esgoto – SISTEMA 2..... 157
11.4.4.2.1 Cálculo da contribuição diária de esgoto por pessoa..... 157
11.4.4.2.2 Dimensionamento Tanque Séptico..... 157
11.4.4.2.3 Dimensionamento Filtro Anaeróbio..... 159
11.4.4.2.4 Dimensionamento Sumidouro..... 160
11.4.4.2.5 Dimensionamento Caixa de Cloração..... 161
11.4.4.3 Sistema de tratamento de esgoto – SISTEMA 3..... 162
11.4.4.3.1 Dimensionamento sistema de tratamento de esgoto..... 162
11.4.4.3.2 Dimensionamento Tanque Séptico..... 162
11.4.4.3.3 Dimensionamento Filtro Anaeróbio..... 163

11.4.4.3.4 Dimensionamento Caixa de Cloração..... 164
11.4.5 Normas e materiais utilizados..... 165

11.5 Instalações Prediais de Águas Pluviais..... 165
11.5.1 Descrição..... 165
11.5.2 Especificações Caixa de Areia..... 165
11.5.3 Normas e materiais utilizados..... 166

11.6 Reúso de Água Pluvial..... 166
11.6.1 Descrição..... 166
11.6.2 Área de captação adotada..... 166
11.6.3 Demanda diária necessária..... 166
11.6.4 Precipitação média adotada..... 166
11.6.5 Comparativo entre demanda e captação..... 166
11.6.6 Reservatório adotado..... 166

11.7 Instalações Dreno Ar-condicionado..... 167
11.7.1 Descrição..... 167
11.7.2 Declividade dos tubos de dreno..... 167
11.7.3 Material e conexões..... 167
11.7.4 Isolamento térmico..... 167

11.8 Contentores (Depósito temporário de lixo)..... 167

12 PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO..... 170

12.1 Dados da Obra..... 170

12.2 Dos Sistemas de Segurança Contra Incêndio..... 170
12.2.1 Descrição..... 170
12.2.2 Da Classificação quanto a Ocupação..... 171
12.2.3 Classificação dos riscos de incêndio..... 173

12.3 Sistema de Proteção por Extintores..... 173

12.4 Sistema Hidráulico Preventivo..... 173
12.4.1 Do sistema adotado..... 173
12.4.2 Do tipo de mangueira..... 173
12.4.3 Das canalizações..... 173
12.4.4 Dos reservatórios..... 174
12.4.5 Dos hidrantes..... 174
12.4.6 Dos abrigos de mangueira..... 174
12.4.7 Das linhas de mangueira..... 175
12.4.8 Do hidrante de recalque..... 175
12.4.9 Dimensionamento..... 175

12.5 Saídas de Emergência..... 175
12.5.1 Cálculo da População..... 175
12.5.2 Dimensionamento das Saídas de Emergência..... 176

12.6 Iluminação de Emergência..... 179

12.7 Placas de Indicação de Saída..... 182
12.7.1 Sinalização contínua inferior..... 182
12.7.1.1 Justificativa de Dispensa de Sinalização Continuada em Nível Inferior..... 182

12.8 Sistema de Alarme..... 183
12.8.1 Características..... 183
12.8.2 Acumulador Central (Bateria)..... 183
12.8.3 Central de Comando..... 184
12.8.4 Pontos de Acionamento de Alarme..... 184

12.9 Brigada de Incêndio..... 184

12.10 Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento..... 184

12.11 Acesso de viatura..... 185
12.11.1 Vias de acesso para viaturas..... 185

12.12 Instalação Elétrica de Baixa Tensão..... 185

12.13 Dimensionamento das instalações de Gás (GLP)..... 185
12.13.1 Aberturas de Ventilação Permanente..... 186

12.14 Proteção Estrutural (TRRF)..... 186

12.15 Disposições finais..... 186

13 PROJETO DE SPDA..... 188

13.1 Dados da Obra..... 188

13.2 Objetivo..... 188

13.3 Normas e critérios de projeto..... 188
13.3.1 Da análise do gerenciamento de risco..... 188

13.4 Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)..... 189
13.4.1 Sistema de proteção e metologia utilizada..... 189
13.4.2 Dos captores..... 189
13.4.3 Do aterramento..... 190
13.4.4 Das condições de instalações..... 190
13.4.5 Do relatório de gerenciamento de risco..... 192

14 PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO..... 194

14.1 Objeto..... 194

14.2 Normas..... 194

14.3 Premissas de Cálculo..... 194
14.3.1 Climatização – Carga térmica..... 194

14.4 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO..... 195
14.4.1 Descrição dos equipamentos – Climatização..... 195
UNIDADES INTERNAS..... 195
UNIDADES EXTERNAS..... 195
14.4.2 Interligação Frigorígena..... 196

14.5 Descrição Geral da Instalação – Ventilação mecânica..... 196
14.5.1 Renovação de ar..... 196
14.5.2 Descrição dos equipamentos - Ventilação Mecânica..... 197
14.5.3 Rede de dutos..... 197

14.6 Distribuições elétricas..... 197

14.7 Encargos do instalador..... 198
14.7.1 Objetivo..... 198
14.7.2 Atendimento ao memorial..... 198
14.7.3 Serviços abrangidos neste memorial..... 199
14.7.3.1 Códigos, normas, licenças e impostos..... 199
14.7.4 Levantamento em campo..... 199
14.7.5 Documentos e desenhos para aprovação..... 200
14.7.6 Alternativo ao especificado..... 200
14.7.7 Proteção dos equipamentos, componentes e materiais..... 200
14.7.8 Proteção contra incêndio..... 200
14.7.9 Serviços auxiliares de construção civil..... 201
14.7.10 Materiais, armazenamento e mão de obra..... 201
14.7.11 Vibrações e ruídos..... 201
14.7.12 Bases e suportes..... 201
14.7.13 Proteções de segurança (Operação/Manutenção)..... 202
14.7.14 Acessos para manutenção e regulagem..... 202
14.7.15 Instalações Elétricas..... 202
14.7.16 Transporte Seguros e outros..... 203
14.7.17 Testes e aceitação do sistema..... 203
14.7.18 Recebimento da instalação..... 203
14.7.19 Garantia..... 204

15 EQUIPE TÉCNICA..... 206

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Caracterização da obra

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade descrever as intervenções de readequação da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, situada na Rua Clarismundo José Custódio, em terreno onde atualmente se encontram implantados sete blocos edificados pertencentes à unidade escolar.

O projeto contempla a urbanização do terreno, incluindo a organização dos espaços externos e a integração física e funcional dos blocos existentes, com vistas à melhoria da circulação, acessibilidade e qualidade dos ambientes. Para isso, estão previstos serviços de limpeza geral do terreno, remoção de entulhos, demolição de mureta de medição hidráulica existente, bem como a regularização e adequação do terreno conforme a implantação proposta em projeto.

Prevê-se, ainda, a ampliação da unidade escolar por meio da implantação de novas edificações, compreendendo bloco de salas de aula, bloco de quadra poliesportiva coberta e pátios cobertos. Adicionalmente, estão previstas edificações de apoio, tais como subestação de energia, abrigo de resíduos sólidos, central de gás e reservatórios do tipo cisterna, contemplando a ampliação e adequação dos sistemas complementares, de modo a garantir o pleno atendimento das demandas operacionais e funcionais de todo o complexo escolar.

Na área de urbanização, está prevista a retirada da cerca existente e a execução de muros de fechamento do terreno nas laterais e fundos, respeitando os limites da APP. Na frente do lote, será implantado cercamento em gradil, definindo o perímetro da escola.

A área frontal de acesso foi contemplada com 12 vagas para estacionamento de ônibus, 3 vagas para embarque e desembarque, além da ampliação do passeio público, visando maior segurança e melhor acomodação dos alunos e usuários durante a espera pelo transporte escolar. Além disso está previsto estacionamento interno para 25 veículos para servidores e bicicletário interno.

O Acesso através do pórtico conta com cobertura garantindo conforto em dias de chuva até direcionamento para as salas. Estão previstas áreas de estar cobertas e descobertas distribuídas entre os pátios cobertos e descobertos entre os blocos. Também foi contemplado parquinho infantil, horta, área de mesas e árvores frutíferas formando pomar e espaço de leitura próximo à biblioteca e pátio de serviço em frente a cozinha.

Dessa forma, o empreendimento será constituído pelos seguintes blocos e ambientes:

Bloco A – QUADRA COBERTA

- Quadra Poliesportiva
- Arquibancada
- Vestiários coletivos e PCD, feminino e masculino
- Depósito
- Abrigo de lixo Temporário

Bloco B – Bloco de salas de aula

- 3 Salas de aula
- 1 Sala multisensorial
- Sanitários coletivos e PCD feminino e masculino

Bloco C1 – Pórtico de acesso e pergolado metálico

Bloco C2 – Pátio de colhida

Bloco C3 – Pátio coberto

Bloco C4 – Coberturas de ligação entre blocos

Área externa:

- Espaço de leitura
- Pátio central descoberto
- Parquinho infantil
- Horta
- Pátio de serviço
- Áreas de estar

TABELA 1: QUADRO DE ÁREAS

TABELA DE ARQUITETURA - ÁREA CONSTRUÍDA		
NOME	ÁREA	FASE
BLOCO 01 - EXISTENTE	270,05 m²	ARQ. EXISTENTE
BLOCO 02 - EXISTENTE	156,22 m²	ARQ. EXISTENTE
BLOCO 04 - EXISTENTE	315,33 m²	ARQ. EXISTENTE
BLOCO 07 - EXISTENTE	267,37 m²	ARQ. EXISTENTE
BLOCO 05 - EXISTENTE	270,95 m²	ARQ. EXISTENTE
BLOCO 06 - EXISTENTE	156,40 m²	ARQ. EXISTENTE
BLOCO 03 - EXISTENTE	144,15 m²	ARQ. EXISTENTE
ARQ. EXISTENTE	1580,48 m²	
BLOCO A - QUADRA COBERTA	840,42 m²	ARQ. NOVO
BLOCO B - SALAS DE AULA	24,07 m²	ARQ. NOVO
CASA DE MÁQUINAS	4,71 m²	ARQ. NOVO
CENRAL DE GÁS	4,46 m²	ARQ. NOVO
SUBESTAÇÃO	4,72 m²	ARQ. NOVO
C1-PÓRTICO	74,06 m²	ARQ. NOVO
C4-COBERTURAS DE LIGAÇÃO	450,69 m²	ARQ. NOVO
C2-PÁTIO DE ACOMODAÇÃO	167,22 m²	ARQ. NOVO
C3-PÁTIO COBERTO	547,02 m²	ARQ. NOVO
ACESSO QUADRA	11,33 m²	ARQ. NOVO
BLOCO B - SALAS DE AULA	216,74 m²	ARQ. NOVO
BLOCO B - SALAS DE AULA	40,97 m²	ARQ. NOVO
BLOCO A - BARRILETE	32,26 m²	ARQ. NOVO
RESERVATÓRIO	31,77 m²	ARQ. NOVO
ARQ. NOVO	2450,44 m²	
TOTAL GERAL	4030,91 m²	

TABELA DE ÁREA - URBANIZAÇÃO	
NOME	ÁREA
ABRIGO TEMPORÁRIO DE LIXO	6,88 m²
BICICLETÁRIO	50,06 m²
CALÇADA INTERNA	829,44 m²
CIRCULAÇÃO	14,26 m²
DESEMBARQUE	47,52 m²
ESPAÇO LEITURA	91,38 m²
ESTACIONAMENTO	620,36 m²
ESTAR DESCOBERTO	40,53 m²
HORTA	63,97 m²
PASSEIO PÚBLICO	660,00 m²
PLAYGROUND AREIA	109,41 m²
PLAYGROUND EPDM	127,95 m²
PÁTIO DE SERVIÇO	115,38 m²
PÁTIO DESCOBERTO	72,43 m²
PÁTIO INTERNO	111,93 m²
VAGAS DE ÔNIBUS	379,66 m²
TOTAL GERAL	3341,15 m²

TABELA DE ÁREA - PAISAGISMO	
NOME	ÁREA
CANTEIRO ESTACIONAMENTO	100,31 m²
CANTEIRO PARQUINHO	69,19 m²
CANTEIRO PASSEIO PÚBLICO	122,99 m²
CANTEIRO PÁTIO	38,24 m²
CANTEIRO PÁTIO CENTRAL	83,42 m²
CANTEIRO PÁTIO DE ACOMODAÇÃO	100,52 m²
CANTEIRO SECRETARIA	18,55 m²
GRAMADO	1280,62 m²
TOTAL GERAL	1813,85 m²

1.2 Plantas e desenhos

Os documentos que integram o projeto executivo de arquitetura e engenharia e que servirão de referência para a implantação da escola

- Memoriais Descritivos;
- Orçamento;
- Levantamento Topográfico Planialtimétrico e Cadastral;
- Sondagem;
- Terraplenagem / Desenho Geométrico;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto de Urbanização;
- Projeto de Paisagismo;
- Maquete Eletrônica;
- Projeto de Arquitetônico;
- Projeto de Fundações
- Projeto de Estruturas de Concreto;
- Projeto de Estruturas Metálicas;
- Projeto de Instalações Elétricas;
- Projeto de Instalações de Cabeamento Estruturado;
- Projeto de Climatização.
- Projeto de Instalações Hidrossanitárias;
- Projeto Preventivo Contra Incêndio;
- Projeto de SPCDA;

2 CONDIÇÕES GERAIS E PRELIMINARES

2 CONDIÇÕES GERAIS E PRELIMINARES

Previamente ao início das obras a contratada/construtora deverá obter todas as licenças e/ou autorizações para execução da obra. Sendo que os itens abaixo relacionados são condicionantes para o início das atividades:

- Alvará de Construção.
- RRT's e ART's de execução
- CEI
- PCMAT
- PCMSO

Os serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos desenhos dos projetos, respectivos detalhes, memoriais e especificações, bem como, nas normas das concessionárias de serviços públicos e ABNT referentes as atividades.

As especificações contidas neste documento e nas normas citadas deverão ser rigorosamente obedecidas durante o decorrer da obra, valendo como se efetivamente fossem transcritas no contrato para execução de obras e serviços.

Todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados neste memorial e todos os detalhes de serviços mencionados neste memorial que não constarem nos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do projeto, sendo que todas as dúvidas deverão ser sanadas junto à fiscalização da contratante.

Nenhuma alteração nas plantas e detalhes fornecidos, nem nas especificações, poderá ser feita sem a autorização, por escrito, da contratante.

Os pedidos de alterações nos projetos, especificações ou detalhes de execução, deverão ser encaminhados por escrito à fiscalização da contratante para análise e parecer, acompanhados das justificativas e dos respectivos orçamentos comparativos, não sendo permitida à contratada/construtora proceder ao início de qualquer modificação ou execução de serviços com materiais diferentes dos especificados antes da aprovação pela contratante. A documentação será analisada pela fiscalização da contratante que autorizará a execução, se julgar procedentes as alterações propostas.

Para efeito de interpretação de divergências entre os documentos contratuais, fica estabelecido que:

- Em caso de divergência entre as especificações e os projetos, sempre prevalecerão os projetos.
- O projeto de execução prevalecerá sempre, em qualquer estágio da obra, sobre os demais projetos;
- Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões tomadas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

- Em caso de divergências entre as Especificações Técnicas e Normas Brasileiras, sempre prevalecerão às últimas.
- Nenhuma alteração nos desenhos fornecidos, bem como nestas Especificações, poderá ser feita sem autorização por escrito dos responsáveis técnicos pelo projeto e/ou da fiscalização. Sendo que a falta de um detalhe não permite à contratada/construtora executá-lo sem consulta à fiscalização ou aos autores dos projetos.
- A mão de obra a empregar deverá ser de primeira qualidade objetivando a obtenção de um acabamento esmerado nos serviços que só serão aceitos nessas condições.

Todas as dúvidas existentes, quanto à técnica de construção, deverão ser sanadas com a fiscalização da contratante, por escrito, cabendo à contratada/construtora aguardar deliberação para prosseguir nas atividades daí decorrentes.

Nas divergências ou omissões das normas de execução constantes neste documento, quanto aos serviços previstos na obra contratada, caberá à contratada/construtora propor metodologia de execução à fiscalização da contratante, ficando porém, impedida de empregá-la antes que seja aprovada.

Qualquer problema decorrente do disposto no subitem anterior será resolvido entre as referidas empresas, com intervenção da fiscalização da contratante, se não resolvido pela contratada/construtora, não decorrendo daí nenhuma responsabilidade para a contratante mesmo que haja ônus para a empreiteira ou qualquer subempreiteira.

A contratada/construtora será perante a contratante responsável pelos serviços realizados pelas subempreiteiras, não podendo transferir suas responsabilidades pelas obrigações estabelecidas no Edital, nas Especificações, nos Projetos, nos Memoriais Descritivos e no Contrato.

A contratada/construtora será considerada perfeita conhecedora das condições locais onde serão executados os serviços constantes neste projeto, inclusive das facilidades com que poderá contar e/ou dificuldades que terá que enfrentar para sua mobilização, instalação do canteiro de obras, execução dos trabalhos e desmobilização.

Deve também prever acessos e circulações para carga e descarga de materiais e equipamentos, obrigando-se a cumprir horários para este fim.

Todo e qualquer dano ao sistema viário, ao ambiente construído ou natural bem como quaisquer prejuízos causados a terceiros, comprovadamente decorrente das atividades diretas e/ou indiretas da obra será de inteira responsabilidade da contratada/construtora que se obriga a dar imediata solução para o problema provocado, sem quaisquer ônus para a contratante.

A fiscalização da contratante poderá solicitar, a qualquer tempo, a realização de procedimentos de análise qualitativa dos materiais, obrigando-se a contratada/construtora a providenciar, sem qualquer custo para a contratante, os testes e ensaios solicitados bem como assegurar a emissão prévia de laudos e certificados de garantia de materiais (tais como ensaios de resistência de concreto e garantias de fornecedores).

Todo concreto a ser utilizado na obra deverá ser produzido em usinas, obrigando-se a contratada/construtora a realizar, paralelamente ao fornecedor, o controle de resistência do concreto, apresentando os resultados à fiscalização.

Todos os serviços devem ser entregues e orçados completos, entendendo-se que nas composições dos mesmos a contratada/construtora também incluiu aqueles referentes a segurança e higiene do trabalho, limpeza do serviço, mobilizações e desmobilizações de instalações provisórias do canteiro etc.

2.1 Termos Utilizados

Em caso de dúvidas quanto aos termos utilizados neste memorial, fica estabelecido o que segue:

- Contratante: pessoa física ou jurídica de direito, com capacidade de determinar a execução do empreendimento, correndo por sua conta as despesas inerentes ao mesmo, ou seja, a Prefeitura Municipal, por sua Diretoria ou prepostos legalmente indicados, doravante denominada contratante.
- Contratada/construtora: pessoa jurídica técnica e juridicamente habilitada, escolhida em processo licitatório executado de acordo com a legislação vigente e com as normas e procedimentos internos da contratante, para executar as obras de acordo com os projetos e as especificações técnicas, e doravante denominada contratada/construtora.
- Fiscalização: engenheiros, técnicos ou prepostos credenciados pela contratante para verificar o cumprimento dos projetos, especificações técnicas, prazos de execução das obras e outras disposições contratuais, doravante denominada fiscalização.
- Cronograma: tradução numérica, quantitativa ou gráfica do planejamento do desenvolvimento dos serviços, em razão dos tempos e dos valores envolvidos.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas que definirá, por suas Normas e Métodos de Ensaios as formas executivas e a qualidade dos materiais a serem empregados nas obras.
- NBR - Normas Técnicas Brasileiras, registradas e emitidas pela ABNT, em suas versões mais recentes, segundo classes de 01 a 04, conforme as diretrizes e critérios estabelecidos pelo INMETRO.
- MB - Método de Ensaio Brasileiro da ABNT, em sua forma mais recente.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

2.2 BDI e administração local

A taxa de bonificação e despesas indiretas – BDI aplicada sobre o custo direto total da obra contempla as seguintes despesas:

- Taxa de rateio da administração central;
- Taxas de despesas indiretas;
- Taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento;
- Taxas de tributos (COFINS, PIS e ISS);
- Margem ou lucro.

Despesas relativas à administração local de obras e instalação e manutenção do canteiro serão tratadas como custo direto.

Os custos de mobilização, desmobilização, limpeza permanente da obra,

equipamentos de segurança coletiva, treinamentos, ensaios técnicos e demais custos para operação e manutenção da obra foram considerados no item administração local.

2.3 Licenciamentos

É de responsabilidade da contratada/construtora, o licenciamento das Obras bem como todos os custos incidentes para a concretização dessa etapa.

A contratada/construtora é responsável pelo pagamento de todos os valores incidentes a título de leis trabalhistas e previdenciárias. Deverá responsabilizar-se pela pontualidade dos pagamentos referentes ao consumo de água, comunicações, e de energia elétrica das obras e serviços contratados.

A observância das leis e regulamentos citados anteriormente abrange também as determinações do CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) e do CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo), especialmente no que diz respeito às ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica) e aos RRTs (Registro de Responsabilidade Técnica) dos responsáveis pelos diversos projetos bem como pelas execuções dos serviços.

Após a conclusão das obras a contratada/construtora deverá fornecer à contratante todos os projetos na forma de AS-BUILT (“como construído”), ou seja, incorporando todas as alterações feitas na obra, nas versões digitais para manuseio (ex:. dwg, xls, doc, etc.) e versões de plotagem (ex.: plt, pdf, etc.).

2.4 Segurança e Higiene do Trabalho

A contratada/construtora deverá providenciar os EPIs (Equipamentos de Proteção Individuais) exigidos por lei, obrigando a utilização dos mesmos pelos operários envolvidos nas obras. Caso a contratada/construtora não obedeça à legislação vigente com relação aos padrões e necessidades de higiene e de segurança no trabalho, conforme o estabelecido pela NR-18, a contratante, por meio da fiscalização poderá paralisar os serviços até que sejam definitivamente sanadas todas as irregularidades. A paralisação nesse caso não implicará aumento do prazo estabelecido para a conclusão dos serviços, não cabendo à contratada/construtora apelação de qualquer tipo para as multas que porventura venham a ocorrer por atrasos decorrentes dessas irregularidades na conclusão das obras.

2.5 Especificações técnicas

As especificações técnicas da obra destinam-se a defini-la, inclusive com todos os materiais a serem empregados e as normas de execução visam a determinar o modo de realização dos serviços.

As especificações de materiais, equipamentos e componentes contém nível de detalhamento necessário a sua perfeita aquisição no mercado, seguindo as orientações da legislação técnica em vigor. Procurou-se evitar a citação de marcas ou a expressão “similar” a não ser quando justificável por motivo técnico ou de padronização.

Fica perfeitamente claro nas especificações técnicas deste memorial que em todos os casos de caracterização de materiais ou equipamentos por determinada marca, denominação ou fabricação, deve ser entendida como um protótipo de referência em relação às especificações, características técnicas e/ou estéticas do material, com objetivo único de atender ao padrão de qualidade, desempenho e sustentabilidade definidos em

projeto, além de buscar sempre que possível uma padronização do objeto, nunca se caracterizando como uma exigência, aceitando-se soluções alternativas equivalentes com as mesmas características.

A contratada/construtora deverá acatá-las levando em consideração também as exigências e determinações dos órgãos competentes do município, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado e todas as concessionárias e operadoras/mantenedoras de serviços públicos, tais como energia elétrica, telefonia, água, esgoto e drenagem pluvial.

As especificações técnicas e normas de execução citadas neste memorial prevalecerão sobre todos os projetos. O projeto arquitetônico prevalecerá sobre os demais.

2.6 Serviços iniciais

Competirá à contratada/construtora executar todas as instalações provisórias para a correta execução dos trabalhos: fechamento da obra, barracões para escritórios, almoxarifados e materiais e todas as instalações provisórias de água, luz e força.

As instalações provisórias para operários deverão ser construídas com a capacidade suficiente para abrigar os operários, previstos em condições satisfatórias de higiene e deverão estar providas de local para vestiários, sanitários e refeitório, atendendo todas as exigências legais em matéria de segurança e medicina do trabalho, instituídas pelas normas regulamentadoras da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho, em especial a NR 18 de 04/07/95 que instituiu o PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho) e a NR 7 de 25/12/94 que criou o PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) e legislação complementar pertinente.

Além das obras principais e dos trabalhos relativos à instalação do canteiro de obras (incluindo mobilização e desmobilização), a contratada/construtora obriga-se a prever em seus custos, mesmo que não explicitamente discriminados na planilha orçamentária, a execução de todos os serviços e itens de segurança e higiene do trabalho, observando a legislação pertinente, ficando desde já estabelecido que estes serviços estão incluídos nas composições de custos dos serviços discriminados na Planilha de Orçamento.

A contratada/construtora deve submeter à aprovação da fiscalização um plano de execução dos serviços e o *layout* detalhado do canteiro de obra indicando, no mínimo: instalações provisórias, tapumes/vedações, sistemas de isolamento e de limpeza, guaritas, escritórios, depósitos, posição das placas da obra, etc.

São ainda obrigações da contratada/construtora:

- Proceder à instalação da obra e dos equipamentos dentro das normas gerais de construção. Deverão ser previstos: depósitos gerais para armazenagem e guarda dos materiais, instalações sanitárias adequadas para os empregados, tapumes e outros itens julgados pertinentes, tais como elevadores, gruas ou quaisquer outros equipamentos ou dispositivos transporte horizontal e vertical.
- Manter, em período integral arquiteto ou engenheiro, legalmente habilitado e capacitado, especialmente designado para prestar assistência técnica à obra, contando ainda com equipe de engenheiros para assessoria especializada nas diversas disciplinas (Instalações Elétricas, Instalações Hidrossanitárias, Climatização, etc.).
- Prover mão de obra idônea, de modo a reunir permanentemente em serviço uma

equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados, que assegurem o progresso satisfatório das obras, bem como fornecer os materiais necessários em quantidades suficientes para a conclusão das obras no prazo fixado, prestando ainda qualquer esclarecimento solicitado pela fiscalização.

- Conservar equipamento mecânico e ferramental.
- Manter um ininterrupto serviço de vigilância, segurança, proteção e higiene do trabalho no local dos serviços.
- Providenciar para que as áreas de trabalho e vias de circulação Internas e Externas (no entorno da obra) sejam mantidas permanentemente limpas e desimpedidas.
- Manter atualizado o Diário de Obras, bem como um arquivo completo de todos os projetos e da documentação relativa à obra (caderno de encargos, ARTs, alvarás, licenças etc.).

A contratada/construtora receberá o terreno no estado em que se encontra e deve considerar no seu planejamento e consequente proposta, todos os condicionantes relativos a execução da obra.

A contratada/construtora manterá no canteiro de obra:

- Diário de Obra em dia, com os registros das alterações autorizadas e demais situações já abordadas;
- Arquivo organizado das Ordens de Serviço, relatórios, pareceres e demais documentos administrativos;
- Uma via do Contrato contendo suas partes integrantes;
- Cronograma Físico – Financeiro.

2.7 Materiais e equipamentos

Os materiais e equipamentos especificados estarão sempre sujeitos a exame de analogia, desde que seja solicitado pela contratada/construtora, em prazo coerente, cabendo porém, à contratante, a decisão acerca dos eventuais pedidos de substituição de materiais por produtos análogos.

Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalência quando desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características técnicas.

Na eventualidade de uma equivalência, a substituição se processará dentro da máxima similaridade possível. O critério de analogia será estabelecido pela contratante para cada caso efetivamente ocorrido.

As consultas sobre analogias serão efetuadas, em tempo oportuno, pela contratada/construtora, não se admitindo que a desatenção a essa oportunidade sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

A contratada/construtora obriga-se a realizar todos os testes e ensaios de materiais, em obediência às normas da ABNT e outros que forem julgados necessários pela fiscalização da contratante.

Caso algum produto especificado tenha saído de linha ou haja dificuldade para seu

fornecimento à contratada/construtora deverá formalizar a necessidade de alteração da especificação perante a fiscalização que, após análise da solicitação, providenciará nova especificação.

2.8 Generalidades

A obra deverá ser executada rigorosamente de acordo com estas Especificações Técnicas e Normas de Execução, com andamento conveniente, de modo que possam ser integralmente cumpridos o seu cronograma e prazo total.

A contratada/construtora assumirá inteira responsabilidade pela execução da obra e pela qualidade dos materiais empregados e obrigada a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando as taxas e emolumentos prescritos e obedecendo às leis, regulamentos e posturas referentes a obras/serviços e à segurança pública. Será obrigada, outrossim, a cumprir quaisquer formalidades e ao pagamento, à sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades.

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere o parágrafo anterior abrange, também, as exigências dos Conselhos Regional de Engenharia e Arquitetura.

A direção dos serviços caberá ao profissional credenciado, arquiteto e/ou engenheiro civil, exigindo-se sua permanência no local da obra durante todo o tempo necessário, a critério da fiscalização, auxiliado por encarregados e/ou mestre de obras.

Os materiais utilizados deverão ser de primeira qualidade, certificados por instituições de renome, sempre que existentes, sob pena de não serem aceitos pela fiscalização do contrato. Qualquer material somente poderá ser utilizado depois de submetido ao exame e aprovação da fiscalização, a quem caberá impugnar, quando em desacordo com estas Especificações Técnicas.

Deverá ser respeitada rigorosamente, no que se refere a todos empregados utilizados nos serviços, a legislação vigente sobre tributos, trabalhos, segurança, previdência social, e acidentes do trabalho, por cujos encargos responderá unilateralmente a contratada/construtora, em toda a sua plenitude.

A empresa responsável pela execução da obra será obrigada a retirar da obra, imediatamente após solicitado, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que, a critério da fiscalização, venha a apresentar conduta nociva ou incapacidade técnica.

As responsabilidades civis, penais e administrativas por quaisquer acidentes de trabalho na execução das obras e serviços contratados, bem como as indenizações eventualmente devidas a terceiros por danos pessoais e materiais oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública, serão exclusivamente da empresa responsável pela execução da obra.

Somente será admitida a equivalência de materiais que atenderem ao especificado, em todos os aspectos – qualitativo, estético e técnico requeridos pelos serviços, devendo ser apresentados previamente à fiscalização do contrato para análise e aprovação, vetado o uso de material elétrico e lógico de qualidade inferior ao especificado.

Em caso de divergências entre informações constantes em memoriais descritivos e em peças gráficas, as mesmas deverão ser esclarecidas pela fiscalização do contrato.

2.9 Fiscalização

A contratante manterá no canteiro de obras a fiscalização, com autoridade para exercer em seu nome, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços contratados.

A fiscalização da contratante deverá ser notificada, para conhecimento e aprovação, da entrada do canteiro de obras de qualquer equipamento ou material a ser utilizado pela contratada/construtora.

A presença da fiscalização da contratante na obra não isentará nem diminuirá as responsabilidades da contratada/construtora pela perfeita execução dos serviços.

2.10 Tapumes e placas de obra

Os tapumes para o canteiro de obras deverão ser executados com tábuas novas inteiras e/ou chapas de madeira compensada, obedecendo rigorosamente às exigências dos órgãos municipais. Deverão resistir a pressão do vento, dos materiais depositados no interior do canteiro que estejam eventualmente neles escorados e aos esforços eventuais da construção. Terão, ainda, portões com dimensões apropriadas ao acesso de veículos

Com relação às placas das obras deverão atender as exigências do código de edificação local, CAU-BR e CREA e placa padrão da Secretaria contratante, com dimensões de 2,00 x 4,00 metros, em local a ser determinado pela fiscalização. Nelas deverão figurar os nomes dos autores e coautores de todos os projetos assim como dos responsáveis pela fiscalização e Execução da obra. Essas placas deverão ser fixadas no local mais visível, de acordo com os modelos e desenhos que serão apresentados pela contratante.

Os autores do projeto e os supervisores da obra fornecerão, oportunamente, projeto das placas e seu suporte. Os custos de fabricação, montagem e fixação das placas serão a cargo da contratada/construtora.

Todas as placas deverão permanecer fixadas até a entrega provisória e/ou inauguração da obra.

2.11 Limpeza do terreno

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de remoção de entulho, eventual lixo, retirada da vegetação existente de forma a deixar o terreno livre nas áreas de intervenção.

Será procedida periódica remoção para local conveniente, de todo o entulho ou detritos que venham a se acumular no canteiro durante a execução da obra.

Todos os passeios e ruas no entorno da obra deverão ser mantidas perfeitamente limpos e protegidos, de forma a garantir a segurança dos funcionários e de terceiros.

2.12 Movimento de terra

A terraplenagem do terreno contemplará os movimentos de terra necessários para a compatibilização dos níveis indicados em projeto. Deverá seguir o projeto de geometria, terraplenagem e geotecnia constantes em volume específico.

As cavas para fundação, vigas baldrame e outras partes da obra previstas abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto

de fundações e demais projetos estruturais da obra.

Caso se torne necessário, as escavações serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários e integridade das redes existentes. Fica estabelecido que a contratada/construtora deverá prever em seus custos a execução de escoramentos e bombeamento para esgotamento das cavas de fundação.

Durante este trabalho, a contratada/construtora providenciará a drenagem, o desvio ou a canalização das águas pluviais evitando assim que as mesmas venham a prejudicar as obras em andamento.

Adotar-se-á igual método para todas as áreas remanescentes das escavações, onde for necessário regularizar o terreno.

A contratada/construtora deverá executar todo movimento de terra necessário para o nivelamento do terreno nas cotas determinadas no projeto arquitetônico, geométrico e de terraplenagem.

Caberá à contratada/construtora proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto, com as reais condições encontradas no local.

2.13 Locação da obra

Caberá à contratada/construtora proceder à locação planialtimétrica da obra, de acordo com o projeto arquitetônico, solicitando à contratante a marcação do(s) ponto(s) de referência, a partir do(s) qual(is), prosseguirá o serviço sob a sua responsabilidade.

2.14 Limpeza da obra

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, apresentando funcionamento ideal para todas as instalações, equipamentos e aparelhos pertinentes à mesma.

Todo entulho proveniente dos serviços e obras efetuadas, bem como as obras de materiais, e também as instalações e equipamentos utilizados na execução dos trabalhos deverão ser retirados do terreno pela contratada/construtora.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção adequada nos revestimentos de pisos concluídos, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim o exigirem.

2.15 Entrega e recebimento da obra

Para entrega da obra a contratada/construtora obriga-se a apresentar, além de todos os certificados e garantias de materiais e equipamentos exigidos neste memorial e nos memoriais específicos de cada disciplina, a CND e o Habite-se da obra, devendo esta se encontrar com todas as ligações definitivas concluídas, em operação e perfeito estado de funcionamento.

Na entrega da obra, ao final de todos os serviços, deverá ser entregue à fiscalização os desenhos atualizados conforme executado*"*, memoriais e planilhas em CD ROM – no formato PDF e PLT e duas vias plotadas em papel sulfite assinadas pelo(s) responsável(is) técnico(s) pela execução da obra, indicando toda e qualquer alteração do

projeto executivo decorrente de eventuais “soluções de obra”, “termos aditivos” etc.

Todos os certificados de garantia de materiais e equipamentos utilizados e/ou instalados na obra devem ser oficialmente entregues à fiscalização, devidamente catalogados, registrando o item, o prazo de garantia e/ou atestado de qualidade.

Caberá a contratada/construtora realizar todos os testes de materiais e equipamentos exigidos pela fiscalização, sem que isto represente quaisquer custos adicionais para a contratante. Na verificação final, serão obedecidas às seguintes normas da ABNT:

- EB-829/75 – Recebimento de Instalações Prediais de Água Fria (NBR 5651)
- NB-19/83 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários (NBR 8160), Inspeções e Ensaios.
- NB-597/77 – Recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura (NBR 5675).
- Relatórios de Ensaios e Testes:
  - Ensaios técnicos dos materiais e sistemas instalados.
  - Testes de conformidade técnica, de acordo com especificações contratuais e normativas.
- Certificados de Garantia:
  - Dos materiais, equipamentos e sistemas aplicados.
- Manual de Uso, Operação e Manutenção:
  - Desenvolvido conforme a ABNT NBR 14037:2024, contendo diretrizes e requisitos claros para operação e manutenção da edificação.
- Programa de Manutenção:
  - Elaborado em conformidade com a ABNT NBR 5674:2024 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, para assegurar a manutenção preventiva e corretiva.
- Conformidade com Normas Técnicas:
  - ABNT NBR 5626:2020 Versão Corrigida:2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção
  - ABNT NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
  - ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão
- .Testes de estanqueidade e funcionalidade, previstos pela norma.
  - ABNT NBR 15358:2020 Versão Corrigida:2021 - Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa — Projeto e execução
  - ABNT NBR 15526:2012 Versão Corrigida:2016 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais — Projeto e execução
  - ABNT NBR 15571:2013 - Ensaios não destrutivos — Estanqueidade — Detecção de

vazamentos

- Execução de Ensaios e Testes:
  - Teste de estanqueidade nas redes hidráulicas e sanitárias.
  - Testes de desempenho das instalações elétricas, incluindo medição da resistência de aterramento e verificação de dispositivos de proteção (DR e DPS).
  - Testes de pressão e vazão dos sistemas de água fria e quente.
- Atendimento a Procedimentos Contratuais:
  - Garantir que todos os itens entregues estejam em conformidade com as especificações do contrato e legislação vigente, em especial a Lei 14.133/2021, que estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
- Redes estruturadas:
  - ABNT NBR 14565:2019 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais
- Ensaios e Testes de Desempenho:
  - Teste de Continuidade;
  - Teste de Certificação: Realizado por meio de equipamentos de certificação para testar a integridade e o desempenho da rede, incluindo:
    - Teste de atenuação.
    - Teste de retorno.
    - Teste de distância (se necessário).
  - Teste de Performance;
  - Teste de estanqueidade rede gás.
- Documentação de Recebimento:
  - Laudo Técnico: Um laudo detalhado, que descreve os testes realizados e os resultados obtidos, bem como quaisquer não conformidades identificadas.
  - Certificados de Conformidade: Dos componentes do cabeamento, que devem ser fornecidos pelos fabricantes, garantindo que todos os materiais atendem às especificações normativas.
  - Manual de Operação e Manutenção: Fornecer um manual detalhado sobre a rede estruturada instalada, incluindo instruções de manutenção preventiva e corretiva.
  - Documentos e relatórios para obtenção do habite-se junto aos Bombeiros
- Boletim dos corpos de prova de concreto:
  - ABNT NBR 5738:2015 Versão Corrigida:2016 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova

3 TERRAPLENAGEM / DESENHO GEOMÉTRICO

3 TERRAPLENAGEM / DESENHO GEOMÉTRICO

3.1 Objetivo

O Projeto de Terraplenagem objetiva a adequada distribuição dos volumes de materiais destinados à conformação da plataforma do corpo de aterro para o **Elaboração do Projeto Executivo de readequação da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan(031-26),** em Urubici. Seguindo as orientações e com as seções transversais definidas no Projeto Geométrico, bem como levando em consideração as orientações fornecidas pelo Estudo Geotécnico.

3.2 Projeto Geométrico

A largura da plataforma de terraplenagem foi definida em função das características técnicas, operacionais e geométricas das vias internas, edificações e passeios, bem como da dimensão do lote. Após definido geometricamente em planta e perfil o traçado do trecho e edificações em questão, procedeu-se à gabaritagem das seções transversais para definição de cortes e aterros.

A partir da plataforma de pavimentação e das edificações, foram incluídas as folgas necessárias para a compactação das bordas dos aterros, bem como a implantação dos dispositivos de drenagem nos cortes.

O projeto geométrico tem a definição dos eixos de pavimentação, da edificação e passeios, assim apresenta os alinhamentos necessários aos trabalhos de terraplenagem. Acrescenta-se a essas informações as definições urbanísticas do projeto de arquitetura, tais como limites das calçadas, das floreiras, das escadas, das edificações de apoio, etc.

A definição geométrica do topo da terraplenagem foi considerada como necessária para compor as áreas pavimentadas externas à edificação, sob a nova edificação foi previsto aterro e conformação do platô.

3.3 Estudos Geológicos e Geotécnicos

Através dos estudos geológicos e geotécnicos foram definidos os seguintes parâmetros:

- Horizontes dos materiais classificando-os em solo e rocha;
- Taludes de corte e aterro:
  - Corte: 1:1 (H:V) em materiais classificados em solo;
  - Aterro: 1,5:1 (H:V);
- Aplicação de materiais de compensação corte/aterro; e,
- Capacidade de suporte de materiais de subleito.

3.4 Projeto de Terraplenagem

3.4.1 Serviços Preliminares

Previamente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada à implantação do corpo de aterro e corte, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos

e quaisquer outros considerados prejudiciais.

Os serviços de limpeza incluem o destocamento de árvores com diâmetros até 0,15 m. Acham-se previstos os destocamentos de árvores com diâmetros entre 0,15 m e 0,30 m – e maiores ou iguais a 0,30 m – procedeu-se à medição destes serviços por unidades.

A limpeza será medida pela área trabalhada, compreendendo as operações de escavação e remoção da camada vegetal, na espessura de 0,20 m.

Cabe relevar que deverão ser preservados, ao longo do trecho, elementos de interesse paisagístico e os que contribuam para evitar a erosão do solo.

Os serviços preliminares de terraplenagem deverão atender à especificação ES-104/2009.

Os bueiros projetados têm como função escoar as águas que poderiam atingir os terraplenos, colocando em risco a sua segurança. Portanto, devem ser implantados antes da execução da terraplenagem, exceto em locais com previsão de recalques.

3.4.2 Cortes

Os serviços serão executados de acordo com a Especificação ES-106/2009.

Os volumes de corte serão obtidos mediante a escavação do terreno, onde houver necessidade, para remoção dos solos inservíveis, ou somente para a conformação ao greide do Projeto Geométrico.

Os volumes escavados foram classificados com base nas sondagens executadas. A procedência e a destinação desses materiais são apresentadas no Volume 2 – Quadro de Origem e Destino.

3.4.3 Aterros

Os serviços de construção do corpo do aterro deverão atender às disposições da Especificação ES-108/2009 e com as especificações complementares pertinentes.

Os aterros abrangem, em sua totalidade, solos classificados em 1ª categoria. A construção da camada final (aterro executado na camada superior de terraplenagem, de espessura igual a 0,60 m) deverá ser realizada em camadas individuais com espessura máxima de 0,20 m, expansão inferior a 2% e capacidade de suporte superior ao CBR mínimo definido no Projeto de Pavimentação, conforme apresentado no Quadro de Origem e Destino de Terraplenagem no Volume 2.

O grau de compactação da camada final de terraplenagem deverá ser de 100% em relação à densidade máxima obtida no ensaio DNER-ME 92/94, ou ME-37/94, na energia de compactação de Proctor Normal.

Na construção do corpo dos aterros, a compactação será feita em camadas com espessura máxima de 0,30 m, com grau de compactação mínimo de 95% de Proctor Normal.

Para a construção do corpo de aterro do passeio, destinou-se material proveniente dos próprios cortes locais e de empréstimo da jazida. Apenas a título de corroborar ainda mais a presente assertiva, convém lembrar que a compactação deste material, é quantificada no Projeto de arquitetura como Reaterro e Compactação (2 S 03 940 01).

Na execução de aterros, deverão ser tomados os seguintes cuidados e

precauções:

- quando o terreno natural apresentar declividade transversal superior a 15% serão adotadas as seguintes providências:
- no caso de aterros, de pequenas alturas assentes sobre rodovias existentes, deverá ser executada a escarificação do leito da mesma, na profundidade de 0,15 m;
- no caso de alargamento de aterros, ou aterros em meia encosta sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degrau, nos seus taludes;
- nos aterros mistos compostos de solo e rochas, a conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devendo ser compactado por meio de rolos vibratórios. Deverá ser obtido um conjunto livre de vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado conforme indicado no item Corpos de Aterro em Rocha.

3.4.4 Bota-Fora

O local para Bota-fora será definido pela Prefeitura, em local junto ao centro de triagem da prefeitura, a 3,4 km do PP do Eixo-01 da geometria desse projeto (coordenadas 28°01'52.2"S 49°34'49.9"W).



Figura 3.1: Bota-Fora

3.4.5 Áreas de empréstimo de solo/areia

O local para empréstimo de solo/brita para utilizar nos aterros definidos em projeto foi definido no Britagem Gastar/Planaterra (jazida Gaspar), na rodovia SC-110, s/n, km 385, em local lincenciado, no municipio de Urubici, a 8,3 km do PP do Eixo-01 da geometria desse projeto.

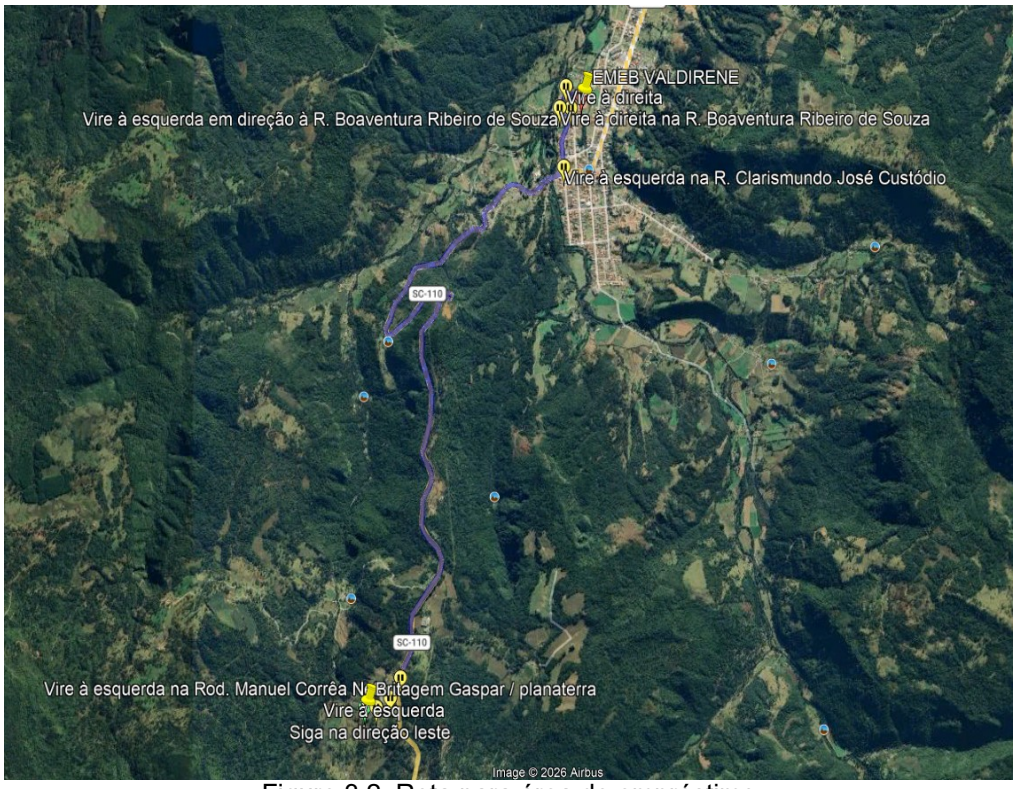


Figure 3.2: Rota para área de empréstimo

3.4.6 Determinação de volumes

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais gabaritadas pelo processo de integração gráfica, cujos valores de área, transportadas a planilhas apropriadas, são somados dois a dois e multiplicados pela semi-distância entre seções consecutivas, que resulta no volume dos prismas correspondentes aos segmentos em estudo. Adotou-se o valor médio para um empolamento da ordem de 1,30 para os solos e 1,1 para areia.

3.4.7 Distribuição de volumes

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais gabaritadas pelo processo de integração gráfica, cujos valores de área, transportadas a planilhas apropriadas, são somados dois a dois e multiplicados pela semi-distância entre seções consecutivas, que resulta no volume dos prismas correspondentes aos segmentos em estudo. Adotou-se o valor médio para um empolamento da ordem de 1,30 para os solos, 1,1 para areia e 1,0 para material pétreo.

3.4.8 Distribuição de volumes

Para a distribuição de volumes foram levados em conta os fatores que influenciarão nos custos da obra. Assim, estudou-se a distribuição que resulte na menor média ponderada das distâncias de transporte dos materiais escavados.

As distâncias de transporte foram determinadas entre os centros de gravidade de

origem e destino das massas transportadas, projetados sobre o eixo da rodovia.

Os volumes de materiais foram subdivididos por faixas de transporte ou respectivos momentos e apresentados nos quantitativos de terraplenagem, para a composição de seus custos.

3.4.9 Recomendações

Deverão ser seguidas as Instruções de Serviço do DNIT e as Especificações Complementares que fazem parte integrante deste projeto.

SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	DNIT 104/2009
Caminho de Serviço	DNIT 105/2009
Corte	DNIT 106/2009
Empréstimo	DNIT 107/2009
Aterro	DNIT 108/2009

3.4.10 Quantidades

As quantidades principais de materiais de escavação são as seguintes:

- Cortes de 1ª Categoria (volume geométrico) = 227 m³
- Aterros de 1ª Categoria (volume geométrico) = 1.219,9
- Aterros de 1ª Categoria com material de compensação = 227 m³
- Aterros de material de empréstimo de 1ª Categoria (areal) = 1.108
- Limpeza = m²
- Bota-Fora (de limpeza) = 996 m³

4 PROJETO DE DRENAGEM

4 PROJETO DE DRENAGEM

4.1 Informações Gerais

O presente memorial tem por objetivo apresentar as diretrizes, critérios e especificações adotadas para o projeto de drenagem pluvial da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan.

O sistema foi desenvolvido considerando as características do terreno, as áreas de contribuição de águas pluviais, bem como as normas técnicas vigentes, garantindo a eficiência no escoamento superficial e subterrâneo, segurança estrutural e adequação ambiental.

4.2 Drenagem

Este projeto tem como concepção a captação e o direcionamento das águas pluviais provenientes das seguintes áreas: calçadas, pátio coberto, playground, estacionamento, bicicletário e muros de contenção.

O pátio coberto foi projetado com inclinação direcionada às canaletas monobloco instaladas em suas duas laterais. As canaletas conduzem as águas captadas até as caixas de areia, garantindo o escoamento eficiente e evitando empoçamentos.

No playground, nas áreas onde será executado piso em EPDM, deverá ser previsto contrapiso em concreto drenante, de modo a permitir a infiltração da água pluvial até os drenos franceses projetados no sistema de drenagem. O dreno francês também foi adotado nas áreas com areia, com a finalidade de evitar a saturação do solo e garantir adequada condição de uso e escoamento.

Quanto às áreas de calçadas, foi estabelecida uma declividade mínima adequada, para conduzir as águas pluviais até os dispositivos de drenagem projetados ou para as áreas permeáveis adjacentes.

No estacionamento e bicicletário foi previsto que o pavimento tenha declividade mínima suficiente para direcionar as águas pluviais para as canaletas de concreto com grelha de ferro projetadas nas suas extremidades.

. Para os muros de contenção foi projetado um sistema de drenagem composto por drenos horizontais (tubos corrugados perfurados), instalados ao longo do paramento interno, e dreno de base em brita envolto em manta geotêxtil, ambos conectados ao sistema geral de drenagem. A solução visa evitar sobrepressão hidrostática e assegurar a estabilidade estrutural.

O restante do terreno apresenta áreas gramadas e permeáveis, que contribuem naturalmente para a infiltração das águas pluviais, reduzindo o volume de escoamento superficial e favorecendo a sustentabilidade do sistema de drenagem.

Todas as caixas projetadas deverão ser niveladas com o piso acabado e/ou terreno natural, conforme a situação específica de instalação.

No que diz respeito aos materiais utilizados, bem como aos critérios de amostragem, ensaios, aceitação e rejeição dos tubos e demais componentes, deverão ser seguidas rigorosamente as normas técnicas da ABNT aplicáveis.

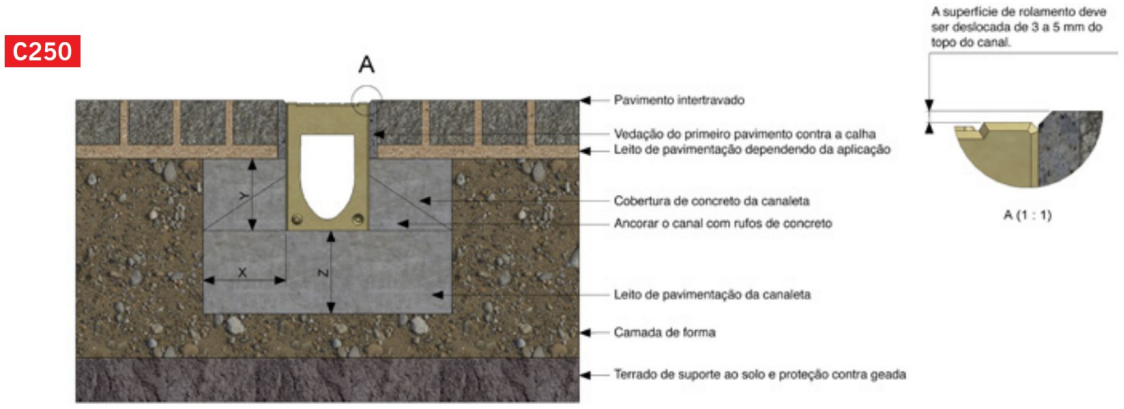
4.3 Execução Canaleta Monobloco

4.3.1 Instalação Canaleta Monobloco C250

As valetas para a instalação das canaletas monobloco deverão ser realizadas com as dimensões do envoltório de concreto exigido, conforme manual do fabricante, acompanhado o caimento de 1 % do subleito, para serem escavadas manualmente. As valas deverão ser preenchidas com uma base de concreto.

Uma vez a canaleta monobloco posicionada sobre esta base, eles deverão ser envoltos por concreto para compensar as forças laterais exercidas nas paredes pelo tráfego.

Para selar as juntas entre duas canaletas, deverá ser aplicado um selante na ranhura do canal.



4.4 Execução Drenagem "Frânces"

4.4.1 Abertura e limpeza de valetas

As valetas dos ramais internos foram dimensionadas em 30x30 cm, acompanhado o caimento de 1 % do subleito, para serem escavadas manualmente.

4.4.2 Colocação de brita 2

Será colocado um colchão de 10 cm de brita 2, com granulometria uniforme, no fundo da vala devidamente regularizado acompanhando os níveis da topografia garantindo a inclinação de 1 ou 0,5 % (conforme projeto), e após a colocação do tubo corrugado perfurado o mesmo será totalmente envolvido com brita 2, deixando toda a vala devidamente preenchida e adensada para que não ocorra nenhuma deformação futura.

4.4.3 Colocação de tubo corrugado e perfurado para coleta e condução da água drenada

Os ramais da espinha de peixe serão tubos PVC corrugado flexível perfurado.

• A escavação deve ser feita de acordo com a marcação topográfica respeitando a declividade, nesse caso, 0,5 e 1%. Uma declividade de 1% significa: a cada 1 metro escavado na horizontal, declina-se 1 centímetro na vertical;

• Colocação da manta sintética geotêxtil nas valas. A função da manta geotêxtil é auxiliar na filtragem e evitar o entupimento do dreno;

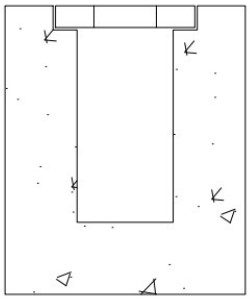
• Camada de brita, de 10 cm para introduzir o tubo de dreno, depois completar a valeta com a brita;

• Camada de areia grossa conforme projeto. Essa permite a permeabilidade do solo, que a água penetre no solo em direção ao dreno;

• Colocar CAP para tubulação nas entradas dos drenos.

4.5 Canaleta em concreto

Está sendo adotada canaleta retangular de concreto com grelha de ferro, de dimensão 20 cm largura x 40 cm altura – SRC I. Esta sarjeta está sendo utilizada nas áreas dos taludes.



4.6 Assentamento das Tubulações

A instalação das tubulações do sistema de drenagem pluvial deverá seguir as boas práticas de engenharia, iniciando-se com a escavação das valas conforme os traçados e cotas indicados em projeto.

O assentamento dos tubos deverá ser executado sobre berço de areia, devidamente compactado, de forma a garantir a estabilidade e o correto posicionamento das peças.

Após o assentamento, o reaterro deverá ser realizado com o solo previamente escavado, isento de materiais orgânicos, em camadas sucessivas, com espessura máxima de 20 cm, cada uma devidamente compactada, de modo a assegurar a integridade da

tubulação e a estabilidade do sistema.

4.7 Caixas coletoras de águas pluviais

As caixas coletoras são dispositivos utilizados com a finalidade de captar as águas pluviais que escoam para, em seguida, conduzi-las às galerias pluviais. Para este projeto foram concebidas caixas coletoras de areia para captar as águas pluviais.

Para determinar os locais de coleta, observou-se a superelevação das pistas e dimensionou-se o comprimento crítico dos segmentos em função da declividade transversal, longitudinal e área de contribuição. Obtém-se assim o comprimento máximo do dispositivo, definido pela capacidade de escoamento da seção.

5 PAVIMENTAÇÃO

5 PAVIMENTAÇÃO

5.1 Introdução

O presente relatório tem por objetivo a proposição do pavimento asfáltico para a área de estacionamento da Escola Municipal Valdirente de Arruda da Cunha Borguezan, no município de Urubici.

5.2 Dimensionamento do pavimento

5.2.1 Dimensionamento segundo o Método de Pavimento Flexíveis do DNER – pavimento flexível

Este método tem como base um trabalho do Corpo de Engenheiros do Exército Americanos e conclusões obtidas da pista experimental da AASHTO.

As espessuras mínimas de revestimento betuminoso recomendadas (R), especialmente quando se considerada bases de comportamento granular, são definidas segundo a tabela 2.

TABELA 2 - ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO – MÉTODO DO DNER

N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO - R
$N <= 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N <= 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0cm de espessura
$5 \times 10^6 < N <= 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5cm de espessura
$10^7 < N <= 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5cm de espessura

As espessuras de base (B), sub-base (h_{20}), reforço do subleito (h_n) e total do pavimento (Ht) são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes equações:

$$Ht = 77,67 \ N^{0,0482} \ CBR^{-0,598}$$

$$R \ K_R + B \ K_B >= H_{20}$$

$$R \ K_R + B \ K_B + h_{20} \ K_S >= H_n$$

$$R \ K_R + B \ K_B + h_{20} \ K_S + h_n \ K_{ref} >= H_t$$

A tabela 3 apresenta os resultados do dimensionamento do pavimento, considerando um CBR do subleito de 8% e tráfego leve, por tratar-se de área de estacionamento, com acessos esporádicos de veículos pesados.

TABELA 3 - DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO SEGUNDO O MÉTODO DNER

R (CM)	HT (CM)	H20 (CM)	HB (CM)	HSB (CM)
5,0	45,0	26,0	16,0	19,0

TABELA 4 - ESTRUTURA DO PAVIMENTO – MÉTODO DO DNER

REVESTIMENTO ASFÁLTICO (CM)	BASE BRITA GRADUADA (CM)	SUB-BASE MACADAME SECO (CM)
5,0	15,0	20,0

Considerando a espessura mínima de 20,0cm para a camada de sub-base em macadame seco, a camada de base passa com a espessura de 15,0cm.

5.3 Solução final proposta

5.3.1 Implantação de Pavimento no Estacionamento (estacionamento de ônibus, oblíquo e paralelo)

A estrutura de pavimento indicada para a implantação do pavimento flexível está apresentada na tabela 5. É composta de sub-base de macadame seco, base de brita graduada e revestimento em CBUQ na Faixa C.

TABELA 5 ESTRUTURA DO PAVIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO

REVEST. CBUQ – FAIXA C (CM)	REVEST. CBUQ – FAIXA C (CM)	BASE BRITA GRADUADA (CM)	SUB-BASE MACADAME SECO (CM)
4,0	4,0	15,0	20,0

5.3.2 Implantação de Pavimento no Acesso e Estacionamento de Veículos Leves

A estrutura de pavimento indicada compreende a execução de 8,0cm de bloco pré-moldado de concreto tipo “paver”, com fck de 35MPa, assente sobre camada de areia de no mínimo 5,0cm de espessura e base de brita graduada com 15,0cm, conforme tabela 6.

TABELA 6 SOLUÇÃO DE IMPLANTAÇÃO E DE SUBSTITUIÇÃO DE PAVIMENTO.

BLOCO DE CONCRETO TIPO PAVER – FCK 35MPA (CM)	CAMADA DE ASSENTAMENTO EM AREIA (CM)	BASE BRITA GRADUADA (M)
8,0	Mín. 5,0	15,0

5.3.3 Implantação de Pavimento no Bicicletário e Passeios

A estrutura de pavimento indicada para a implantação do pavimento intertravado

tipo “paver” está apresentada na tabela 7. É composta de base de areia e revestimento em bloco de concreto intertravado tipo “paver”(e=6cm).

TABELA 7 ESTRUTURA DO PAVIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO

AREIA (CM)	BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER (CM)
5,0	6,0

5.4 Especificações de serviços

As especificações dos serviços de pavimentação devem respeitar as orientações das apresentadas na tabela 8.

TABELA 8 ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO
Regularização do Subleito	DNIT 137/2010-ES
Macadame Seco	DEINFRA–SC–ES–P–03/15
Base Estabilizada Granulometricamente	DNIT 141/2022-ES
Imprimação	DNIT 144/2014-ES
Pintura de Ligação	DNIT 145/2012-ES
Concreto Betuminoso Usinado a Quente	DNIT 031/2024-ES
Pavimento de Blocos de Concreto	- Boletim Técnico nº135 da Associação Brasileira de Cimento Portland - DNIT 066/2004-ES

5.5 Demonstrativo de cálculo dos serviços de pavimentação

Na tabela 9 demonstra-se o cálculo de quantitativos dos serviços de pavimentação.

TABELA 9 DEMONSTRATIVO DOS SERVIÇOS E QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO

1			PAVIMENTAÇÃO			
1	1.1		**Melhorias**			
1	1.1	100577	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO. AF_11/2019		M2	1.064,80
1	1.2	96396A	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - INCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE		M3	64,10
1	1.3	92394A	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO PAVER, ESPESSURA 8 CM. AF_12/2015		M2	638,00
1	1.4	102470A	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (ANP JAN/19)		M2	426,80
1	1.5	41901A	AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE ASFALTO DILUÍDO CM-30 (INCLUSO 17% ICMS)		T	0,55
1	1.6	96402A	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019		M2	426,80
1	1.7	41903A	AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C (INCLUSO 17% ICMS)		T	0,19
1	1.8	95995A	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO – INCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019		M3	21,40
1	1.9	41899A	AQUISIÇÃO E TRANSPORTE DE CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL (CAP) 50/70 (INCLUSO 17% ICMS)		T	1,35
1	1.10	94275	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, PARA URBANIZAÇÃO INTERNA DE EMPREENDIMENTOS		M	289,13

5.6 Seção tipo de pavimentação do estacionamento de ônibus

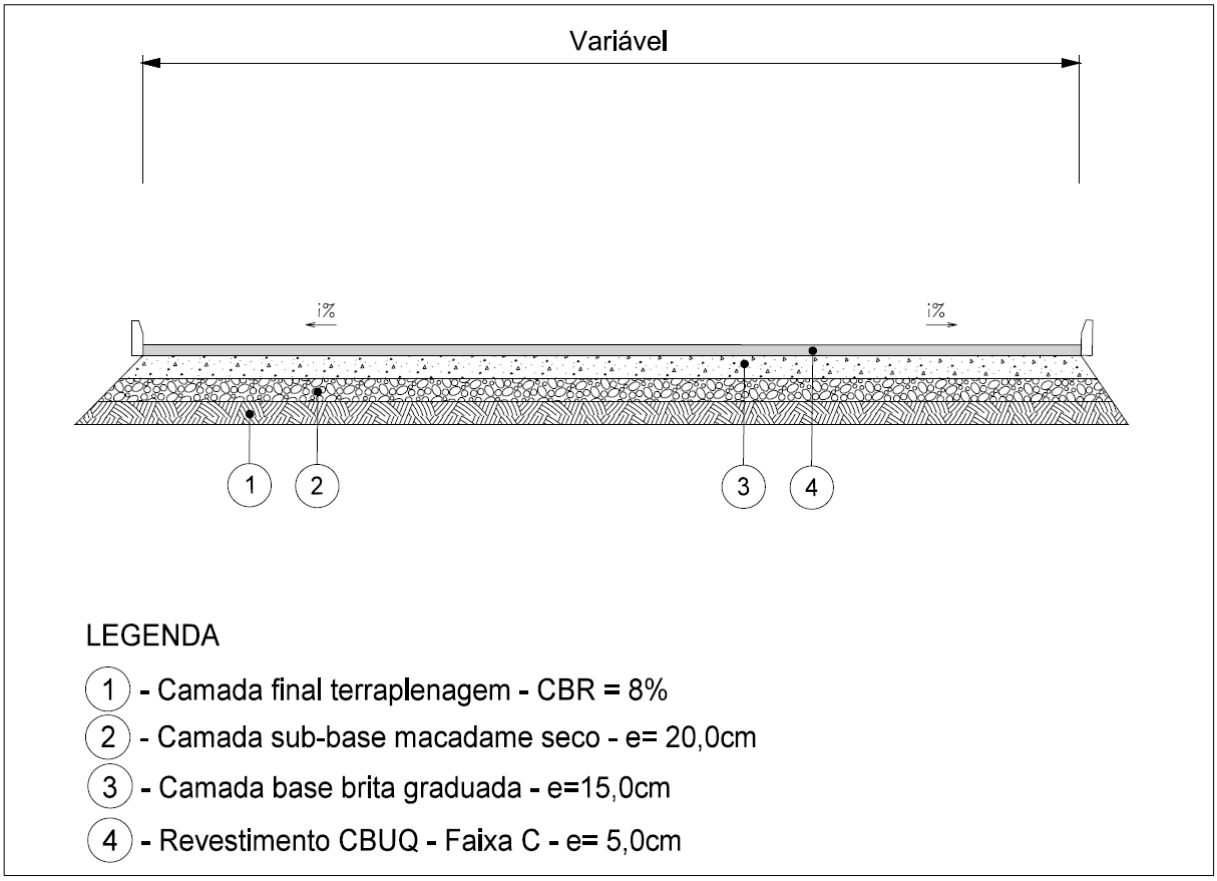


Figura 5.1 Seção tipo de pavimentação

6 PROJETO DE URBANIZAÇÃO

6 PROJETO DE URBANIZAÇÃO

6.1 Demolições e retiradas

Para o projeto de reforma para implementação da Escola Municipal Valdireni da Cunha Borguezan, no município de Urubici, Santa Catarina, as seguintes alterações foram previstas:

- Limpeza do terreno e retirada de entulhos existentes;
- Demolição da central de gás existente;
- Demolição das cercas;
- Demolição da mureta com as caixas de hidrômetro existente;

Todo material existente no terreno, que seja remanescente desta demolição e retirada, é de propriedade da prefeitura municipal, devendo sua destinação ser questionada à equipe de fiscalização da prefeitura.

6.2 Serviços a serem realizados

Fazem parte do projeto de urbanização, dentre outros itens, os seguintes elementos/atividades:

- Criação do passeio público em paver;
- Vagas públicas para estacionamento de micro-ônibus;
- Vagas de embarque e desembarque;
- Estacionamento interno;
- Bicicletário;
- Espaço de leitura;
- Pátio de acolhida (próximo ao acesso principal);
- Espaço de Pomar;
- Horta;
- Espaços de lazer;
- Parquinho infantil com piso emborrachado e piso de areia;
- Edificações de apoio, como a subestação, central de gás e depósitos de lixo;
- Pátio de serviço para abrigo de cisternas;

6.2.0.1 Impermeabilizações - Manta asfáltica

Serão executadas impermeabilizações com aplicação de manta asfáltica pré-moldada elastomérica 4mm nas coberturas das lajes impermeabilizadas.

A manta impermeabilizante é feita a base de asfalto modificado com polímeros de APP (polipropileno atáctico) e armada com um tecido de filamentos de poliéster agulhados, previamente estabilizada com resina termofixada. Assim se caracteriza pela sua alta resistência à tração, à punção e ao rasgamento, qualidade que se apresenta de forma homogênea por toda a manta, reduzindo os riscos de falhas localizadas na

impermeabilização.

Para aplicação da manta asfáltica, deve-se aplicar primer sobre a superfície e deixar secar. A colagem da manta asfáltica é realizada através de aquecimento com maçarico. Para a sobreposição da segunda manta, desenrolar a bobina paralelamente à primeira; deixar 10 cm de sobreposição; depois enrolar a bobina e então começar a aplicar a manta dos ralos para as cotas mais elevadas. Após teste de estanqueidade fazer o biselamento com uma colher de pedreiro aquecida;

Após a impermeabilização, aplicar a camada separadora (filme de polietileno ou papel Kraft) sobre a superfície horizontal. Para proteção mecânica da manta, executar argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:6 em volume e espessura de 3,0 cm no mínimo.

A CONTRATADA deverá ter especial cuidado na impermeabilidade das coberturas da edificação assegurando que as mesmas sejam estanques e impermeáveis.

Os materiais a serem utilizados em sistemas impermeabilizantes, bem como a execução desses sistemas, deverão obedecer rigorosamente, além das presentes especificações, às determinações das normas da ABNT que regem o assunto, bem como as recomendações dos respectivos fabricantes e o abaixo descrito:

6.2.0.1.1 Tratamento das tubulações

As saídas de água deverão ser executadas antes do pano principal, quando arrematadas com manta asfáltica.

Todas as tubulações emergentes em áreas a serem impermeabilizadas deverão ser fixadas com argamassa expansiva.

Antes de iniciar a impermeabilização propriamente dita, o tubo deverá ser lixado com lixa grossa, para tornar a superfície mais áspera.

Proceder a impermeabilização de acordo com o sistema especificado. Colocar uma braçadeira de alumínio a fim de reforçar a fixação da impermeabilização, no caso de manta asfáltica.

6.2.0.1.2 Preparação da superfície

Para a preparação da base a ser impermeabilizada, deverão ser adotados alguns procedimentos básicos:

A área a ser tratada deverá estar isenta de corpos estranhos (pedaços de madeira, ferro, argamassas desagregadas, etc.), pó, graxa ou óleos. Após a remoção das impurezas, deve-se lavar a área com água em abundância.

Deverão ser fixados todos os ralos, tubulações passantes e/ou corpos estranhos pertencentes a área.

Após a limpeza deverão ser determinadas as cotas mínimas e máximas que poderão ser encontradas na área em questão (espessura de massa). O caimento mínimo é de 1% em direção aos pontos de escoamento de água. Os eventuais ninhos e cavidades que existam na estrutura, devem ser preenchidos com argamassa forte 1:3 (cimento e areia) em volume.

Prosseguir com a preparação da argamassa de regularização.

6.2.0.1.3 Argamassa de regularização

A regularização tem por objetivo tratar adequadamente a superfície sobre a qual será aplicada a impermeabilização, devendo ser executada após a preparação da superfície e da argamassa:

O traço da argamassa deverá ser 1:3 (ci:ar) e fator água/cimento em torno de 0,4 dando à argamassa uma consistência pastosa e homogênea, sem contudo ser mole demais.

Em hipótese nenhuma usar cal ou hidrofugantes na argamassa de regularização, pois os mesmos inibem a aderência dos materiais asfálticos ao substrato.

As superfícies verticais deverão ser executadas sobre um chapisco de cimento e areia grossa, traço 1:2 em volume. A argamassa deverá subir nas paredes até a altura determinada no detalhamento, culminando em canaleta para arremate da impermeabilização.

As superfícies horizontais deverão receber caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água.

Os cantos e arestas deverão ser arredondados em meia cana com um gabarito de madeira com raio de curvatura de 5 cm, ou com o auxílio de um tubo de 75 mm.

Para haver um perfeito escoamento, recomenda-se a execução de um rebaixo de 1 cm de profundidade ao redor das saídas de água (ralos ou tubos de queda), com diâmetro de 30 cm, para a aplicação do reforço da impermeabilização.

Nas soleiras, a regularização deverá adentrar na parte coberta até a esquadria de fechamento tanto na horizontal como na vertical, conforme detalhamento.

A textura deverá ser bem desempenada, com desempenadeira de madeira e sua consistência bastante compacta, não devendo existir vazios ou rugosidades.

A cura prevista “mínima” é de 48 horas, sendo que só após este prazo é que deverá ser aplicado o sistema impermeabilizante especificado.

6.2.0.1.4 Ralos

Estes deverão ser executados antes do pano principal, adentrando a impermeabilização na face interna dos mesmos em aproximadamente 5 cm, e ficar perfeitamente aderida ao mesmo, portanto, o diâmetro mínimo necessário para permitir o arremate da impermeabilização é de 100 mm.

O diâmetro para arremate da impermeabilização deverá ser um diâmetro superior ao necessário para captação das águas, pois o arremate da impermeabilização irá diminuir o seu diâmetro em aproximadamente 1,5 cm.

6.2.0.1.5 Aplicação da manta

A manta asfáltica pré-moldada elastomérica 4mm AA é feita a base de asfalto modificado com polímeros plastoméricos e elastoméricos, armada com não tecido de filamentos de poliéster agulhados, previamente estabilizada com resina termofixada. Assim caracteriza-se pela sua alta resistência à tração, à punção e ao rasgamento, qualidade que se apresenta de forma homogênea por toda a manta, reduzindo os riscos de falhas localizadas na impermeabilização.

Sobre a superfície regularizada e seca, após a execução da limpeza, proceder a imprimação da área com 1 (uma) demão de solução asfáltica (primer a base de solvente), aguardando a sua secagem.

Inicialmente serão executadas as saídas de água (ralos) conforme descrito acima. Posteriormente será iniciada a execução da impermeabilização no pano principal, através da aderência da manta asfáltica pré-moldada elastomérica 4mm AA, normalizada pela ABNT segundo NBR 9952 tipo III - A com asfalto elastomérico a quente, consumo 3,0 kg/m², observando-se que esta não deverá ultrapassar a altura do primer aplicado.

A sobreposição entre duas mantas asfálticas deve ser de, no mínimo 10 cm, tomando-se o cuidado necessário para uma perfeita aderência.

6.2.0.1.6 Teste de lâmina d'água

De acordo com a NBR 9574/1986 deverá ser executado após a conclusão da impermeabilização e isolamento da área o teste com lâmina d'água com duração mínima de 72 horas, para verificação da aplicação do sistema empregado.

6.2.0.1.7 Proteção mecânica

Após o teste lâmina d'água deverá ser executado imediatamente a proteção mecânica que consiste:

- Execução de camada de proteção mecânica: camada de argamassa de cimento e areia traço 1:4 com 3 cm de espessura;
- Execução do chapisco nas áreas verticais (platibandas e pilares);
- Execução da proteção mecânica armada com tela galvanizada e argamassa de cimento e areia traço 1:4 nas áreas verticais anteriormente chapiscadas;
- Aplicação do revestimento especificado para o piso.
- Observar a execução das juntas perimetrais que deverão ser preenchidas com mastique para acabamento.
- Não utilizar pregos para esticar linhas, pois os mesmos poderão danificar a impermeabilização causando vazamentos.

6.2.0.2 Impermeabilização dos baldrames - emulsão asfáltica elastomérica

Todos os baldrames deverão receber aplicação de emulsão asfáltica elastomérica. Após a regularização do baldrame deve ser aplicado o primer. Após a secagem deve ser aplicada a primeira demão da emulsão. Nesta demão, denominada "penetração", esfregar bem o material sobre o alicerce.

Em seguida, deverá proceder-se novas demãos até que a película formada pela emulsão tenha 3 mm de espessura. Em áreas verticais para aumentar a aderência do revestimento pode-se pulverizar areia na última demão do impermeabilizante antes da cura total do produto. Protótipo comercial impermeabilizante Vedacit, Viapol, Sika, ou similar.

6.2.1 Revestimentos de *p*iso

Os pisos deverão ser executados estritamente de acordo com as determinações do projeto no que diz respeito aos tipos de materiais a serem utilizados e sua aplicação deverá

ser feita rigorosamente em conformidade com a ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento e as presentes especificações ou, em casos não explicitados, conforme as recomendações dos respectivos fabricantes.

Os pisos deverão ser executados de modo a constituírem superfícies absolutamente planas, niveladas (dotadas das inclinações e caimentos preestabelecidos, quando for o caso) e sempre que se tratar de pisos não monolíticos, isentos de rebaixos ou saliências entre seus elementos componentes.

Os pisos só poderão ser executados após a conclusão dos serviços de revestimento de paredes, muros ou outros elementos contíguos, bem como no caso específico de ambientes internos após a conclusão dos respectivos revestimentos de teto e a vedação das respectivas aberturas para o exterior.

Antes de se dar início à execução das lajes de piso e contrapiso, todas as canalizações das redes de água, esgoto, calhas e eletrodutos das instalações elétricas deverão estar instaladas e fixadas, com suas valas de embutidura devidamente preenchidas e seladas e no caso específico das redes condutoras de fluidos em geral, testadas à pressão recomendada, sanados os eventuais vazamentos assim detectados.

Os serviços de revestimento de pisos deverão ser executados exclusivamente por mão de obra especializada, com suficiente experiência no manuseio e aplicação dos materiais específicos, de modo que, como produto final resultem superfícies com acabamento esmerado, absolutamente regular e com nível, inclinações, caimentos, curvaturas, etc., rigorosamente de acordo com as determinações de projeto.

A CONTRATADA deverá providenciar amostra de cada piso a ser utilizado e seus respectivos laudos à fiscalização da obra anteriormente à compra e instalação dos mesmos.

A CONTRATADA deverá apresentar à fiscalização o laudo emitido pelo Corpo de Bombeiros de Santa Catarina para os pisos antiderrapantes INTERNOS e EXTERNOS a serem aplicados na obra.

A CONTRATADA deverá apresentar amostras das peças e cor de rejunte e suas especificações referentes a todos os pisos e revestimentos a serem aplicados na obra à FISCALIZAÇÃO, para aprovação das mesmas. Antes do assentamento das placas cerâmicas, atentar para a execução/ previsão das juntas de dessolidarização, dilatação e movimentação.

6.2.1.1 Contrapiso convencional

O contrapiso, onde indicado deve ser executado em todo o pavimento com argamassa de cimento e areia média lavada no traço de 1:4, preparo mecânico, nivelado, sarrafeado e desempenado. Para as áreas onde há assentamento de piso, foi previsto um contrapiso com espessura (3+2) cm, sendo 3 cm a camada de contrapiso e 2 cm a camada do sistema de piso e argamassa colante. Para as edificações com ausência de revestimento cerâmico, deve ser considerado um piso em cimento desempenado contrapiso desempenado, totalizando uma espessura de 5 cm.

6.2.1.2 Pisos táteis

6.2.1.2.1 Piso tátil em concreto 40 x 40 cm / e = 2,5 cm

Conforme indicado em projeto (planta de acessibilidade), serão instaladas placas de concreto em alto-relevo, pisos táteis, na cor vermelha, nas dimensões totais que devem ser de 40 x 40 cm com 2,5 cm de espessura, nos tipos alerta e direcional.

Protótipo comercial: Paver de Concreto Podotátil Modelo Alerta e Direcional 45x45x2,5 cm, na cor vermelha. Machado Pré-Moldados, Toniolo Blocos e Pavimentos de Concreto, GMR Artefatos de Cimento ou equivalente.

6.2.1.2.2 Colocação dos pisos de concreto

A argamassa é feita de cimento, areia média lavada peneirada (peneira de arroz) e cola branca, tendo como traço 1:2 (1 lata de cimento para 2 latas de areia) e 1 litro de cola branca (cola PVA) para cada 5 litros de água.

Encher o verso das placas com a argamassa utilizando uma desempenadeira lisa. Molhar bem com o auxílio de uma brocha (trincha) o contrapiso com o "PVA" feito de água e cola branca, tendo um traço de 5:1 (5 litros de água para 1 litro de cola branca) podendo ser a mesma utilizada para preparação da argamassa.

Aplicar a argamassa no contrapiso com o auxílio de uma desempenadeira dentada de aço. Aplicar as placas de piso, preenchidas no verso com argamassa, no contrapiso, nivelar com o auxílio de uma desempenadeira de madeira, golpeando levemente, para saída de possíveis bolhas de ar e para um melhor nivelamento.

Limpar o excesso de argamassa que possa ter vazado, com filtro de espuma no mesmo momento. Limpar as superfícies, deixando-as isentas de sujeiras ou gorduras.

OBS: Manter o local isolado por no mínimo 48/72 horas. Caso isso não aconteça, existe grande probabilidade do piso soltar em um curto período de tempo após a sua utilização.

Limpar as superfícies, deixando-as isentas de sujeiras ou gorduras.

6.2.1.3 Blocos intertravados de concreto

6.2.1.3.1 Bloco intertravado de concreto tipo holandês 10x20 cm (6 cm)

O piso correspondente ao pátio descoberto será executado em blocos intertravados de concreto, tipo Holandês, também chamados de *pavers,* com 6 cm de espessura na cor cinza natural, terracota e amarelo, conforme indicado em projeto.

As peças pré-fabricadas em concreto deverão ter resistência à compressão de 35 MPa, ser retangulares nas dimensões de 10 x 20 cm com borda retificada, dispostos de dois em dois blocos, assentados alternadamente na horizontal e na vertical do tipo espinha de peixe. Serão contidos por meio-fio pré-fabricados de concreto com seção de 12x30 cm. Para esse piso será utilizada junta seca sarrafeada, além da utilização de podotáteis do tipo alerta e direcional conforme especificado em projeto e detalhamento.

6.2.1.3.2 Bloco intertravado de concreto tipo holandês 10x20 cm (8 cm)

O piso correspondente ao pátio descoberto será executado em blocos intertravados de concreto, tipo Holandês, também chamados de *pavers,* com 8 cm de espessura na cor cinza natural, terracota e amarelo, conforme indicado em projeto.

As peças pré-fabricadas em concreto deverão ter resistência à compressão de 35 MPa, ser retangulares nas dimensões de 10 x 20 cm com borda retificada, dispostos de dois

em dois blocos, assentados alternadamente na horizontal e na vertical do tipo espinha de peixe. Serão contidos por meio-fio pré-fabricados de concreto com seção de 12x30 cm. Para esse piso será utilizada junta seca sarrafeada, além da utilização de podotáteis do tipo alerta e direcional conforme especificado em projeto e detalhamento.

6.2.1.3.3 Execução do pavimento com peças pré-fabricadas de concreto

Após os serviços de regularização do solo, a camada final deve ser regularizada a fim de evitar irregularidades transversais ou longitudinais, bem como nivelada em conformidade com as cotas indicadas no Projeto.

O assentamento dos blocos deve ser feito sobre uma camada de no mínimo 5 cm de areia grossa previamente compactada. Após o assentamento dos blocos compactar novamente a superfície e em seguida, espalhar areia fina para o preenchimento das juntas. Para mais informações, deve-se verificar os memorais dos projetos de Pavimentação e Terraplenagem.

Depois, deve-se compactar as peças novamente até que as juntas estejam totalmente preenchidas com areia. Dessa forma, consegue-se o intertravamento das peças, estado desejável para o bom desempenho do pavimento.

Para alcançar o travamento adequado, este tipo de pavimento requer sempre algum tipo de contenção lateral (meios-fios).

No pavimento, as peças pré-moldadas de concreto comportam-se como uma camada flexível e única devido à propriedade de intertravamento. É o intertravamento que proporciona resistência a estes pavimentos e os diferem dos demais.

Depois de intertravadas, as peças de um pavimento adquirem a capacidade de resistir a movimentos de deslocamento individual, seja ele vertical, horizontal, ou de rotação em relação a suas vizinhas.

Um bom travamento confere às peças de concreto a capacidade de transmitir as cargas superficiais aplicadas em pequenas áreas, ampliando-as a áreas mais extensas nas camadas de base, mantendo as tensões no subleito dentro de limites admissíveis.

O preenchimento das juntas com areia promove diminuição das deflexões e aumento da capacidade de suporte do revestimento do pavimento. É necessário que exista uma capacidade adequada de suporte da base para o desenvolvimento do intertravamento.

A largura das juntas entre as peças de concreto esteja compreendida no intervalo de 3 mm ± 1 mm. Os valores típicos adotados são 2,5 mm a 3 mm.

6.2.1.3.4 Fatores para o desempenho de peças pré-moldadas

A propriedade de distribuição de esforços das peças intertravadas depende essencialmente de seu formato, arranjo e espessura. Quanto à espessura, as peças devem ter espessuras mínimas de 6 cm para calçadas onde haverá apenas a passagem de pedestres e 8 cm para o estacionamento de veículos. Obedecer à norma ABNT NBR 9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio, que estipula que a resistência característica estimada à compressão das peças, deve ser de 35 MPa para as solicitações de veículos comerciais de linha.

6.2.1.3.4.1 Camada de areia

A camada de areia serve de base para o assentamento das peças pré-moldadas de concreto proporcionando uma superfície regular onde se possam assentar as peças e acomodar suas tolerâncias dimensionais de fabricação e aquelas relativas à regularidade da superfície de rolamento do pavimento.

A camada de areia deve seguir as espessuras descritas anteriormente, após a compactação das peças e funciona também como uma barreira à propagação de eventuais fissuras da base e como fonte de areia para preencher as partes mais baixas das juntas.

6.2.1.3.4.2 Confinamento

O pavimento intertravado deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos, seja pelos procedimentos de compactação durante a construção seja pelo tráfego durante sua vida útil, mantendo a continuidade da camada de blocos de concreto evitando a separação entre eles e a perda do intertravamento. O confinamento é, portanto, parte fundamental do pavimento intertravado.

Há dois tipos de confinamento: o externo, que rodeia o pavimento em seu perímetro (executado por meios-fios) e o interno, que rodeia as estruturas que se encontram dentro dele (bocas de lobo, canaletas, jardins etc). Devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

Os confinamentos deverão ser feitos no nível da superfície do pavimento. A condição ideal é que o confinamento seja de parede vertical no contato com os blocos intertravados. Deverão ser de concreto de boa qualidade e bem-acabados. Por essa razão, é desejável que sejam pré-moldados ou moldados no local, devendo ser normalmente fabricados com concreto de resistência característica à compressão simples (fcK), medida aos 28 dias de idade, igual ou superior a 35 MPa. Devem estar firmes, sem que corram o risco de desalinhamento, e com altura suficiente para que penetrem na camada de base.

Quando o confinamento interno estiver junto a um dispositivo de drenagem do pavimento, deverão ter paredes drenantes, ou seja, atravessadas por tubos de 12 mm de diâmetro a cada 25 cm, colocados ao nível da camada de areia de assentamento dos blocos, tomando-se o cuidado de protegê-los com uma manta para evitar a fuga da areia.

No encontro do pavimento intertravado com outro tipo de pavimento ou com uma via sem pavimentação, deverá ser construída uma viga de confinamento, de concreto, com largura mínima de 15 cm e altura suficiente para penetrar, no mínimo, 20 cm abaixo da camada de areia de assentamento dos blocos. No caso de construção do pavimento por faixas, devem-se construir confinamentos longitudinais que podem ser definitivos ou provisórios.

Os definitivos terão as mesmas características das vigas de concreto construídas nos encontros com outros tipos de pavimentos; os provisórios poderão ser constituídos por um caibro de madeira rígido ou perfil de aço, que vai sendo retirado à medida que a colocação dos blocos avança.

6.2.1.4 Pisos de concreto e cimentício

6.2.1.4.1 Piso concreto desempenado e= 6cm – Natural e pigmentado

Conforme descrito em projeto, serão executados em concreto armado moldado in

loco, desempenado mecanicamente, com espessura de 6 cm e um lastro de brita de 5 cm, para local de trânsito de pedestres e bicicletadas. Nos locais onde existir o trânsito de veículos, mesmo que apenas o cruzamento, o piso deverá ser executado com espessura de 10 cm e um lastro de brita de 14cm.

Além da coloração natural, o projeto prevê, em certos locais, a pigmentação do piso em concreto na cor terracota (marrom). Nestes casos, a pigmentação deverá ser realizada com pigmento inorgânico em pó, na proporção de 3% do peso do cimento, garantindo uniformidade de cor em toda a superfície.

O piso deverá ser nivelado, respeitando rigorosamente as inclinações previstas no projeto de urbanização, assegurando escoamento adequado de águas pluviais.

Deverão ser previstas juntas serradas no sentido do eixo transversal, juntas de construção no sentido do eixo longitudinal e juntas de perímetro. Serão executadas juntas serradas (utilizando disco diamantado) de 3 mm com profundidade de 40 mm ou profundidade máxima sem atingir a armadura, alargadas na parte superior formando sulco de 6 mm com profundidade de 12 mm. De modo geral, deverão ser obedecidos panos máximos de 5x5 m ou conforme descrito em projeto. Deverá ser aplicado enchimento em material flexível (espuma de polietileno ou isopor) e selante para junta de dilatação tipo mastique de poliuretano com dureza Shore A =30±5. Todas as juntas e encontros deverão ser selados com mastique de poliuretano.

Quando não indicado em projeto, deve-se considerar declividade mínima de 1% no sentido do eixo transversal ou longitudinal para as extremidades devendo neste caso, todos os ajustes de declividade serem iniciados no preparo do sub-leito. Para os locais de tráfego de pedestres, a inclinação transversal máxima deverá ser 3% e acompanhas a inclinação longitudinal da via.

6.2.1.4.2 Piso cimentício de regularização e (média)= 3cm – Natural

Conforme descrito em projeto, para regularização da parte aparente do radier das edificações existente e a nova calçada, deverá ser executado um piso cimentício de regularização. A execução dever prever o preparo prévio da base através de apicoamento da superfície, garantindo rugosidade adequada para aderência. Após a limpeza, deverá ser aplicada ponte de aderência composta por adesivo de alto desempenho à base de copolímero vinílico (resina sintética) em dispersão aquosa sobre a superfície existente. A argamassa de regularização deverá possuir traço 1:3 (cimento e areia), com adição do mesmo aditivo aderente, no traço recomendado pelo fabricante, garantindo melhor desempenho e aderência ao substrato. A execução deverá assegurar espessura mínima final de 3 cm em toda a área aplicada. Caso haja algum local em que a espessura final fique menor que 3 cm, prever a regularização da superfície existente para garantir o cobrimento mínimo.

Protótipo comercial do aditivo: Bianco / Vedacit ou equivalente.

6.2.1.5 Piso emborrachado drenante

Nas áreas de parquinho, conforme descrito em projeto, deverá prever base em contrapiso armado drenante e = 10 cm com revestimento em piso de borracha granulada EPDM (borracha de etileno-propileno-dieno) misturado com resina e aplicado diretamente no local, espessura de 1 cm sobre camada de borracha granulada de pneu reciclado com espessura variável a depender o da altura de queda de cada equipamento, ver

detalhamento específico.

O piso emborrachado deverá ser 100% drenante, resistente, durável, antiderrapante, monolítico, estável, uniforme, sem emendas ou juntas de dilatação, nas cores, formatos, recortes e paginações apresentados no projeto de urbanização e seus respectivos detalhamento.

Deverá atender aos requisitos da ABNT NBR 16071:2021 – Playgrounds quanto aos níveis de amortecimento de impacto. Deverão ainda, ser previstos sob o piso emborrachado ralos para drenagem do terreno, conforme projeto hidrossanitário.

A borracha EPDM é resistente à proliferação de bactérias, cloro e aos raios UV, sendo também mais elástico que o pneu reciclável, possui grande durabilidade, resistência ao alto tráfego e é quimicamente neutro.

Protótipo comercial: Piso emborrachado EPDM / Rubber Brasil, CIA Floor ou similar.

6.2.1.6 Meio-fio e protetores de árvore

6.2.1.6.1 Meio-fio de concreto / guia de balizamento dos caminhos – pré-moldado e moldado in loco

As peças indicadas em projeto e detalhamento deverão ser pré-moldadas de concreto nas dimensões 1,00 m (comprimento) x 0,15 m (base) x 0,30 m (altura) (podendo ser variável de acordo com a necessidade) com 12 cm no topo. As peças devem apresentar seção uniforme, superfície lisa, sem falhas de concretagem ou danos devido ao transporte ou manuseio e executadas antes do início de qualquer pavimentação. Para a guia de balizamento interna do passeio público (meio-fio interno), considerar instalação do meio-fio com altura h=10cm acima do piso acabado do passeio.

Para os locais de trajetos curvos, utilizar meio-fio moldado in loco, ou, a depender do raio de curvatura, peças pré-moldadas curvas de concreto nas dimensões 1,00m x 0,15m (base) x 0,30m de altura (podendo ser variável de acordo com a necessidade) com 12 cm no topo.

6.2.1.6.2 Protetor de árvores circular em concreto pré-moldado

Para o acabamento do passeio público nas regiões onde foram previstos os plantios de árvores, previu-se o uso de um projetor de protetor de árvores circular em concreto pré-fabricado com diâmetro Ø=0,80m que deverá ser pintado no mesmo acabamento utilizado para o meio-fio. Os protetores deverão ser instalados a 10 cm de altura do piso acabado, para formar uma guia de balizamento. Para diâmetros maiores que 80 cm, considerar a execução em de protetor moldado in loco nas mesmas dimensões de seções do protetor/meio-fio pré-moldado.

6.2.1.7 Caixa de areia

Como sub-base será utilizada uma camada de brita média com espessura de 10 cm, com exceção das áreas influenciadas por drenos, nas quais a camada deve seguir detalhamento específico do Projeto Hidrossanitário. Após a aplicação da brita, prever instalação de manta geotêxtil (bidim) para conter os finos. Sobre a manta prever uma camada de areia média lavada com espessura de 30 cm compactada e como camada final 20 cm areia fofa/solta de 20 cm.

6.2.2 Alvenaria e vedações

As alvenarias terão as espessuras indicadas em projeto, não sendo permitido o corte das peças para atingir as espessuras requeridas.

De acordo com as alturas dos muros e paredes especificados em projeto de estruturas de concreto e projeto arquitetônico, poderão ser executadas vedações em alvenaria para garantir o fechamento e a altura mínima exigida.

Os revestimentos deverão ser executados estritamente de acordo com as determinações do projeto, no que diz respeito aos tipos de acabamentos a serem utilizados e sua execução deverá ser feita rigorosamente de acordo com as presentes especificações ou, em casos não explicitados, de acordo com as recomendações dos respectivos fabricantes e/ou da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais de revestimentos adotados deverão apresentar características compatíveis com as condições e usos previstos em função das particularidades funcionais de cada ambiente.

Os serviços de revestimento deverão ser executados exclusivamente por mão-de-obra especializada, com suficiente experiência no manuseio e aplicação dos materiais específicos, de modo que, como produto final, resultem superfícies com acabamento esmerado, absolutamente desempenado, com prumo, nível, inclinações, caimentos, curvaturas, etc., rigorosamente de acordo com as determinações de projeto.

Antes do início da execução dos revestimentos finais, todas as canalizações das redes de água, esgoto, eletricidade, etc., diretamente envolvidas, deverão estar instaladas, com seus rasgos (ou vazios) de embutidura devidamente preenchidos e, no caso específico das redes condutoras de fluídos em geral, testadas à pressão recomendada e sanados os eventuais vazamentos assim que detectados.

Todos os revestimentos deverão seguir as orientações dos fabricantes no tocante à aplicação e colocação dos respectivos produtos. Executar os revestimentos de paredes com argamassas, materiais, preparo, aplicação e manutenção de acordo com a NBR-7200, observando-se ainda o abaixo disposto:

6.2.2.1 Alvenarias de tijolo de barro

Para as paredes da edificação especificadas em projeto (planta de locação de paredes), deverão ser executadas alvenarias em tijolos cerâmicos de 9 furos na dimensão 14x19x29 cm, assentados a cutelo na horizontal (espessura de 18 cm), revestidos conforme projeto arquitetônico.

O assentamento deverá ser executado com argamassa de cimento, cal e areia média/grossa no traço 1:2:6, preparada em betoneira, obedecendo à espessura de paredes e alinhamentos indicados no projeto arquitetônico. Para melhor amarração com a alvenaria existente, evitando fissura devido ao trabalho das estruturas de diferentes materiais sugere-se a utilização de duas barras de aço Ø 5 mm por fiada em cada extremidade chumbada à alvenaria existente.

No assentamento da alvenaria deverá ser colocado impermeabilizante diluído na argamassa nas quatro primeiras fiadas. Este revestimento deverá ser composto por resinas naturais e é necessário que seja líquido.

As paredes deverão ficar rigorosamente a prumo e em esquadro e suas alturas

deverão obedecer às cotas indicadas nos cortes. O encontro de duas paredes será sempre amarrado pelo transpasse alternado dos tijolos de ambas. As fiadas serão perfeitamente niveladas e aprumadas. As juntas terão a espessura máxima de 20 mm.

Principalmente durante o tempo de cura da argamassa de assentamento, deverão ser tomados os cuidados necessários para que sejam evitados choques ou batidas violentas nas alvenarias já levantadas.

Os serviços de encunhamento só poderão ser iniciados quando decorridos, pelo menos, 5 (cinco) dias do término do levantamento das respectivas alvenarias, sendo que o espaçamento entre a última fiada e os elementos estruturais devem ser menos que 2,5 cm.

A abertura de rasgos em alvenarias, para embutir canalizações, etc., só poderá ser feita com instrumentos adequados a cada tipo de material e somente quando decorridos, pelo menos, 3 (três) dias do término do encunhamento ou 8 (oito) dias do término do levantamento das respectivas alvenarias.

O corte de elementos de alvenaria deverá ser executado com instrumentos adequados a cada tipo de material e, única e exclusivamente, para a obtenção de peças com medidas complementares, inexistentes no mercado, e de peças com dimensões e formatos adequados aos serviços de encunhamento e de requadração de vãos.

Todos os elementos de alvenaria, até 30 cm acima das vigas de baldrame, deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

6.2.2.2 Chapisco

Será aplicado sobre todas as alvenarias. Para tanto as superfícies deverão ser previamente preparadas, retirando-se pregos e pontas de aço (fixadores de formas) bem como taliscas de madeira, cunhas, etc., e posteriormente saturados com água limpa e receberão chapisco com argamassa de cimento e areia grossa peneirada isenta de material orgânico no traço 1:3 (ci:ar) com aditivo adesivo (Bianco ou similar).

6.2.2.3 Reboco (massa única)

Será aplicado sobre todas as alvenarias. O reboco comum só deverá ser iniciado 24 horas após a pega completa do chapisco e será constituído de uma camada de argamassa composta de cimento, cal e areia fina peneirada (1:3:8) desempenado e alisado com esponja de borracha, apresentando espessura de 2,0cm para ambientes internos e, para superfícies externas, 2,5cm.

Nos locais onde o reboco esteja sujeito à ação do sol e dos ventos, o mesmo deverá ser protegido de forma que sua secagem não se processe demasiadamente rápido.

Nas áreas internas, após a aplicação de selador, as paredes receberão acabamento em massa corrida.

Os rebocos só serão executados depois da colocação de peitoris, caixas de portas e janelas e antes da colocação de alisares e rodapés. Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os rebocos externos, executados em uma jornada de trabalho, terão suas superfícies molhadas ao término do serviço.

6.2.3 Revestimento de teto

6.2.3.1 Laje rebocada

Os ambientes que possuírem lajes novas e não receberem forro deverão ter as superfícies rebocadas (conforme o item de chapisco e reboco de alvenarias) e devidamente preparadas para pintura descritas no item “Pinturas”.

6.2.4 Acabamentos gerais

6.2.4.1 Pinturas

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a aplicação precedente estiver perfeitamente seca convindo observar um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre duas demãos sucessivas.

Não deverão ser aceitos escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, concreto aparente, etc.). Os salpicos que não puderem ser evitados, deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com escova e, depois, com um pano seco, para remover todo o pó, antes da aplicação de cada demão.

Toda superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho (fosco, semibrilho e brilhante).

Só serão aplicadas tintas de primeira linha de fabricação. As tintas serão entregues na obra em sua embalagem original de fábrica intacta. As tintas só poderão ser afinadas ou diluídas com solventes apropriados e de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

A juízo da FISCALIZAÇÃO e, para toda e qualquer pintura, será exigida amostra prévia em dimensões adequadas de, no mínimo, 0,50x1,00 metros.

A indicação exata dos locais destinados nos diversos tipos de pintura, quando não precisamente indicada em projeto, será fixada pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as tintas deverão ser do tipo “preparado e pronto para o uso”, em embalagem original e intacta, recomendando-se apenas o emprego de solvente adequado. Será proibida a adição de secantes, pigmentos ou qualquer outro material estranho.

Antes do uso de qualquer tinta, o conteúdo deve ser muito bem agitado para a homogeneização dos seus componentes, operação que deve se repetir durante os trabalhos.

Em caso de uso de mais de 1 lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia de toda a quantidade, em recipiente maior, para uniformização da cor, viscosidade e facilidade de aplicação.

A FISCALIZAÇÃO deverá ter acesso a todos os almoxarifados de material de pintura. O uso de qualquer material poderá ser impugnado pela FISCALIZAÇÃO, a seu exclusivo critério. Deverão ser seguidas à risca as especificações de uso dos fabricantes dos produtos.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam

ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos da construção, cada noite, e sob nenhuma hipótese será deixado acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

As superfícies a serem pintadas deverão ser examinadas e corrigidas de quaisquer defeitos de revestimento antes do início dos serviços, com quantas demãos de massa corrida forem necessárias.

Serão aplicadas tantas demãos quantas forem necessárias até que se obtenha coloração uniforme.

6.2.4.1.1 Especificações técnicas – Pinturas de parede / teto

6.2.4.1.1.1 Fundo selador

Será aplicado fundo selador acrílico sobre todas as paredes que receberão pintura para proteção da superfície.

Protótipo comercial: Selador FC – Fusecolor – Viapol ou similar.

Este selador acrílico possui composição baseada em uma resina acrílica emulsionada, com grande capacidade de penetração e aderência em substratos porosos. Possui uma tonalidade branca leitosa que, entretanto, torna-se absolutamente incolor após a secagem. Forma ao secar uma base aderente e impermeável, destinada a receber revestimentos do tipo látex, massa acrílica, vernizes, etc. Atua como uma "barreira" isolante, impedindo a ação da alcalinidade da parede na base da película de tinta ou verniz. Impermeabilização coadjuvante, permitindo que pinturas comuns possam ser executadas em paredes externas com menor índice de absorção de umidade.

A aplicação do selador deverá seguir as recomendações do fabricante, sendo normalmente usado sem diluição. A aplicação é feita pelos meios convencionais com rolo ou trincha, em uma única demão. A secagem total se processa em aproximadamente 4 horas.

O selador será aplicado sobre o reboco, no caso das paredes internas, após a aplicação de selador, as paredes receberão acabamento em massa corrida, no caso das paredes externas, após a aplicação de selador, as paredes receberão o acabamento da tinta.

6.2.4.1.1.2 Massa corrida

Todas as superfícies internas a serem pintadas deverão estar corretamente preparadas, conforme recomendações do fabricante e observando as condições abaixo:

- Perfeitamente limpa, isenta de partículas soltas, óleos, graxas, ceras, mofo ou qualquer outra sujidade;
- O pó originado pelo lixamento de massa, pinturas antigas, etc., deve ser completamente removido com pano umedecido no solvente recomendado para diluição da tinta a ser utilizada;
- Textura e grau de absorção uniformes;
- Livre de calcinação, sais solúveis, eflorescência, trincas, fissuras, descascamento ou sangramento;
- Cura do concreto/reboco por no mínimo 28 dias antes de pintar;

Após a correta preparação da superfície, conforme acima, aplicar uma demão de de selador, posteriormente uma a duas demãos de massa corrida para depois da lixação completa da parede, efetuar a aplicação das demãos de tinta.

No caso das paredes que receberão tinta epóxi, deverão receber massa acrílica, e no caso das paredes e forros que receberão tina acrílica, deverão receber massa látex.

6.2.4.1.1.3 Tinta acrílica para paredes / teto

Serão aplicadas nas paredes e tetos, conforme especificações do Projeto Arquitetônico e descrições abaixo:

Deverá ser aplicada duas ou quantas demãos de tinta forem necessárias para completa cobertura da cor de tinta acrílica, acabamento fosco.

Para as paredes internas e teto das edificações de apoio: cinza claro

Protótipo comercial: Tinta acrílica fosca para áreas internas na cor crômio / Suvinil ou equivalente

Protótipo comercial: Suvinil Acrílico Premium Limpa Fácil, Sherwin Williams Metalatex Requinte Superlavável Sem Cheiro, Lukscolor Acrílico Premium Seda, ou equivalente.

Pintura das paredes externas, lajes de cobertura (face externa), baldrames e muros deverão aplicadas sobre o reboco duas demãos de Selador específico para fachadas. Aplicar duas demãos de tinta acrílica, com acabamento fosco, sem cheiro, menos respingos e de fácil lavagem:

Protótipo comercial: Tinta acrílica fosca para áreas externas na cor cinza crômio / Suvinil ou equivalente

Protótipo comercial: Suvinil Acrílico Premium Limpa Fácil, Sherwin Williams Metalatex Requinte Superlavável Sem Cheiro, Lukscolor Acrílico Premium Seda, ou equivalente.

6.2.4.1.2 Especificações técnicas – Pintura de pisos

Para as regiões de piso descritas em projeto, deve ser previso a aplicação de tinta acrílica pra piso, acabamento fosco, duas demãos, aplicada manualmente, conforme detalhamentos.

Protótipo comercial: Tinta acrílica para pisos fosca Premium – Interno e extenro / Suvinil ou equivalente

A definição de cores e aplicação deve seguir os detalhamentos de projeto bem como as orientações abaixo:

6.2.4.1.2.1 Edificações de apoio

Paras áreas de faixa livre de circulação de pedestres, realizar pintura com tinta acrílica pra piso fosca, na cor cinza claro, duas demãos, aplicada manualmente.

Protótipo comercial: Tinta acrílica para pisos fosca Premium – cor: cinza pisos / Suvinil ou equivalente

6.2.4.1.2.2 Sinalização de piso (demarcação das vagas, faixa livre de circulação

pintura de símbolos)

Paras áreas de faixa livre de circulação de pedestres, realizar pintura com tinta acrílica pra piso, duas demãos, aplicada manualmente, conforme detalhamentos de projeto. Para a delimitação das vagas, utilizar tinta na cor branca. Para a faixa de circulação de pedestres, utilizar a tinta na cor azul escuro.

Protótipo comercial: Tinta acrílica para pisos fosca Premium – cor: branco neve / Suvinil ou equivalente

Protótipo comercial: Tinta acrílica para pisos fosca Premium – cor: azul pisos / Suvinil ou equivalente

6.2.4.1.2.2.1 Pintura de símbolos

Deverá ser efetuado, no local indicado em projeto, pintura em tinta emborrachada própria para piso, duas demãos, dos símbolos de pessoa com deficiência e piso zebrado para vaga PCD (Pessoa com Deficiência). As pinturas deverão ser executadas conforme Símbolo Internacional de Acesso (SIA), nos termos do Anexo I da Resolução Conatran nº 965 que define e regulamenta as áreas de segurança e de estacionamentos específicos de veículos.

6.2.4.1.2.3 Pintura dos meio-fios

Para os meio-fios de concreto indicados em projeto deverão ser realizadas pinturas a base de cal, utilizando cal específico para pintura em mistura com água, óleo de linhaça ou tungue e adesivo PVA (cola branca). A solução deverá ser aplicada sobre as superfícies limpas e secas através de brocha/ trincha apropriada. Aplicar, no mínimo, 2 (duas) demãos e observar intervalo de 24 horas entre as mesmas.

6.2.4.1.3 Pintura/Envernizamento dos elementos de madeira

No madeiramento do pergolado, será aplicado stain com filtro solar, i aplicação de verniz marítimo brilhante, acabamento natural, 3 demãos, para criar uma película resistente ao tráfego de pessoas, com máximo filtro UV, hidrorrepelente e com proteção contra fungos.

A superfície deve estar completamente limpa e seca, isenta de poeira, mofo e manchas gordurosas e deverá sofrer processo de lixação para retirada de parte da pintura anterior. O stain será aplicado em todos os elementos de madeira que estiverem expostos em duas demãos (quando reforma/repintura) ou três demãos (quando superfície nova).

Produto pronto para uso, não diluir, aplicar 3 (três) demãos do produto, com intervalo mínimo de 24 horas entre cada uma. Recomenda-se a aplicação nas seis faces da madeira, para obtenção de uma película protetora, garantindo máxima durabilidade.

Aplicação pode ser feita com pincel ou trincha de cerdas macias. Verificar instruções do fabricante. Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descoloramento.

Protótipo comercial: Verniz marítimo Suvinil Proteção Dupla, acabamento brilhante, cor natural RM228 / Suvinil ou equivalente.

6.2.4.1.4 Pintura dos elementos metálicos

As pinturas dos itens metálicos estão descritas junto aos respectivos elementos.

6.2.4.2 Peitoris em granito

Todas as janelas receberão peitoris em granito cinza andorinha com 2 cm de espessura e acabamento polido. Deverão ter balanço/bocel de, no mínimo, 2 cm para a parte externa, contendo na sua parte inferior sulco para pingadeira com afastamento mínimo de 1 cm da parede e, para a parte interna, balanço/ bocel de 1 cm para possibilitar perfeito acabamento da pintura ou revestimento interno. A peça de granito deverá transpassar as extremidades longitudinais das janelas em no mínimo 2 cm e Deverão ser assentadas com inclinação de 1% para o exterior.

6.2.4.3 Pingadeira em granito

Para os muro que abrigará o hidrante de recalque e o hidrômetro, prever pingadeira em granito em granito cinza andorinha com 2 cm de espessura e acabamento polido. Deverão ter balanço/bocel de, no mínimo, 2 cm para a parte externa, contendo na sua parte inferior sulco para pingadeira com afastamento mínimo de 1 cm da parede e, para a parte interna, balanço/ bocel de 1 cm para possibilitar perfeito acabamento da pintura ou revestimento interno. A peça de granito deverá transpassar as extremidades longitudinais das janelas em no mínimo 2 cm e Deverão ser assentadas com inclinação de 1% para o exterior.

6.2.4.4 Pingadeira reto em concreto pré-moldado L = 20~23cm

Para os muros de divisa em alvenaria, será prevista a instalação de pingadeira em concreto em peças de concreto pré-moldado do tipo reto, com pingadeira em ambos os lados, largura L=23cm (ou no mínimo 2,5cm de transpasse em cada lado do muro). Sua instalação deverá ser feita com argamassa de assentamento com adição de plastificante, com leve inclinação para o interior do lote. Os cortes deverão ser realizados com serra circular e realizar emendas em “meia-esquadria” quando o elemento sofrer grande mudança de direção.

Protótipo comercial: Capa de muro reto L = 23 cm – Limestone Artefatos em concreto ou similar.



6.2.5 Esquadrias Portas

6.2.5.1 Portas de alumínio

Os fechos e dobradiças bem como as demais ferragens deverão ser adequadas ao

uso e peso de cada porta.

Os perfis de alumínio terão acabamento conforme projeto e detalhamento de esquadrias e serão dimensionados adequadamente de forma a resistir às cargas verticais resultantes de seu próprio peso e o dos vidros, bem como resistirão a um esforço perpendicular e de ventos conforme: NB-606/80; ABNT NBR 10821-2:2023 - Esquadrias para edificações - Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação; ABNT NBR 6123:2023 - Forças devidas ao vento em edificações; ABNT NBR 7199:2016 - Vidros na construção civil — Projeto, execução e aplicações e sucedâneas.

Devem obedecer às normas pertinentes, tais como: ABNT NBR 8117:2021 - Alumínio e suas ligas - Arames, barras, perfis e tubos extrudados – Requisitos; ABNT NBR 10821-3:2017 - Esquadrias para edificações Parte 3: Esquadrias externas e internas - Métodos de ensaio.

Os serviços de serralheria serão executados com precisão de cortes e ajustes de acordo com especificações próprias e detalhamento do projeto arquitetônico.

Todo material empregado deverá ser de boa qualidade e sem defeito de fabricação ou falhas de laminação.

As peças deverão ser identificadas com clareza de modo a permitir fácil assentamento nos respectivos locais de construção. Após sua colocação deverão ser devidamente protegidos até o final da obra.

Os insumos empregados deverão atender às normas de qualidade e serão de fornecedores idôneos. Os parafusos para fixação e fechamento serão em aço inoxidável austenítico AISI 304 passivados e quando aparentes deverão ter a cor da esquadria.

A fabricação deverá atender a padrões de qualidade em cada etapa como armazenagem dos perfis, corte, usinagem, montagem e embalagem. Não serão aceitos perfis riscados ou empenados.

A usinagem deve ser bem-feita para que os perfis se encaixem perfeitamente, sem frestas e superfícies de corte aparentes.

Os formatos, especificações e dimensões das esquadrias devem estar em conformidade com o Quadro de Esquadrias e detalhamento de esquadrias que são partes integrantes do projeto arquitetônico, porém as medidas deverão ser verificadas em obra.

As ferragens e artefatos similares tais como fechos, comandos alças etc serão do mesmo material das esquadrias. Deverão ser fornecidos os contramarcos em alumínio, com todos os dispositivos para fixação ao prédio. As esquadrias devem ser resistentes às ações dos ventos.

Nenhum perfil estrutural ou de contramarcos apresentará espessura menor do que 2 mm.

Os chumbadores de alumínio serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa, a qual será firmemente socada nos respectivos furos. As armações não sofrerão nenhuma deformação quando parafusadas aos chumbadores ou marcos.

As juntas das serralherias entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto serão tomadas com calafetador de composição que lhe assegure plasticidade permanente.

Todas as Esquadrias de Alumínio serão faceadas conforme indicado no projeto

arquitetônico e serão providas de vistas do mesmo material.

6.2.5.2 Ferragens para esquadrias

Conforme determinado pelo projeto arquitetônico, serão utilizados nas esquadrias os seguintes tipos de ferragens:

- Portas de madeira deverão ter todas as ferragens em aço inox inteiramente novas, em perfeito estado de funcionamento e fixadas com parafusos de aço inoxidável e não deverão em hipótese alguma ser soldado. As fechaduras para as portas de madeira deverá ser para tráfego intenso que atenda as exigências da NBR14.913, a respeito da exigência mínima de 400.000 acionamentos da máquina pelo movimento da maçaneta. A maçaneta será do tipo alavanca reta em inox, com espelho e fechadura com cilindro roseta e chave do tipo externa (atentar para as espessuras de máquina compatíveis com os modelos de portas). Para as portas de banheiros as fechaduras deverão obedecer às mesmas especificações das fechaduras comuns e seguir o mesmo padrõa de linha/ modelo adotado, porém com conjunto de trinco e chave de segurança padrão de banheiros. As portas dos sanitários acessíveis deverão receber chapa de aço inoxidável AISI 304 com acabamento escovado e espessura mínima de 1,0mm e deverão ser instaladas na parte inferior da porta com altura de 40cm para proteção contra impacto, nas duas faces da porta. Protótipo comercial: La Fonte, Conjunto CJ 513 IN ou similar
- Portas de Vidro deverão ter todas as ferragens em Inox e fixadas por parafusos também em inox. As ferragens e artefatos similares, tais como fechos, dobradiças, fechaduras, comandos, alças, trilhos, corrediços e etc., serão em inox e devem ser submetidos ao aceite da Fiscalização de Obras anteriormente à sua compra e instalação.
- Portas em Alumínio deverão ter todas as ferragens em Inox e fixadas por parafusos também em inox. As ferragens e artefatos similares, tais como fechos, dobradiças, fechaduras, comandos, alças, trilhos, corrediços e etc., serão em inox e devem ser submetidos ao aceite da Fiscalização de Obras anteriormente à sua compra e instalação.
- Janelas em alumínio deverão ter todas as suas ferragens e artefatos similares, tais como fechos, comandos, alças, corrediços, trilhos etc., do mesmo material das esquadrias (alumínio) e devem ser submetidos ao aceite da Fiscalização de Obras anteriormente à sua compra e instalação.

Os assentamentos das ferragens serão procedidos com particular esmero pela empreiteira. Os rebaixos e encaixes pelas dobradiças, fechaduras de embutir, chapas, espelhos, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, calços, taliscas de madeira, etc.

Serão empregados parafusos de aço inox, íntegros, de boa qualidade, e nas dimensões adequadas.

As dobradiças, sanitários coletivos femininos e masculinos, acessíveis ou não, serão do tipo removíveis por fora.

As maçanetas das portas serão colocadas na altura de 1,00m do piso acabado, exceto nos sanitários especiais para portadores de deficiência física;

As dobradiças serão fixadas as portas com parafusos de aço inoxidável em número nunca inferior a seis, por dobradiça, sendo consideradas no mínimo três dobradiças por folha.

A localização das ferragens nas esquadrias serão medidas com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de nível perceptíveis à vista.

Todas as ferragens deverão ser devidamente limpas com solventes apropriados, após o término dos serviços de pintura, e serão à prova de oxidação.

As ferragens deverão atender às normas: ABNT NBR 7178:1997 - Dobradiças de abas - Especificação e desempenho e ABNT NBR 14913:2011 - Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio ou outras que as sucedam. As ferragens instaladas deverão ser submetidas previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO da obra e serem adequadas para frequência de uso intenso, com alto grau de resistência de corrosão e segurança.

Todas as esquadrias externas deverão ser resistentes à ação dos ventos.

6.2.5.3 Fechaduras

Quando especificado em projeto, a porta deverá possuir:

Portas internas: Fechadura para tráfego intenso do tipo interna, máquina de 55mm, com maçaneta e roseta em inox AISI 304 cilindro em latão e acabamento cromado acetinado;

Portas externas: Fechadura com controle de acesso para tráfego intenso do tipo externa, máquina de 55mm, com maçaneta e roseta em inos AISI 304 cilindro em latão, acabamento cromado acetinado;

Porta de vidro de correr: Fechadura de sobrepor para porta de vidro com abertura de correr, com carcaça em alumínio e miolo em aço. A fechadura deve servir como puxador;

Portas dos boxes sanitários: fechadura do tipo tarjeta livre/ocupado;

Portas de alumínio: Maçaneta do tipo alavanca com fechadura, acompanhando a linha das esquadrias em alumínio anodizado conforme projeto;

6.2.6 *Esquadrias Janelas*

Para as esquadrias de alumínio do projeto, deve-se seguir as mesmas orientações das portas de alumínio apresentadas neste documento. Serão todas em alumínio, com acabamentos, especificações, dimensões, repartições, sistemas de abertura e espessura dos vidros de acordo com o projeto arquitetônico.

As janelas deverão ter seus sistemas de abertura e fechamento tal que não inviabilize o uso da esquadria, facilitando sua abertura e fechamento no que diz respeito ao peso da estrutura, alturas, dentre outros.

As formas e dimensões das janelas devem estar em conformidade com o Quadro Geral de Esquadrias que é parte integrante do projeto arquitetônico.

6.2.6.1 Gradil

Conforme indicado em projeto, será utilizado como fechamento o gradil sobre mureta e gradil engastados em bulbo de concreto no solo, que são compostos pelas seguintes características:

GR01 - Gradil composto por postes de aço de 60x40mm altura 1,58 m, com ancoragem mecânica, dispostos a cada 2,50 m / tratamento anticorrosão e acabamento em pintura poliéster na cor preta, conforme fabricante / fechamento em tela altura de 1,53 m confeccionados de arames malha 5x20cm, fio ø5mm / com dobra na parte superior para o lado de dentro / com pintura com base poliéster na cor preta e número de curvaturas “v”=3. A tela dever ser fixada nos postes e afastada 5 cm da mureta em concreto / ancoragem mecânica dos postes sobre baldrame de concreto de altura variável (conforme projeto estrutural / arquitetônico);

Protótipo comercial: Gradil Belgo Nylofor cor preta Ral 9005 ou equivalente

GR02 - Gradil composto por estrutura em perfil galvanizado a fogo 60 x 40 mm, altura 2,60 metros (2,08 m de altura final + 0,52 m de base para engastamento em bulbo de concreto no solo), e espessura 1,25 mm ou conforme recomendação do fabricante e tela. O espaçamento padrão dos postes é de 2,50m, salvo locais de maior inclinação onde essa modulação deve ser redividida.

Será utilizada malha 200 x 50 mm, fio galvanizado 4,65 x 4,65 mm (5,00 mm com pintura) 120 micra, camada de zinco 70gr/m². Comprimento padrão da tela 250 cm, altura da tela 2,03 m com curvaturas “V” = 4, com dobra das bordas na parte superior para o lado interno do espaço, de acordo com a indicação do projeto.

A estrutura deverá ser engastada em bulbos concretados no solo, galvanizada pré-pintada de fábrica do mesmo modo que a estrutura e a tela na cor preto fosco. AA tela dever ser fixada nos postes e afastada 5 cm do solo/piso.

Os painéis (telas) serão fixadas as estruturas metálicas por meio de abraçadeiras com parafusos autoatarraxantes de aço inoxidável.

Protótipo comercial: Gradil Belgo Nylofor cor preta Ral 9005 ou similar.

Nos locais em que haja continuação entre o gradil engastado no solo e o gradil sobre o baldrame, alinhar a união dos gradis pelo topo.

6.2.7 Portões

6.2.7.1 PR03 – Portão acesso de pedestres

Em locais indicados no projeto de urbanização, será instalado portão com 1 folha de giro em perfil metálico nas dimensões de 1,00 m de largura x 2,00 de altura (2,08 m de altura total contando os 8 cm de distância da folha ao piso).

Portão com 1 folha, com requadro em aço galvanizado de 60x40mm, perfis de fechamento em painéis confeccionados de arames galvanizados malha 5x20cm, fio revestido em pvc ø5mm/ pintura eletrostática em poliéster na cor preta. Número de curvaturas "v" = 4.

6.2.7.2 PR04 – Portão acesso de veículos

Em local indicado no projeto de urbanização, será instalado portão com 1 folha em perfil metálico nas dimensões de 3,50 m de largura x 1,90 m de altura (2,00 m de altura total contando a altura do rolamento).

Portão com 1 folha de correr, com requadro em aço galvanizado de 60x40mm, perfis de fechamento em painéis confeccionados de arames galvanizados malha 5x20cm,

fio revestido em pvc ø5mm/ pintura eletrostática em poliéster na cor preta. Número de curvaturas "v" = 4.

6.2.8 Equipamentos

A fabricação, construção e montagem dos brinquedos descritos deverão ser realizadas por empresa especializada, acompanhadas de ART ou RRT emitida por profissional habilitado e capacitado para este fim. Todos os equipamentos e sua instalação deverão atender integralmente às normas técnicas aplicáveis (NBRs específicas), garantindo segurança, qualidade e conformidade com os requisitos estabelecidos.

Os parques infantis serão construídos na sua totalidade, com a instalação dos mobiliários descritos abaixo. Foram previstos os seguintes brinquedos e equipamentos:

6.2.8.0.1 Geodesica - (d=3,0m/h=1,50m)

Estrutura em inox ou alumínio e canopla de madeira de itaúba. Instalação em sapata de concreto, fixação com parafuso de 12 cm de comprimento.

Protótipo comercial: Geodesica M – Rubber ou equivalente.



6.2.8.0.2 Balanço infantil metálico 2 lugares

Balanço infantil metálico fabricado em tubos redondos de aço carbono com dimensões mínimas de 2” x 3,00 mm, 2” x 2,00 mm, 1 1/2” x 4,25 mm e 1” x 2,00 mm, complementado por barras chatas de no mínimo 1 1/4” x 3/16” e chapas de aço carbono com espessura mínima de 4,75 mm. As uniões metálicas deverão ser executadas através de solda tipo MIG, garantindo resistência estrutural e acabamento adequado ao equipamento.

O equipamento deverá possuir articulações com rolamentos blindados, correntes em aço zincado e elementos de fixação compostos por parafusos, arruelas e porcas zincadas, assegurando maior durabilidade e resistência à corrosão. Os acabamentos deverão incluir componentes em plástico injetado e/ou emborrachado, além de assento confeccionado em aço mola emborrachado, com propriedade de retorno à forma original, fundido com borracha por processo de vulcanização. A identificação do equipamento deverá ser realizada por meio de adesivo refletivo destrutivo de alta fixação, contendo informações de identificação, instruções de utilização e dados do fabricante.

Os componentes metálicos deverão receber tratamento superficial com banho

submerso à base de fosfato, seguido por sistema de pintura com deposição de pó eletrostático e película protetiva em resina de poliéster termoendurecível colorida, garantindo elevada resistência mecânica e proteção contra intempéries. O equipamento deverá ser fabricado em conformidade com a norma ABNT NBR 16071:2021.

Protótipo comercial: Balanço Play – 2 lugares – REF: 011079 - Ziobber ou equivalente.



6.2.8.0.3 Conjunto 3 gangorras em toras de madeira

Conjunto com 3 gangorras em eucalipto autoclavado, acabamento preferencialmente em cetol ou verniz marítimo natural e detalhes metálicos com tratamento anticorrosão. Prever fundação para fixação do elemento e impermeabilização com tinta asfáltica impermeabilizante para a porção das toras que ficará enterrada.

Protótipo comercial: Gangorra rústica tripla de eucalipto – Mega Playgrounds



6.2.8.0.4 Escorregador de rolete – (c=3,60m/h=2,05m/ h=0,94m/ l=0,60m)

Escorregador de rolete – (c=3,60m/h=2,05m/ h=0,94m/ l=0,60m). Estrutura em tubos e chapas de aço carbono com solda MIG e acabamentos em plástico injetado e/ou emborrachado. Pintura eletrostática a pó nas cores amarelo e azul com tratamento anticorrosivo e fixação por chumbadores parabolt zincados.

Protótipo comercial: API – Escorregador de rolete – REF: 024823 - Ziobber ou equivalente.



6.2.8.0.5 Morrinho cúpula com túnel e escorredor

Equipamento lúdico que estimula o desenvolvimento da coordenação motora, do equilíbrio e da criatividade infantil. Seu design atrativo convida a criança à exploração, proporcionando experiências que favorecem a autonomia e a liberdade de imaginar diferentes formas de brincar.

Características técnicas:

- Faixa etária recomendada: a partir de 3 anos
- Altura de queda: 95 cm
- Dimensões: 95 cm (altura) x 200 cm (largura) x 360 cm (comprimento)
- Margem de segurança: Ø 505 cm (morrinho) e 150 cm (escorregador)
- Estrutura produzida em materiais resistentes e de alta durabilidade

Protótipo comercial: Morrinho cúpula com túnel e escorregador / Rubber Brasil ou equivalente.



6.2.8.0.6 Playground 01 – Cesto Giratório

Fabricado com tubos de aço carbono de no mínimo 3’ ½ x 3,75 mm; 3/4” x 1,20 mm. Chapas de aço carbono de no mínimo 4,75mm. Utilizar pinos maciços, todos rolamentados (rolamentos duplos). Chumbador com flange de no mínimo 230 mm x 3/16’, corte a laser com parafusos de fixação zincados de no mínimo 5/8’ x 1 ¼’ e arruela zincada de no mínimo 5/8’, hastes de ferro maciço trefilado de no mínimo 3/8’. Adesivo refletivo destrutivo 3M de alta fixação indicando dados do fabricante e advertências. Solda tipo MIG.

Tratamento com banho submerso a base de fosfato. Sistema de deposição de pó eletrostático com película protetiva de resina de poliéster termo-endurecível colorido. Cor: Azul (base) e Amarelo (cesto). Equipamento fabricado de acordo com a norma da ABNT NBR 16071:2021

Especificações técnicas

- Altura de queda: 100 cm
- Altura total: 60 cm
- Capacidade: até 1 criança
- Dimensões (AxLxP): 51,9 x 55,5 x 55,5 cm
- Idade mínima: Acima de 7 anos

Protótipo comercial: API – Cesto Giratório / REF: 004975 / Ziober ou similar.



6.2.8.0.7 Morrotinhos G

Os Morrotinhos são elementos lúdicos em formato de mini morros, desenvolvidos para estimular o equilíbrio, a coordenação motora e a percepção espacial das crianças, especialmente as de menor faixa etária. Sua proposta é oferecer uma experiência dinâmica e interativa, incentivando movimentos como subir, descer, saltar e se deslocar entre diferentes pontos.

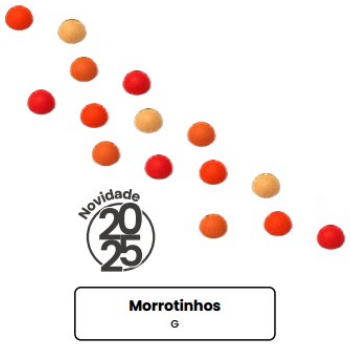
- Morrotinho G: composto por 15 unidades.

Especificações técnicas:

- Altura de queda: 15 cm;
- Altura: 15 cm;
- Largura: 30 cm;
- Comprimento: 30 cm.

Esses elementos recreativos são dispostos de forma modular, permitindo diferentes composições no espaço do playground, tornando-o mais atrativo, seguro e estimulante para o desenvolvimento infantil.

Protótipo comercial: morrotinho G / Rubber Brasil ou equivalente.



6.2.8.0.8 Aplicação de piso – Amarelinha em EPDM

No piso do playground serão aplicadas diferentes desenhos lúdicos e interativos. Por integrar o piso emborrachado-EPDM, a aplicação deverá ser realizada conforme projeto e especificações do fabricante, utilizando materiais de alta resistência à abrasão, antiderrapantes e adequados ao uso em áreas externas. Localização de cada aplicação discriminada em projeto.

Protótipo comercial: Amarelinha Geométrica / dimensões: 2,40x0,70 m / Rubber Brasil ou equivalente.



6.2.9 Mobiliários urbanos

6.2.9.1 Bancos modelados no local – L = 2,00 m / P = 0,50 m / H=0,45 m

Ao longo desses caminhos serão instalados bancos de concreto armado, moldados in loco, executados sob medida, sem encosto, nas dimensões indicadas no projeto estrutural. Os bancos deverão receber acabamento em tinta acrílica fosca para áreas externas na cor cinza elefante – conforme descrito na seção "Pinturas".

Após o depósito do concreto, o mesmo deverá ser vibrado mecanicamente para a eliminação de bolhas de ar, receber lixamento mecânico após a cura e limpeza antes da pintura, além de atender às demais especificações do memorial descritivo, bem como aos projetos de arquitetura e de estrutura em concreto armado.



6.2.9.2 Bicicletário

Foi previsto, conforme locado em projeto de urbanização, bicicletário, com 2 vagas por suporte. O mobiliário deverão ser fixados em local e com quantidades determinadas em projeto, instalados com parafusos galvanizados. Pintura em pintura anticorrosiva em esmalte sintético, duas demãos em cor a ser definida pela SMI.

Protótipo comercial: Altmayer AL-56 – Bicicletário R Individual com Chumbador ou equivalente.



6.2.9.3 Mesa de concreto pré-fabricadas com bancos

As mesas de convivência são compostas por uma mesa e banquetas sem encosto e estão dispostas nos locais indicados no projeto. São equipamentos comprados prontos e devem ter a estrutura (tanto mesa quanto banquetas) em concreto armado fck 20 mpa, com pintura hidrofugante, fixados no piso. As mesas deverão ser redondas com diâmetro de 80 cm e as banquetas com diâmetro de 35 cm, chumbadas no solo.

Vem com araque de ferro nos pés das mesas e banquetas e, sendo assim tem, que ser chumbados no solo. Opção sem Dama.

Protótipo comercial: mesa com banquetas / Realfa Tubos e Artefatos de Concreto ou equivalente.



6.2.9.4 Mesa de piqueque

Mesa com bancos unidos por estrutura em madeira maciça, tampo da mesa e assento em placas de madeira. Acabamento em polisten. Medida aproximada (lxpxa) = (1,40x1,50x0,71) m.

Protótipo comercial: Mesa Pic-Nic 140 x 70 cm, acabamento em polisten Jatobá Cód.: 557804 – Mestra móveis ou equivalente.



6.3 Complementação da obra

6.3.1 Pergolado de madeira

O pergolado será executado com estrutura em madeira de pinus tratado em autoclave, de primeira categoria, com baixa presença de nós, seca, 100% maciça, livre de rachaduras, imperfeições e empenamentos, garantindo alta durabilidade e estabilidade estrutural.

A composição inclui pilares, vigas e caibros nas dimensões especificadas em projeto, sendo:

- Pilares: conforme projeto estrutural;
- Vigas: conforme projeto estrutural;
- Caibros superiores: conforme projeto estrutural;

O acabamento será realizado com aplicação de verniz marítimo brilhante, acabamento natural, 3 demãos, conforme descrito na seção de pinturas, conferindo proteção contra intempéries e realçando a tonalidade natural da madeira.

A montagem deverá seguir rigorosamente as dimensões, observações e sistema construtivo previstos no projeto arquitetônico e estrutural, assegurando estética, resistência e longevidade da peça.

6.3.2 Placas de sinalização vertical vaga PcD (Pessoa com Deficiência) e idoso

Na vaga de estacionamento especial exclusiva para PCD (Pessoa com Deficiência) e idoso localizadas no estacionamento, deve-se instalar placa de sinalização vertical, nas dimensões 50x70 cm instaladas h=2,10 m (medidas pela borda inferior da placa) em postes metálicos.

6.3.3 Iluminação Pública

6.3.3.1 Luminárias

O projeto de instalações elétricas definirá as luminárias do projeto.

7 PROJETO DE PAISAGISMO

7 PROJETO DE PAISAGISMO

7.1 Serviços a serem realizados

Plantio dos canteiros com vegetações arbustivas e árvores, nos locais indicados conforme especificado em projeto de paisagismo.

7.2 Considerações gerais

O projeto de paisagismo aplicado na composição da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, apresenta vegetações que se complementam e contribuem visivelmente para contemplação dos espaços pelos usuários e pessoas que caminham nas proximidades.

Os critérios adotados para a escolha das espécies seguiu os seguintes princípios: condições climáticas adequadas ao local, orientação solar, baixa manutenção exigida, ornamentação, além de um espaço para horta para o plantio futuro de espécies comestíveis.

7.2.1 Cuidados e manutenção

O paisagismo trabalha com elementos vivos, sujeitos a constantes modificações ao longo do tempo. Isso pode levar a maturação do jardim (plantas desenvolvidas, exibindo seu potencial ornamental, forma, textura e cor) ou então a sua total descaracterização e até mesmo a morte.

Sendo assim, a manutenção entra como uma forma de controlar estas modificações de forma que a vegetação utilizada na composição do jardim atinja todo o seu potencial paisagístico.

É importante salientar a necessidade de instalação de um limitador de canteiro no momento do plantio para delimitar o espaço de cada espécie, conforme indicado em projeto.

Alguns cuidados são fundamentais:

7.2.2 Regas

Este é o aspecto mais importante, principalmente no jardim recém implantado. A frequência das irrigações depende de vários fatores como luminosidade, umidade relativa do ar, ventos, temperatura e espécie vegetal. Porém, de um modo geral, podemos indicar a seguinte periodicidade para as regas de um jardim recém implantado:

- 1º ao 15º dia: regar diariamente, se não chover, de preferência pela manhã, nas primeiras horas do dia.
- 15º ao 30º dia: regar a cada 2 ou3 dias.
- 30º ao 60º dia: regar 2 vezes por semana se o tempo estiver seco.
- A partir do 60º dia: regar 1 a 2 vezes por semana em épocas sem chuva.

Observação: locais não sujeitos à chuva, como jardins internos e/ou cobertos, seguir a mesma periodicidade para as regas descrita acima. Orienta-se que nos canteiros com pouca profundidade as regas sejam mais constantes para evitar o ressecamento do solo.

O solo deve ser bem molhado, ou seja, deve se ter certeza que a água alcançou todo o sistema radicular da planta.

Gramados e forrações possuem raízes numa camada superficial, portanto estão mais suscetíveis à falta de água. A irrigação adequada também ajuda no combate às ervas daninhas do gramado, pois estas plantas geralmente são mais resistentes a reações adversas do tempo e, normalmente em períodos de seca, dominam a grama.

7.2.3 Adubação

Para se desenvolver (crescer, florescer e frutificar) a planta necessita basicamente dos seguintes elementos:

- Carbono, hidrogênio e oxigênio: obtidos através do ar e da água;
- Nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) - NPK: macronutrientes primários, obtidos através do solo;
  - O nitrogênio é o responsável pelo crescimento vegetativo (folhas), sua falta pode deixar a planta amarelada e até ocasionar a perda de folhas, acarretando deficiência de crescimento e produção.
  - O fósforo é importante para o enraizamento, a formação de flores, frutos e sementes. Sua ausência é percebida pela diminuição tanto em quantidade quanto em tamanho das flores e consequentemente frutos.
  - O potássio é o responsável pelo transporte de açucares e ajuda na formação de raízes e tubérculos, fortalecendo a planta e aumentando sua resistência ao ataque de pragas e doenças.
- Cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S): macronutrientes secundários, obtidos através do solo;
- Boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco: micronutrientes, obtidos através do solo;

Convém lembrar que os solos ricos em matéria orgânica normalmente já possuem grande quantidade de nutrientes de forma assimilável pela planta.

Recomenda-se a utilização de fertilizantes solúveis que atinjam rapidamente as raízes das plantas com resultado rápido e de fácil aplicação. São produtos completos e balanceados, utilizados para fornecer, complementar e repor os macro e micronutrientes que as plantas necessitam e retiram do solo, nas quatro estações do ano.

7.2.3.1 Gramados

No momento de implantação do gramado, a prática de bater as leivas é utilizada com a finalidade de eliminar algumas irregularidades quanto a sua espessura (as leivas geralmente vêm com alturas diferentes), mas o gramado só se torna realmente plano e homogêneo após alguns cortes. Em alguns pontos poderá ser necessária a colocação de barro vermelho para corrigir os espaços vazios entre as leivas.

A utilização de terra preta comum em gramados não é recomendável, pois a mesma é coletada da camada arável (25cm superficiais) onde, inevitavelmente, haverá ocorrência de uma grande quantidade de sementes.

A adubação dos gramados pode ser feita de duas formas:

Fertilizante solúvel na formulação N13:P5:K13 + Ca1:Mg1:S5 + micronutrientes: aplicar 100 a 150 g/m² . Espalhar sobre a grama de preferência após o corte, a cada 120 dias. Regar em abundância logo em seguida e nos próximos 3 dias para que o adubo seja incorporado ao solo e não queime o gramado. Não aplicar nos horários de sol quente.

Outra forma seria adubar o gramado duas vezes ao ano: no final do inverno deve-se utilizar NPK 10:10:10 (100gramas/m²) e 1 kg/m² de turfa. Nos meses de fevereiro ou março deve-se fazer adubação nitrogenada utilizando 100g/m² de uréia (45:00:00), tomando-se o cuidado de espalhar o máximo possível. A uréia deve ser aplicada durante uma chuva fraca ou deve-se molhar o gramado em abundância após a aplicação.

7.2.4 Poda

7.2.4.1 Gramados

A frequência do corte do gramado é influenciada pelas estações do ano, com mais cortes no verão e menos no inverno. Manter a grama cortada na altura correta resultará em uma melhor cobertura de solo, pois gramas muito altas tendem a ficar estioladas – falta de folhas e excesso de caules - e ralas. O corte periódico evitará também que eventuais plantas invasoras, que surgirem no gramado, se proliferem através de sementes, pois serão podadas ainda em fase vegetativa, antes da formação de sementes.

7.2.5 Troca de espécies

As espécies escolhidas para compor o projeto são perenes e só deverão ser substituídas (em caso de morte ou degradação das mudas) por outra planta da mesma espécie, de modo a não descaracterizar a composição.

7.3 Delimitador de Canteiro

Será utilizado limitador de canteiro em polietileno com 10cm de altura para separar/ delimitar os canteiros, conforme descrito em projeto e em todos os casos onde haja mais de uma espécie de vegetação no mesmo canteiro.

7.4 Memorial botânico

As seguintes espécies de forração foram as adotadas no projeto de paisagismo:

GRAMA ESMERALDA – *Zoysia japonica*	
	LUZ: pleno sol PORTE: 0,05m ÉPOCA: Ano todo OBSERVAÇÕES: folhas estreitas, pequenas e pontiagudas, de coloração verde intensa. Forma gramados muito densos e macios quando bem cuidados.

GRAMA PRETA – *Ophiopogon japonicus*	
	LUZ: pleno sol ou meia sombra PORTE: 0,25m OBSERVAÇÕES: Folhas finas, brilhantes e escuras, sem caule. Forma canteiros densos. Não suporta pisoteio e é mais indicada para locais com sombra ou meia sombra, embora também possa ser cultivada em sol pleno.

LIRIOPE *– Liriope muscari 'Variegata'*	
	LUZ: meia sombra PORTE: 0,20 a 0,40 cm. FLORES: Pequenas, em espigas roxas ou lilás. OBSERVAÇÕES: A Liriope muscari 'Variegata' é uma planta herbácea perene de porte compacto, utilizada como forração e bordadura de canteiros. Possui folhagem verde com faixas claras e flores pequenas em espiga roxa, surgindo no final do verão. Adaptável a meia-sombra e solos bem drenados, é resistente, de baixa manutenção e multiplica-se facilmente por divisão de touceiras, contribuindo para a composição paisagística e cobertura ornamental dos canteiros.

HORTÊNSIA – *Hydrangea macrophylla*	
	LUZ: meia sombra PORTE: 1,0 a 2,5 m FLORES: grandes, arredondadas, azuis, rosas, brancas ou lilases FLORAÇÃO: primavera e verão OBSERVAÇÕES: espécie ornamental muito utilizada em jardins de clima frio. Desenvolve-se melhor em regiões serranas e úmidas, tolerando geadas leves.

IPÊ AMARELO – *Handroanthus albus*	
	LUZ: sol pleno PORTE: 6 a 14 m FLORES: grandes, amarelas e muito ornamentais FLORAÇÃO: inverno e início da primavera OBSERVAÇÕES: árvore nativa muito valorizada pelo florescimento intenso. Possui boa resistência ao frio e à estiagem.

GUABIROBA – *Campomanesia xanthocarpa*



LUZ: sol pleno
PORTE: 4 a 10 m
FLORES: pequenas e brancas
FLORAÇÃO: primavera
FRUTAS: amarelas, aromáticas e comestíveis
FRUTIFICAÇÃO: verão e outono
OBSERVAÇÕES: espécie nativa do sul do Brasil, muito atrativa para pássaros e indicada para recuperação ambiental e arborização.

FEIJOÁ (GOIABA-DA-SERRA) – *Acca sellowiana*	
	LUZ: sol pleno PORTE: 2 a 5 m FLORES: pétalas brancas com interior rosado e estames vermelhos FLORAÇÃO: primavera FRUTAS: verdes, aromáticas e comestíveis FRUTIFICAÇÃO: outono OBSERVAÇÕES: frutífera típica de clima frio, muito resistente a geadas. Produz frutos doces e perfumados.

AMEIXA-DA-MATA – *Eugenia candolleana*	
	LUZ: sol pleno a meia sombra PORTE: arbusto ou pequena árvore de 3 a 6 m FLORES: pequenas e brancas FLORAÇÃO: primavera FRUTAS: roxas a quase negras, doces e comestíveis FRUTIFICAÇÃO: verão OBSERVAÇÕES: espécie nativa da Mata Atlântica, muito ornamental pela coloração escura dos frutos. Atrai aves e pode ser utilizada em pomares domésticos e paisagismo.

PITANGUEIRA – *Eugenia uniflora*	
	LUZ: sol pleno PORTE: arbusto ou árvore de 2 a 6 m FLORES: pequenas e brancas FLORAÇÃO: primavera FRUTAS: vermelhas, alaranjadas ou roxas, comestíveis FRUTIFICAÇÃO: primavera e verão OBSERVAÇÕES: espécie nativa muito popular em pomares domésticos. Atrai pássaros e adapta-se bem a podas.

UVAIA – *Eugenia pyriformis*	
	LUZ: sol pleno PORTE: árvore de 4 a 10 m FLORES: pequenas e brancas FLORAÇÃO: primavera FRUTAS: amarelas, aromáticas e comestíveis FRUTIFICAÇÃO: verão OBSERVAÇÕES: árvore nativa da Mata Atlântica com frutos muito aromáticos, utilizados em sucos, geleias e licores. Tolera frio e geadas leves.

CASCA DE PINUS	
	MATERIAL: casca de pinus triturada APLICAÇÃO: cobertura de canteiros e jardins COR: marrom natural ESPESSURA RECOMENDADA: 5 cm OBSERVAÇÕES: auxilia na conservação da umidade do solo, reduz o crescimento de ervas daninhas e melhora o acabamento paisagístico. Material natural de alta durabilidade e boa resistência à decomposição.

SUBSTRATO EM TERRA VEGETAL ADUBADA	
	MATERIAL: substrato de terra vegetal adubada com manta Bidim ESPESSURA: h = 0,20 m COMPOSIÇÃO: terra vegetal enriquecida com matéria orgânica e adubação APLICAÇÃO: preparo de canteiros, floreiras e áreas ajardinadas OBSERVAÇÕES: deverá ser aplicada sobre manta geotêxtil tipo Bidim, garantindo separação entre camadas, drenagem adequada e melhor desenvolvimento das espécies vegetais. Subir a manta até laterais dos canteiros, fixação como cola PU.

8 PROJETO ARQUITETÔNICO

8 PROJETO ARQUITETÔNICO

8.1 Serviços realizados

O projeto de arquitetura compreende dentre outros itens, os seguintes elementos/atividades:

- Construção do Bloco A (quadra coberta com vestiários, depósitos e abrigo de lixo);
- Bloco B (contendo 3 salas de aula, 1 sala multissensorial, sanitários coletivos e PCD).
- Pátio coberto e pátio de acolhida, além da circulação coberta interligando todos os blocos existentes. Também foram projetados o pórtico e acesso principal coberto.

8.2 Impermeabilizações

Todas as impermeabilizações serão executadas de acordo com a ABNT NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização e ABNT NBR 9575:2010 - Impermeabilização - Seleção e projeto.

Os serviços de impermeabilização deverão obrigatoriamente ser feitos por pessoal habilitado e capacitado para esta finalidade. Deverá ser contratado um projeto executivo de impermeabilização e realizada a execução dos serviços por empresa habilitada com capacidade técnica comprovada.

8.2.1 Impermeabilização com emulsão asfáltica elastomérica

Todos os baldrames deverão receber aplicação de emulsão asfáltica elastomérica. Após a regularização do baldrame deve ser aplicado o primer. Após a secagem deve ser aplicada a primeira demão da emulsão. Nesta demão, denominada "penetração", esfregar bem o material sobre o alicerce.

Em seguida, deverá proceder-se novas demãos até que a película formada pela emulsão tenha 3 mm de espessura. Em áreas verticais para aumentar a aderência do revestimento pode-se pulverizar areia na última demão do impermeabilizante antes da cura total do produto. Protótipo comercial impermeabilizante Vedacit, Viapol, Sika, ou similar.

8.2.2 Impermeabilização com argamassa polimérica rígida

Para as áreas molhadas (banheiros, DML, áreas laváveis, dentre outras) que terão revestimento cerâmico de piso e parede, conforme indicado em projeto, deverá ser considerada regularização e limpeza das superfícies (contrapisos e paredes rebocadas) para aplicação de argamassa polimérica rígida com 4 demãos cruzadas, reforçadas com véu de poliéster. Recomenda-se atenção redobrada na aplicação da primeira demão (penetração) a fim de garantir a completa cobertura da superfície a ser impermeabilizada.

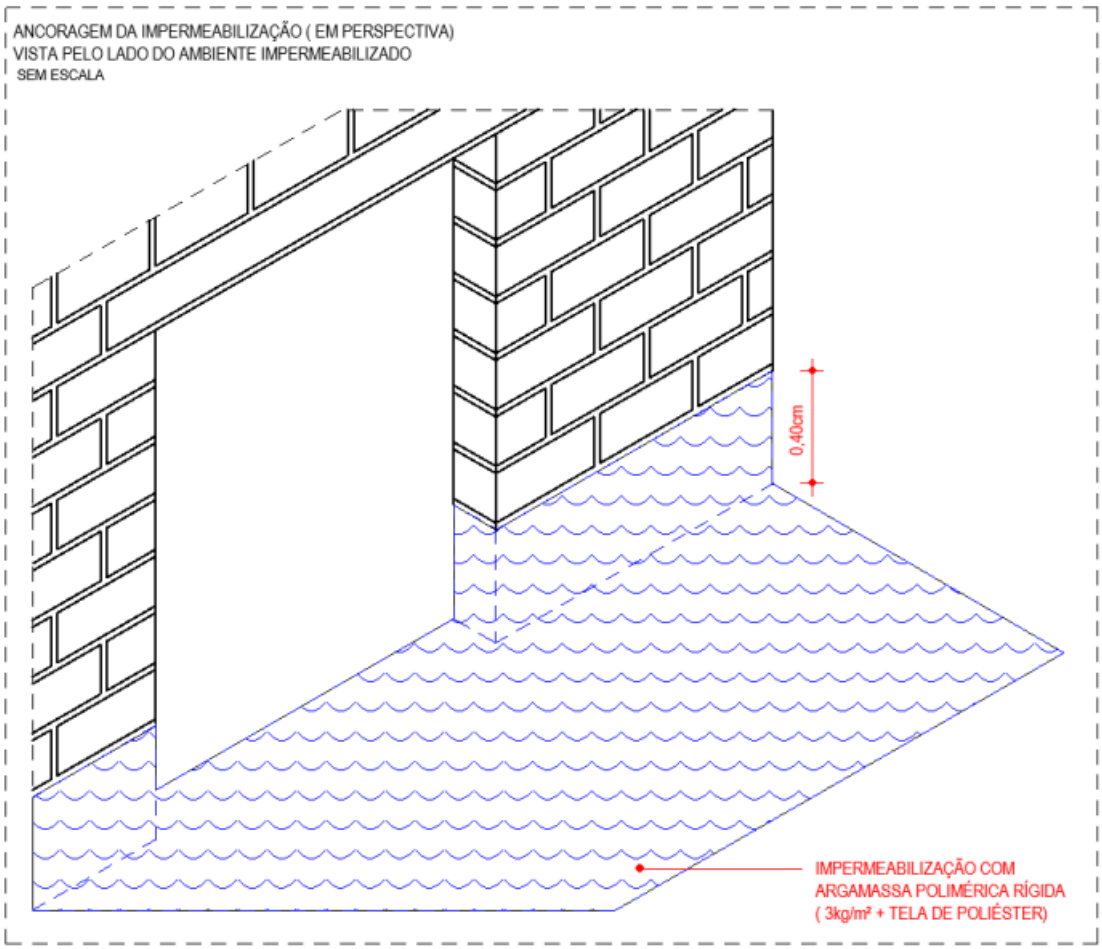
A Argamassa polimérica rígida é um impermeabilizante bi-componente, à base de cimentos especiais, aditivos minerais e resina acrílica. Reforçar o sistema com um tecido estruturante entre as camadas (ver informações no item “Tela de Poliéster”). Deve atender às normas “NBR 11905-Argamassa polimérica industrializada impermeabilização”, “NBR 12170 - Materiais de impermeabilização - Determinação da potabilidade da água após o contato (para os reservatórios) e “NBR 12171 - Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimentos impermeabilizantes e polímeros”. O consumo é especificado em "kg/m²" e a aplicação através de demãos cruzadas. Protótipo comercial

impermeabilizante Vedacit, Viapol, Sika, ou similar.

A Tela/Véu de poliéster é um tecido sintético constituído de 100% de fios de poliéster impregnado com resina para reforço da impermeabilização, com gramatura de 75 g/m², malha 1 mm x 1 mm ou 2 mm x 2 mm, com larguras de 20 cm (para ser aplicado nos ralos, cantos e arestas) e 100 cm (para ser estendida sobre toda a superfície impermeabilizada). Protótipo comercial impermeabilizante Vedacit, Viapol, Sika, ou similar

Especificação do sistema para os Banheiros, DML, Áreas laváveis: Regularização do piso sem caimento + Regularização das superfícies verticais + Argamassa polimérica rígida + Camada separadora + Proteção mecânica transitória.

- Execução: Regularização do piso sem caimento. Regularização das superfícies verticais. Impermeabilização: Argamassa polimérica rígida (3 kg/m² + tela de poliéster) aplicada em superfícies horizontais. Impermeabilização: Argamassa polimérica rígida (3 kg/m² + tela de poliéster) aplicada em superfícies verticais até h = 40 cm. Camada separadora (no piso). Proteção mecânica transitória (no piso). Proteção mecânica transitória (nas superfícies verticais).



8.2.3 Manta asfáltica

Serão executadas impermeabilizações com aplicação de manta asfáltica pré-moldada elastomérica 4mm nas coberturas das lajes impermeabilizadas, nas calhas em concreto e em toda a área de piscina e circulação da piscina.

A manta impermeabilizante é feita a base de asfalto modificado com polímeros de APP (polipropileno atáctico) e armada com um tecido de filamentos de poliéster agulhados, previamente estabilizada com resina termofixada. Assim se caracteriza pela sua alta resistência à tração, à punção e ao rasgamento, qualidade que se apresenta de forma homogênea por toda a manta, reduzindo os riscos de falhas localizadas na impermeabilização.

Para aplicação da manta asfáltica, deve-se aplicar primer sobre a superfície e deixar secar. A colagem da manta asfáltica é realizada através de aquecimento com maçarico. Para a sobreposição da segunda manta, desenrolar a bobina paralelamente à primeira; deixar 10 cm de sobreposição; depois enrolar a bobina e então começar a aplicar a manta dos ralos para as cotas mais elevadas. Após teste de estanqueidade fazer o biselamento com uma colher de pedreiro aquecida;

Após a impermeabilização, aplicar a camada separadora (filme de polietileno ou papel Kraft) sobre a superfície horizontal. Para proteção mecânica da manta, executar argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:6 em volume e espessura de 3,0 cm no mínimo.

A CONTRATADA deverá ter especial cuidado na impermeabilidade das coberturas da edificação assegurando que as mesmas sejam estanques e impermeáveis.

Os materiais a serem utilizados em sistemas impermeabilizantes, bem como a execução desses sistemas, deverão obedecer rigorosamente, além das presentes especificações, às determinações das normas da ABNT que regem o assunto, bem como as recomendações dos respectivos fabricantes e o abaixo descrito:

8.2.3.1 Tratamento das tubulações

As saídas de água deverão ser executadas antes do pano principal, quando arrematadas com manta asfáltica.

Todas as tubulações emergentes em áreas a serem impermeabilizadas deverão ser fixadas com argamassa expansiva.

Antes de iniciar a impermeabilização propriamente dita, o tubo deverá ser lixado com lixa grossa, para tornar a superfície mais áspera.

Proceder a impermeabilização de acordo com o sistema especificado. Colocar uma braçadeira de alumínio a fim de reforçar a fixação da impermeabilização, no caso de manta asfáltica.

8.2.3.2 Preparação da superfície

Para a preparação da base a ser impermeabilizada, deverão ser adotados alguns procedimentos básicos:

A área a ser tratada deverá estar isenta de corpos estranhos (pedaços de madeira, ferro, argamassas desagregadas, etc.), pó, graxa ou óleos. Após a remoção das impurezas,

deve-se lavar a área com água em abundância.

Deverão ser fixados todos os ralos, tubulações passantes e/ou corpos estranhos pertencentes a área.

Após a limpeza deverão ser determinadas as cotas mínimas e máximas que poderão ser encontradas na área em questão (espessura de massa). O caimento mínimo é de 1% em direção aos pontos de escoamento de água. Os eventuais ninhos e cavidades que existam na estrutura, devem ser preenchidos com argamassa forte 1:3 (cimento e areia) em volume.

Prosseguir com a preparação da argamassa de regularização.

8.2.3.3 Argamassa de regularização

A regularização tem por objetivo tratar adequadamente a superfície sobre a qual será aplicada a impermeabilização, devendo ser executada após a preparação da superfície e da argamassa:

O traço da argamassa deverá ser 1:3 (ci:ar) e fator água/cimento em torno de 0,4 dando à argamassa uma consistência pastosa e homogênea, sem contudo ser mole demais.

Em hipótese nenhuma usar cal ou hidrofugantes na argamassa de regularização, pois os mesmos inibem a aderência dos materiais asfálticos ao substrato.

As superfícies verticais deverão ser executadas sobre um chapisco de cimento e areia grossa, traço 1:2 em volume. A argamassa deverá subir nas paredes até a altura determinada no detalhamento, culminando em canaleta para arremate da impermeabilização.

As superfícies horizontais deverão receber caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água.

Os cantos e arestas deverão ser arredondados em meia cana com um gabarito de madeira com raio de curvatura de 5 cm, ou com o auxílio de um tubo de 75 mm.

Para haver um perfeito escoamento, recomenda-se a execução de um rebaixo de 1 cm de profundidade ao redor das saídas de água (ralos ou tubos de queda), com diâmetro de 30 cm, para a aplicação do reforço da impermeabilização.

Nas soleiras, a regularização deverá adentrar na parte coberta até a esquadria de fechamento tanto na horizontal como na vertical, conforme detalhamento.

A textura deverá ser bem desempenada, com desempenadeira de madeira e sua consistência bastante compacta, não devendo existir vazios ou rugosidades.

A cura prevista “mínima” é de 48 horas, sendo que só após este prazo é que deverá ser aplicado o sistema impermeabilizante especificado.

8.2.3.4 Ralos

Estes deverão ser executados antes do pano principal, adentrando a impermeabilização na face interna dos mesmos em aproximadamente 5 cm, e ficar perfeitamente aderida ao mesmo, portanto, o diâmetro mínimo necessário para permitir o arremate da impermeabilização é de 100 mm.

O diâmetro para arremate da impermeabilização deverá ser um diâmetro superior ao necessário para captação das águas, pois o arremate da impermeabilização irá diminuir o seu diâmetro em aproximadamente 1,5 cm.

8.2.3.5 Aplicação da manta

A manta asfáltica pré-moldada elastomérica 4mm AA é feita a base de asfalto modificado com polímeros plastoméricos e elastoméricos, armada com não tecido de filamentos de poliéster agulhados, previamente estabilizada com resina termofixada. Assim caracteriza-se pela sua alta resistência à tração, à punção e ao rasgamento, qualidade que se apresenta de forma homogênea por toda a manta, reduzindo os riscos de falhas localizadas na impermeabilização.

Sobre a superfície regularizada e seca, após a execução da limpeza, proceder a imprimação da área com 1 (uma) demão de solução asfáltica (primer a base de solvente), aguardando a sua secagem.

Inicialmente serão executadas as saídas de água (ralos) conforme descrito acima. Posteriormente será iniciada a execução da impermeabilização no pano principal, através da aderência da manta asfáltica pré-moldada elastomérica 4mm AA, normalizada pela ABNT segundo NBR 9952 tipo III - A com asfalto elastomérico a quente, consumo 3,0 kg/m², observando-se que esta não deverá ultrapassar a altura do primer aplicado.

A sobreposição entre duas mantas asfálticas deve ser de, no mínimo 10 cm, tomando-se o cuidado necessário para uma perfeita aderência.

8.2.3.6 Teste de lâmina d'água

De acordo com a NBR 9574/1986 deverá ser executado após a conclusão da impermeabilização e isolamento da área o teste com lâmina d'água com duração mínima de 72 horas, para verificação da aplicação do sistema empregado.

8.2.3.7 Proteção mecânica

Após o teste lâmina d'água deverá ser executado imediatamente a proteção mecânica que consiste:

- Execução de camada de proteção mecânica: camada de argamassa de cimento e areia traço 1:4 com 3 cm de espessura;
- Execução do chapisco nas áreas verticais (platibandas e pilares);
- Execução da proteção mecânica armada com tela galvanizada e argamassa de cimento e areia traço 1:4 nas áreas verticais anteriormente chapiscadas;
- Aplicação do revestimento especificado para o piso.
- Observar a execução das juntas perimetrais que deverão ser preenchidas com mastique para acabamento.
- Não utilizar pregos para esticar linhas, pois os mesmos poderão danificar a impermeabilização causando vazamentos.

8.3 Alvenaria e vedações

As alvenarias terão as espessuras indicadas no Projeto Arquitetônico, não sendo

permitido o corte das peças para atingir as espessuras requeridas. As paredes serão levantadas de acordo com o local indicado em projeto e especificado abaixo:

8.3.1 Gesso acartonado

As mochetas nas áreas molhadas será utilizado gesso com resistência à umidade, estruturado com perfis metálicos em aço galvanizado Z (275 g/m²), produzidos conforme a norma ABNT NBR 15217:2018 Onde existir bancada engastada, esquadrias, barras de apoio, armários, etc, prever reforço com perfil ou chapa metálica conforme especificações do fabricante.

Protótipo comercial: Drywall Resistente à Umidade (RU) e Drywall Standard (ST) / Knauf ou equivalente

8.3.2 Divisórias sanitárias em Granito

As divisórias dos boxes sanitários e vestiários serão executadas em granito cinza andorinha (espessura de 20 mm) de altura final 1,80. A frente dos sanitários será apoiada diretamente no piso, sendo que as portas serão afastadas 15 cm do mesmo. As divisórias laterais serão afastadas do piso em 15 cm na parte central, e apoiadas no piso nas extremidades (25 cm de apoio no piso). Nas divisas com box de chuveiro as divisórias laterais deverão ir até o chão.As divisórias laterais deverão ser engastadas na parede no mínimo 10 cm para que tenham suporte de fixação. Serão fixadas na parte frontal com material colante adequado para fixação de pedras.

8.3.3 Elemento vazado

Nos fechamentos de algumas partes das fachadas da Quadra Coberta serão utilizados elementos vazados tipo veneziana quadriculado, com 16 furos com as lâminas horizontais em veneziana, produzido em argamassa prensada, acabamento natural, nas dimensões de 39x39x7cm.

Protótipo comercial: Elementos Vazados – Quadriculado – 90 – Neorex ou equivalente.

8.3.4 Alvenaria de tijolo

As paredes indicadas em projeto, conforme planta de locação, serão executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos de 9 furos, com dimensões de 14 x 19 x 29 cm, e 11,5 x 19 x 29, conforme especificado em planta de alvenaria, assentados a cutelo na posição horizontal. O revestimento deverá seguir as especificações constantes no projeto arquitetônico.

Nos fechamentos de vãos referentes à reforma do Bloco A, deverão ser utilizados os tijolos especificados em projeto arquitetônico, respeitando-se obrigatoriamente a espessura original das paredes existentes, a fim de manter o alinhamento e a compatibilização com os elementos construtivos adjacentes..

O assentamento deverá ser executado com argamassa de cimento, cal e areia média/grossa no traço 1:2:6, preparada em betoneira, obedecendo à espessura de paredes e alinhamentos indicados no projeto arquitetônico. Para melhor amarração com a alvenaria existente, evitando fissura devido ao trabalho das estruturas de diferentes materiais sugere-se a utilização de duas barras de aço Ø 5 mm por fiada em cada extremidade chumbada à alvenaria existente.

No assentamento da alvenaria deverá ser colocado impermeabilizante diluído na argamassa nas quatro primeiras fiadas. Este revestimento deverá ser composto por resinas naturais e é necessário que seja líquido.

As paredes deverão ficar rigorosamente a prumo e em esquadro e suas alturas deverão obedecer às cotas indicadas nos cortes. O encontro de duas paredes será sempre amarrado pelo transpasse alternado dos tijolos de ambas. As fiadas serão perfeitamente niveladas e aprumadas. As juntas terão a espessura máxima de 20 mm.

Principalmente durante o tempo de cura da argamassa de assentamento, deverão ser tomados os cuidados necessários para que sejam evitados choques ou batidas violentas nas alvenarias já levantadas.

Os serviços de encunhamento só poderão ser iniciados quando decorridos, pelo menos, 5 (cinco) dias do término do levantamento das respectivas alvenarias, sendo que o espaçamento entre a última fiada e os elementos estruturais devem ser menos que 2,5 cm.

A abertura de rasgos em alvenarias, para embutir canalizações, etc., só poderá ser feita com instrumentos adequados a cada tipo de material e somente quando decorridos, pelo menos, 3 (três) dias do término do encunhamento ou 8 (oito) dias do término do levantamento das respectivas alvenarias.

O corte de elementos de alvenaria deverá ser executado com instrumentos adequados a cada tipo de material e, única e exclusivamente, para a obtenção de peças com medidas complementares, inexistentes no mercado, e de peças com dimensões e formatos adequados aos serviços de encunhamento e de requadração de vãos.

Todos os elementos de alvenaria, até 30 cm acima das vigas de baldrame, deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

8.4 Coberturas

8.4.1 Coberturas metálicas com vedação em policarbonato

O espaço de circulação de acesso a partir do pórtico (Bloco C1) será coberto por estrutura metálica com vedação em chapas de policarbonato com espessura de 6 mm. Deverá ser executadas com dimensões, tratamento e acabamento (tipo, espessura e camadas de tratamento e acabamento), conforme projeto de estruturas metálicas.

8.4.2 Policarbonato 6mm

Na cobertura de acesso (Bloco C1) e conexão da quadra coberta com o pátio coberto, será instalado policarbonato compacto transparente sobre estrutura metálica de apoio e pérgola em estrutura metálica, com posição conforme o projeto de estruturas metálicas. As placas terão 6mm de espessura, e estarão dispostas de acordo com projeto de estruturas metálicas e deverão ser instaladas seguindo recomendações do fabricante.

8.4.3 Telha forro termoacústica

No bloco B (salas de aula) será utilizado, conforme projeto de estruturas metálicas, telha forro termoacústica, seguindo o padrão instalado nos blocos existentes. Possui a seguinte especificação;

- Telha superior trapezoidal TP-40 aço galvalume #0,50mm (pré pintada face superior na cor e tom o mais próximo ao telhado existente);

- Preenchimento termoacústico PIR #30mm
- Chapa frisada inferior aço galvalume #0,43mm (pré pintada face inferior na cor branca)

Devem ser previstas na execução telha de cumeeira para todos os locais especificados em projeto de estrutura metálica.

8.4.4 Telha trapezoidal sanduíche

As coberturas dos Blocos A, B (circulação externa), C2, C3 e C4 serão executadas, conforme projeto de estruturas metálicas, com telhas trapezoidais termoacústicas com as seguintes especificações;

- Telha superior trapezoidal TP-40 aço galvalume #0,50mm (pré pintada face superior na cor e tom o mais próximo ao telhado existente);
- Preenchimento termoacústico trapezoidal TP-40 EPS #30mm
- Telha inferior trapezoidal TP-40 aço galvalume #0,43mm (pré pintada face inferior na cor branca)

Devem ser previstas na execução telha de cumeeira para todos os locais especificados em projeto de estrutura metálica.

8.4.5 Madeiramento

Onde houver telhado com madeiramento, a estrutura de madeira deverá ser composta por terças, pontaletes, caibros e ripas em madeira de lei tipo Angelim pedra ou similar, estruturados em vários panos sempre de duas águas. Os pregos deverão ser de aço zincado.

Todo o madeiramento a ser utilizado na estrutura deve ser tratado com pintura inseticida e fungicida (pintura imunizante) antes de ser fixado à estrutura.

IMPORTANTE: Toda madeira de lei a ser utilizada na obra deverá ser proveniente de madeireira devidamente registrada no IBAMA, devendo vir acompanhada, além de nota fiscal, de cópia da ATPF (autorização de transporte de produtos florestais) que deu cobertura à madeira adquirida.

8.4.6 Pingadeira em concreto

Conforme indicado no projeto (Planta de cobertura), no topo das platibandas será assentado com argamassa traço 1:6 (ci:ar) acabamento do tipo pingadeira em concreto caimento duplo de 24cm de largura e 4cm de altura. Prever aditivo plastificante no assentamento.

8.4.7 Calhas, Rufos e Pingadeiras metálicos

Para todos os locais indicados em projeto (detalhamento de cobertura), como calha e/ou rufo metálico, serão realizados:

- Calhas em chapa de aço galvanizado, do tipo moldura, número 24, espessura de 0,70 mm;
- Pingadeira / Rufos metálicos em chapa dobrada de alumínio, número 24, corte 20, com 0,7 mm de espessura, com pintura em esmalte sintético na cor cinza. Essas peças serão engastadas nas paredes das platibandas.

Essas peças serão engastadas nas paredes das platibanda com fixação mecânica e impermeabilização base PU

Os condutores verticais serão em PVC, em posições e dimensão de acordo com o projeto de instalações hidrossanitárias.

8.5 Revestimentos de piso

Os pisos deverão ser executados estritamente de acordo com as determinações do projeto no que diz respeito aos tipos de materiais a serem utilizados e sua aplicação deverá ser feita rigorosamente em conformidade com a ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento e as presentes especificações ou, em casos não explicitados, conforme as recomendações dos respectivos fabricantes.

Os pisos deverão ser executados de modo a constituírem superfícies absolutamente planas, niveladas (dotadas das inclinações e caimentos preestabelecidos, quando for o caso) e sempre que se tratar de pisos não monolíticos, isentos de rebaixos ou saliências entre seus elementos componentes.

Os pisos só poderão ser executados após a conclusão dos serviços de revestimento de paredes, muros ou outros elementos contíguos, bem como no caso específico de ambientes internos após a conclusão dos respectivos revestimentos de teto e a vedação das respectivas aberturas para o exterior.

Antes de se dar início à execução das lajes de piso e contrapiso, todas as canalizações das redes de água, esgoto, calhas e eletrodutos das instalações elétricas deverão estar instaladas e fixadas, com suas valas de embutidura devidamente preenchidas e seladas e no caso específico das redes condutoras de fluidos em geral, testadas à pressão recomendada, sanados os eventuais vazamentos assim detectados.

Os serviços de revestimento de pisos deverão ser executados exclusivamente por mão de obra especializada, com suficiente experiência no manuseio e aplicação dos materiais específicos, de modo que, como produto final resultem superfícies com acabamento esmerado, absolutamente regular e com nível, inclinações, caimentos, curvaturas, etc., rigorosamente de acordo com as determinações de projeto.

A CONTRATADA deverá providenciar amostra de cada piso a ser utilizado e seus respectivos laudos à fiscalização da obra anteriormente à compra e instalação dos mesmos.

A CONTRATADA deverá apresentar à fiscalização o laudo emitido pelo Corpo de Bombeiros de Santa Catarina para os pisos antiderrapantes INTERNOS e EXTERNOS a serem aplicados na obra.

A CONTRATADA deverá apresentar amostras das peças e cor de rejunte e suas especificações referentes a todos os pisos e revestimentos a serem aplicados na obra à FISCALIZAÇÃO, para aprovação das mesmas. Antes do assentamento das placas cerâmicas, atentar para a execução/ previsão das juntas de dessolidarização, dilatação e movimentação.

8.5.1 Contrapiso convencional

O contrapiso, onde indicado deve ser executado em todo o pavimento com argamassa de cimento e areia média lavada no traço de 1:4, preparo mecânico, nivelado,

sarrafeado e desempenado.

8.5.2 Piso porcelanato 80x80cm

Nas salas de aula, vestiários e sanitários deverá ser instalado piso porcelanato UGL acetinado retificado, superfície natural, formato 800x800mm, uso comercial pesado interno, cor predominante bege ou areia. O rodapé deverá ser cortado a partir da mesma peça em porcelanato, com altura de 7 cm, e será aplicado onde não houver parede com revestimento cerâmico. É importante seguir as recomendações do fabricante.

O piso será assentado sobre argamassa industrializada no mínimo AC2 com uso de espaçadores e dupla colagem conforme especificado na ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

Todos os ambientes receberão rejunte acrílico para junta 1mm na cor, mais próxima ao piso.

8.5.3 Piso porcelanato 80x80cm - Antiderrapante

No corredor externo dos sanitários bloco B, e onde indicado em projeto, deverá ser instalado piso porcelanato UGL acetinado retificado, superfície antiderrapante, formato 800x800mm, uso comercial pesado interno, cor predominante bege ou areia. O rodapé deverá ser cortado a partir da mesma peça em porcelanato, com altura de 7 cm, e será aplicado onde não houver parede com revestimento cerâmico. É importante seguir as recomendações do fabricante.

O piso será assentado sobre argamassa industrializada no mínimo AC2 com uso de espaçadores e dupla colagem conforme especificado na ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

Todos os ambientes receberão rejunte acrílico para junta 1mm na cor, mais próxima ao piso.

8.5.3.1 Colocação pisos porcelanato

Os pisos cerâmicos serão assentados com argamassa colante apropriada e de boa qualidade para o ambiente a qual se propõe, sobre contrapiso regularizado e nivelado, sendo obedecidos aos esquadros, alinhamentos das peças e partidas informadas em projeto.

Encher o verso das placas com a argamassa utilizando uma desempenadeira lisa. Molhar bem com o auxílio de uma brocha (trincha) o contrapiso e aplicar a argamassa com o auxílio de uma desempenadeira dentada de aço. Aplicar as placas de piso, preenchidas no verso com argamassa, no contrapiso, nivelar com o auxílio de uma desempenadeira de madeira, golpeando levemente, para saída de possíveis bolhas de ar e para um melhor assentamento. Limpar o excesso de argamassa que possa ter vazado, com filtro de espuma no mesmo momento.

O piso colocado deverá ser entregue limpo, sem resquícios de tintas, reboco, argamassas ou quaisquer tipos de manchas e sujeiras.

OBS: Manter o local isolado por no mínimo 48/72 horas. Caso isso não aconteça, existe grande probabilidade do piso soltar em um curto período de tempo após a sua utilização.

8.5.4 Juntas de Dessolidarização e Movimentação

As juntas de dessolidarização devem ser executadas ao longo de todo o perímetro da área em questão, de modo a garantir que o piso cerâmico não tenha contato com as paredes, permitindo a sua movimentação. As juntas de dessolidarização deverão receber enchimento de material deformável (espuma de polietileno ou isopor) e seladas com mastique em poliuretano para acabamento.

As juntas de movimentação devem ser executadas sempre que a área do piso for maior que 32m², ou sempre que uma das dimensões for maior que 8m (NBR 13753). O posicionamento destas juntas deve considerar a paginação da cerâmica ou acabamento especificado, pois as mesmas devem coincidir com as juntas de assentamento. As juntas deverão respeitar a paginação do projeto arquitetônico (plantas de paginação de piso)

Para as juntas de movimentação em pisos revestidos, deverão ser considerados perfis de PVC, poliestireno ou material similar para possibilitar a perfeita movimentação/ dilatação das camadas, evitando trincas e patologias diversas. Atentar para a aplicação externa/ interna e espessuras compatíveis com o tipo de piso, exposição e esforços.

Protótipo comercial: TEC 191 e 192 – TECNOPERFIL; Junta de dilatação para concreto – Sumer Plásticos; Perfil Junta de Dilatação Poliestireno – RS PVC ou similar.

8.5.4.1 Juntas de dilatação e movimentação estrutural

Deverá ser realizada junta de dilatação estrutural em conformidade com a posição indicada. Esse detalhe deve ser executado de acordo com as especificações do projeto de estruturas de concreto.

8.5.5 Piso em concreto desempenado mecanicamente

O piso de circulação interna e quadra do bloco A será em concreto, conforme projeto estrutural de concreto, com acabamento desempenado mecanicamente e inclinação para ralos conforme projeto hidrossanitário.

8.5.6 Piso em concreto desempenado mecanicamente

O piso da circulação da arquibancada (Bloco A) será em concreto, conforme projeto estrutural de concreto, com acabamento desempenado mecanicamente, e inclinação para ralos conforme projeto hidrossanitário.

8.5.7 Contrapiso desempenado mecanicamente

O piso da circulação dos vestiários (Bloco A) será em ccontrapiso de espessura 5cm, desempenado mecanicamente, acabamento na cor natural.

8.5.8 Pintura de piso

Onde indicado em projeto serão aplicadas no piso pintura conforme especificações do Projeto Arquitetônico.

A tinta será aplicada duas ou quantas demãos forem necessárias para completa cobertura da cor de tinta Acrílica nas cores indicadas com acabamento fosco, sem cheiro, menos respingos e de fácil lavagem.

Protótipo comercial: Cinza / Suvinil ou similar

Na quadra poliesportiva (bloco A) será aplicado pintura conforme especificação em projeto, em duas demãos de tinta vinílica à base de álcool, mineralizada com quartzo e faixas de demarcação com duas demãos de tinta à base de poliuretano bicomponente, acabamento acetinado na cor branca.

8.5.9 Piso podotátil emborrachado 25x25cm

Nos ambientes internos indicados, assim como nos seus acessos, serão dispostos pisos podotáteis para proporcionar melhor orientação visual e acessibilidade aos usuários. Eles serão do tipo alerta (para avisar a mudança de direção ou perigo) e do tipo direcional (para indicar o percurso). Deverão ser fixados com argamassa específica para pisos de borracha.

- Piso alerta

O piso podotátil tipo alerta possui superfície tronco-cônico, dispostos em placas de borracha com dimensões de 0,25x0,25m e espessura total de 12 mm (sendo 7 mm de espessura da base + 5 mm de espessura de relevo) na cor preta, antiderrapante, conforme orientação da NBR 9050. Devem ser dispostos perpendicularmente ao sentido de deslocamento e fixados com argamassa colante, com dimensões e paginação conforme projeto arquitetônico.

Protótipo comercial: Piso tátil alerta DPT DAUD 12 mm (25x25cm) ou similar, na cor preta.

- Piso direcional

O piso podotátil tipo direcional possui superfície de relevo direcionais e lineares, sendo uma placa de borracha com dimensões de 0,25x0,25m e espessura total de 12mm (sendo 7mm de espessura da base + 5mm de espessura do relevo) na cor preta, antiderrapante, conforme orientação da NBR 9050. Deve ser dispostos no sentido de deslocamento e fixados com argamassa colante, com dimensões e paginação conforme projeto arquitetônico.

8.5.9.1 Fixação com argamassa

A argamassa para a aplicação de pisos de borracha é diferente das encontradas no mercado para fixação de pisos cerâmicos. A argamassa para piso de borracha deve ter uma boa adesão e também uma ótima flexibilidade para que não se quebre com a movimentação do piso, que por ser de borracha tem maior dilatação que os cerâmicos em geral. Sendo assim o ideal é fazer a argamassa conforme as seguintes instruções:

8.5.9.2 Preparação do contrapiso

O contrapiso deve ser executado com argamassa de cimento e areia média lavada no traço de 1:3, nivelado, sarrafeado e desempenado. O piso deve estar nivelado para receber as placas de borracha respeitando a espessura escolhida.

Para piso com espessura de 7 mm: Rasgar o piso existente em 15 mm de espessura da base a ser nivelada; fazer o contrapiso de 5 mm acabado, sarrafeado e nivelado, deixando 10 mm para colocação do piso.

8.5.9.3 Colocação

A argamassa é feita de cimento, areia média lavada peneirada (peneira de arroz) e

cola branca, tendo como traço 1:2 (1 lata de cimento para 2 latas de areia) e 1 litro de cola branca (cola PVA) para cada 5 litros de água. Encher o verso das placas com a argamassa utilizando uma desempenadeira lisa. Molhar bem com o auxílio de uma brocha (trincha) o contrapiso com o "PVA" feito de água e cola branca, tendo um traço de 5:1 (5 litros de água p/ 1 litro de cola branca) podendo ser a mesma utilizada para preparação da argamassa. Aplicar a argamassa no contrapiso com o auxílio de uma desempenadeira dentada de aço. Aplicar as placas de piso, preenchidas no verso com argamassa, no contrapiso, nivelar com o auxílio de uma desempenadeira de madeira, batendo levemente, para saída de possíveis bolhas de ar e para um melhor nivelamento. Limpar o excesso de argamassa que possa ter vazado, com filtro de espuma no mesmo momento.

OBS.: Manter o local isolado por no mínimo 48/72 horas. Caso isso não aconteça, existe grande probabilidade do piso soltar em um curto período de tempo após a sua utilização.

Limpar as superfícies, deixando-as isentas de sujeiras ou gorduras.

8.6 Revestimentos de parede

Os revestimentos deverão ser executados estritamente de acordo com as determinações do projeto, no que diz respeito aos tipos de acabamentos a serem utilizados e sua execução deverá ser feita rigorosamente de acordo com as presentes especificações ou, em casos não explicitados, de acordo com as recomendações dos respectivos fabricantes e/ou da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais de revestimentos adotados deverão apresentar características compatíveis com as condições e usos previstos em função das particularidades funcionais de cada ambiente.

Os serviços de revestimento deverão ser executados exclusivamente por mão de obra especializada com suficiente experiência no manuseio e aplicação dos materiais específicos, de modo que, como produto final, resultem superfícies com acabamento esmerado, absolutamente desempenado, com prumo, nível, inclinações, caimentos, curvaturas, etc., rigorosamente de acordo com as determinações de projeto.

Antes do início da execução dos revestimentos finais, todas as canalizações das redes de água, esgoto, eletricidade, etc., diretamente envolvidas, deverão estar instaladas, com seus rasgos (ou vazios) de embutidura devidamente preenchidos e, no caso específico das redes condutoras de fluídos em geral, testadas à pressão recomendada e sanados os eventuais vazamentos assim que detectados.

Todos os revestimentos deverão seguir as orientações dos fabricantes no tocante à aplicação e colocação dos respectivos produtos. Executar os revestimentos de paredes com argamassas, materiais, preparo, aplicação e manutenção de acordo com a ABNT NBR 7200:1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento, observando-se ainda o abaixo disposto:

8.6.1 Chapisco

Será aplicado sobre todas as alvenarias (internas e externas) e onde indicado em projeto. Para tanto as superfícies deverão ser previamente preparadas, retirando-se pregos e pontas de aço (fixadores de formas) bem como taliscas de madeira, cunhas, etc., e posteriormente saturados com água limpa e receberão chapisco com argamassa de cimento

e areia grossa peneirada isenta de material orgânico no traço 1:3 (ci:ar) com aditivo adesivo (Bianco ou similar).

Será aplicado nas lajes aparentes internamente. Para tanto as superfícies deverão ser previamente preparadas, retirando-se pregos e pontas de aço (fixadores de formas).

8.6.2 Reboco (massa única)

Será aplicado reboco do tipo massa única sobre chapisco em todas as alvenarias (internas e externas) e onde indicado em projeto. O reboco só deverá ser iniciado 24 horas após a pega completa do chapisco e será constituído de uma camada de argamassa composta de cimento, cal e areia fina peneirada (1:2:8) desempenado e alisado com esponja de borracha, apresentando espessura de 2,50 cm para paredes externas e 1,00 cm para paredes internas e tetos (estes últimos quando rebocados).

Nos locais onde o reboco esteja sujeito à ação do sol e dos ventos, o mesmo deverá ser protegido de forma que sua secagem não se processe demasiadamente rápido. Nas áreas internas, após a aplicação do fundo selador, as paredes receberão acabamento em massa corrida.

Os rebocos só serão executados depois da colocação de peitoris, caixas de portas e janelas e antes da colocação de alisares e rodapés. Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas os rebocos externos executados em uma jornada de trabalho, terão suas superfícies molhadas ao término do serviço.

8.6.3 Massa Corrida Látex

Será aplicada camada de massa corrida látex sobre todas as paredes internas que receberão pintura como acabamento. A massa corrida será aplicada após a aplicação do fundo selador.

8.6.4 Revestimentos cerâmicos

A aplicação dos revestimentos cerâmicos está sujeita as condições de projeto e as Normas Técnicas a seguir:

- ABNT NBR ISO 13006:2020 - Placas cerâmicas - Definições, classificação, características e marcação
- ABNT NBR 7200:1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento, observando-se ainda o abaixo disposto.

As peças não devem apresentar deformações, empenamentos, escamas, trincas, bolhas ou lascas e deverão ser assentadas com argamassa colante, somente nas paredes em gesso deverão ser assentados com argamassa específica para as superfícies de gesso.

Antes da aplicação do revestimento cerâmico a superfície das paredes deve ser varrida e posteriormente molhada.

As peças devem ser assentadas com juntas constantes e de espessura mínima conforme recomendação do fabricante, considerando prumo para juntas verticais e nível para juntas horizontais.

Os azulejos cortados, para a execução de arremates, deverão ser absolutamente isentos de trincas ou emendas, apresentando forma e dimensões exatas para o arremate a que se destinarem, com linhas de corte cuidadosamente esmerilhadas (lisas e sem

irregularidades na face acabada), especialmente aquelas que não forem recobertas por cantoneiras, guarnições, canoplas, etc.

Os cortes deverão ser efetuados com ferramentas apropriadas a fim de possibilitar o perfeito ajuste de arremate.

As peças refugadas poderão ser utilizadas na execução de arremates, desde que, quando cortadas, sejam completamente eliminados os defeitos responsáveis por sua recusa durante a seleção. Após a cura da argamassa de assentamento, os azulejos devem ser batidos especialmente nos cantos. Aqueles que soarem ocos devem ser retirados.

Após 5 (cinco) dias do assentamento, as peças devem ser rejuntadas com argamassa para rejunte, industrializada, na cor branca, aplicada com espátula de borracha e o excesso retirado com pano úmido.

Após a cura da pasta, a superfície deve ser limpa com pano seco ou esponja de aço macia.

A limpeza pós-obra deverá ser executada por mão de obra especializada. A superfície deverá ser molhada com água em abundância. Em seguida espalhar uma mistura de 01 parte de ácido muriático, 10 partes de água limpa e ½ parte de detergente neutro e esfregar com manta abrasiva. Neutralizar a superfície com mistura alcalina: 01 parte de Ajax e 50 partes de água limpa. Secar a parede.

8.6.4.1 Azulejo cerâmico 33x45cm

Todas as paredes indicadas no projeto arquitetônico para receber azulejo cerâmico interno, deverão ser revestidas com cerâmica esmaltada, qualidade extra, na cor branca acetinado, acabamento retificado, nas dimensões 33x45cm, assentados na horizontal com argamassa colante, junta de assentamento 1mm com rejunte acrílico na cor branca, conforme detalhamento específico.

As peças deverão assentadas até a altura do forro ou laje, sendo que a última peça colocada deve ser inteira, e não cortada rente ao forro.

8.7 Revestimento de teto

8.7.1 Laje rebocada

Os ambientes que possuírem lajes novas e não receberem forro deverão ter as superfícies rebocadas e devidamente preparadas para pintura, a ser executada com tinta acrílica semibrilho, aplicada em duas demãos sobre selador, conforme especificações do projeto arquitetônico

8.7.2 Forro de PVC

Deverá ser previsto nas áreas indicadas em projeto forro em réguas de pvc, acabamento liso, espessura de 7mm, cor branca, com encaixe macho-fêmea.

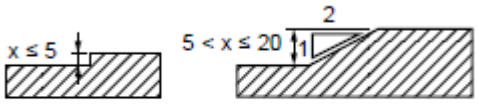
8.8 Acabamentos

8.8.1 Soleiras

As soleiras serão do mesmo piso cerâmico instalado no ambiente seguindo a mesma paginação

As soleiras externas deverão ser assentadas inclinadas para o exterior, sendo rampeadas com inclinação máxima de 50% (1:2), usando preferencialmente i = 8,33% para garantir a acessibilidade. O granito deverá transpassar as extremidades longitudinais das portas em, no mínimo, 2 cm.

As soleiras instaladas onde houver desnível deverão ser assentadas com detalhe chanfrado com inclinação máxima de 1:2 (50%), conforme ABNT NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.



Tratamento de desníveis até 20 mm.

8.8.2 Peitoris em granito

Todas as janelas receberão peitoris em granito cinza andorinha com 2 cm de espessura e acabamento polido. Deverão ter balanço/bocel de, no mínimo, 2 cm para a parte externa, contendo na sua parte inferior sulco para pingadeira com afastamento mínimo de 1 cm da parede e, para a parte interna, balanço/ bocel de 1 cm para possibilitar perfeito acabamento da pintura ou revestimento interno. A peça de granito deverá transpassar as extremidades longitudinais das janelas em no mínimo 2 cm e Deverão ser assentadas com inclinação de 1% para o exterior.

8.8.3 Rodapé em porcelanato 7 cm

Em todos os ambientes que possuem piso cerâmico e paredes pintadas deverão ser aplicados rodapés do mesmo material com altura de 7 cm, assentados sobre argamassa industrializada e rejunte acrílico com junta de 1mm na cor mais próxima ao piso, de acordo com especificação de projeto arquitetônico.

O assentamento do rodapé deve ser feito de forma a dar continuidade às linhas de rejuntamento, e com o rejunte da mesma cor do rejunte do piso. No caso das paredes de alvenaria os rodapés devem ser assentados sobre argamassa colante específica para a função e no caso das paredes de gesso deverão ser assentados com argamassa flexível.

8.9 Esquadrias Portas

8.9.1 Portas de madeira

De acordo com o projeto arquitetônico e detalhamento específico serão utilizadas portas de madeira do tipo 100% sólida.

As portas internas deverão obedecer às seguintes especificações técnicas:

Serão chapeadas em toda sua extensão com lâmina de angelim-pedra ou cedro, inclusive nos encabeçamentos e acabamento. Serão pintadas com esmalte sintético á base de água acetinado na cor e especificações do projeto arquitetônico;

Os marcos ou batentes e vistas ou guarnições serão de madeira de lei de primeira qualidade, com baixo índice de nós, rachaduras e rebarbas, os marcos deverão ter

espessura mínima de 3 cm, as vistas deverão ter largura de 7,0 cm e espessura de 1,5 cm, bordas retas (não ásperas), acabamento da pintura com esmalte sintético a base de água acetinado na cor conforme projeto arquitetônico;

As ferragens deverão obedecer ao peso e dimensões de cada porta em particular, respeitando as necessidades conforme indicação do fabricante, com relação principalmente ao número de dobradiças do conjunto;

As portas de madeira possuirão fechadura para tráfego intenso em inox AISI 304;

Todas as ferragens serão de aço inox inteiramente novas, em perfeito estado de funcionamento;

Os assentamentos das ferragens serão procedidos com particular esmero pela empreiteira. Os rebaixos ou encaixes pelas dobradiças, fechaduras de embutir, chapas, espelhos, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, etc;

Serão empregados parafusos de aço inox de boa qualidade e nas dimensões adequadas.

As portas externas deverão seguir às especificações técnicas:

Serão confeccionadas em madeira mista de pinus tratado e/ou autoclavado, inclusive nos acabamentos conforme especificações do projeto arquitetônico;

As ferragens deverão obedecer ao peso e dimensões de cada porta em particular, respeitando as necessidades conforme indicação do fabricante, com relação principalmente ao número de dobradiças do conjunto;

As ferragens serão em ferro inteiramente novas, em perfeito estado de funcionamento e acabamentos na cor preto.

Os assentamentos das ferragens serão procedidos com particular esmero pela empreiteira. Os rebaixos ou encaixes pelas dobradiças, fechaduras de embutir, chapas, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, etc;

Serão empregados parafusos de aço inox de boa qualidade e nas dimensões adequadas.

8.9.2 Portas em aço

As salas de aulas terão portas modulares do tipo “sanduíche” constituídos por duas chapas de aço galvalume pré-pintadas (az150 – espessura mínima de 0,50 mm), com revestimento de proteção contra corrosão, perfis de acabamento em aço galvalume pré-pintado (espessura de 1,25 mm), com visor em vidro laminado 5+5mm, dobradiças 76 x 45 x 1,5mm zincada, fechadura com espelhos e trincos cromados. As portas deverão seguir o mesmo padrão adotado nas unidades já instaladas nos blocos de salas de aula existentes, garantindo a uniformidade estética e funcional da edificação.

Deverão atender as recomendações do fornecedor e normas vigentes.

8.9.3 Portas de alumínio

Os fechos e dobradiças bem como as demais ferragens deverão ser adequadas ao uso e peso de cada porta.

Os perfis de alumínio terão acabamento conforme projeto e detalhamento de esquadrias e serão dimensionados adequadamente de forma a resistir às cargas verticais resultantes de seu próprio peso e o dos vidros, bem como resistirão a um esforço perpendicular e de ventos conforme: NB-606/80; ABNT NBR 10821-2:2023 - Esquadrias para edificações - Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação; ABNT NBR 6123:2023 - Forças devidas ao vento em edificações; ABNT NBR 7199:2016 - Vidros na construção civil — Projeto, execução e aplicações e sucedâneas.

Devem obedecer às normas pertinentes, tais como: ABNT NBR 8117:2021 - Alumínio e suas ligas - Arames, barras, perfis e tubos extrudados – Requisitos; ABNT NBR 10821-3:2017 - Esquadrias para edificações Parte 3: Esquadrias externas e internas - Métodos de ensaio.

Os serviços de serralheria serão executados com precisão de cortes e ajustes de acordo com especificações próprias e detalhamento do projeto arquitetônico.

Todo material empregado deverá ser de boa qualidade e sem defeito de fabricação ou falhas de laminação.

As peças deverão ser identificadas com clareza de modo a permitir fácil assentamento nos respectivos locais de construção. Após sua colocação deverão ser devidamente protegidos até o final da obra.

Os insumos empregados deverão atender às normas de qualidade e serão de fornecedores idôneos. Os parafusos para fixação e fechamento serão em aço inoxidável austenítico AISI 304 passivados e quando aparentes deverão ter a cor da esquadria.

A fabricação deverá atender a padrões de qualidade em cada etapa como armazenagem dos perfis, corte, usinagem, montagem e embalagem. Não serão aceitos perfis riscados ou empenados.

A usinagem deve ser bem-feita para que os perfis se encaixem perfeitamente, sem frestas e superfícies de corte aparentes.

Os formatos, especificações e dimensões das esquadrias devem estar em conformidade com o Quadro de Esquadrias e detalhamento de esquadrias que são partes integrantes do projeto arquitetônico, porém as medidas deverão ser verificadas em obra.

As ferragens e artefatos similares tais como fechos, comandos alças etc serão do mesmo material das esquadrias. Deverão ser fornecidos os contramarcos em alumínio, com todos os dispositivos para fixação ao prédio. As esquadrias devem ser resistentes às ações dos ventos.

Nenhum perfil estrutural ou de contramarcos apresentará espessura menor do que 2 mm.

Os chumbadores de alumínio serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa, a qual será firmemente socada nos respectivos furos. As armações não sofrerão nenhuma deformação quando parafusadas aos chumbadores ou marcos.

As juntas das serralherias entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto serão tomadas com calafetador de composição que lhe assegure plasticidade permanente.

Todas as Esquadrias de Alumínio serão faceadas conforme indicado no projeto arquitetônico e serão providas de vistas do mesmo material.

8.9.4 Ferragens para esquadrias

Conforme determinado pelo projeto arquitetônico, serão utilizados nas esquadrias os seguintes tipos de ferragens:

- Portas de madeira deverão ter todas as ferragens em aço inox inteiramente novas, em perfeito estado de funcionamento e fixadas com parafusos de aço inoxidável e não deverão em hipótese alguma ser soldado. As fechaduras para as portas de madeira deverá ser para tráfego intenso que atenda as exigências da NBR14.913, a respeito da exigência mínima de 400.000 acionamentos da máquina pelo movimento da maçaneta. A maçaneta será do tipo alavanca reta em inox, com espelho e fechadura com cilindro roseta e chave do tipo externa (atentar para as espessuras de máquina compatíveis com os modelos de portas). Para as portas de banheiros as fechaduras deverão obedecer às mesmas especificações das fechaduras comuns e seguir o mesmo padrõa de linha/ modelo adotado, porém com conjunto de trinco e chave de segurança padrão de banheiros. As portas dos sanitários acessíveis deverão receber chapa de aço inoxidável AISI 304 com acabamento escovado e espessura mínima de 1,0mm e deverão ser instaladas na parte inferior da porta com altura de 40cm para proteção contra impacto, nas duas faces da porta. Protótipo comercial: La Fonte, Conjunto CJ 513 IN ou similar.
- Portas em Alumínio deverão ter todas as ferragens em Inox e fixadas por parafusos também em inox. As ferragens e artefatos similares, tais como fechos, dobradiças, fechaduras, comandos, alças, trilhos, corrediços e etc., serão em inox e devem ser submetidos ao aceite da Fiscalização de Obras anteriormente à sua compra e instalação.
- Janelas em alumínio deverão ter todas as suas ferragens e artefatos similares, tais como fechos, comandos, alças, corrediços, trilhos etc., do mesmo material das esquadrias (alumínio) e devem ser submetidos ao aceite da Fiscalização de Obras anteriormente à sua compra e instalação.

Os assentamentos das ferragens serão procedidos com particular esmero pela empreiteira. Os rebaixos e encaixes pelas dobradiças, fechaduras de embutir, chapas, espelhos, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, calços, taliscas de madeira, etc.

Serão empregados parafusos de aço inox, íntegros, de boa qualidade, e nas dimensões adequadas.

As dobradiças, sanitários coletivos femininos e masculinos, acessíveis ou não, serão do tipo removíveis por fora.

As maçanetas das portas serão colocadas na altura de 1,00m do piso acabado, exceto nos sanitários especiais para portadores de deficiência física;

As dobradiças serão fixadas as portas com parafusos de aço inoxidável em número nunca inferior a seis, por dobradiça, sendo consideradas no mínimo três dobradiças por folha.

A localização das ferragens nas esquadrias serão medidas com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de nível perceptíveis à vista.

Todas as ferragens deverão ser devidamente limpas com solventes apropriados,

após o término dos serviços de pintura, e serão à prova de oxidação.

As ferragens deverão atender às normas: ABNT NBR 7178:1997 - Dobradiças de abas - Especificação e desempenho e ABNT NBR 14913:2011 - Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio ou outras que as sucedam. As ferragens instaladas deverão ser submetidas previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO da obra e serem adequadas para frequência de uso intenso, com alto grau de resistência de corrosão e segurança.

Todas as esquadrias externas deverão ser resistentes à ação dos ventos.

8.9.5 Portões

No acesso ao Bloco A terá portão com 2 folhas de giro nas dimensões de 2,00 x 2,10 m, quadro externo 1" x 1/4" em aço galvanizado, fechamento com tela de arame galvanizado losangular 7x7cm, fio 12 bwg revestido em pvc na cor branca.

Na área interna, na quadra poliesportiva, portão com 1 folha de giro nas dimensões de 1,00 x 2,10 m, quadro externo 1" x 1/4" em aço galvanizado, fechamento com tela de arame galvanizado losangular 7x7cm, fio 12 bwg revestido em pvc na cor preta.

8.9.6 Placas indicativas

Deverão ser previstas placas indicativas de banheiro feminino, masculino, feminino PCD (Pessoa com Deficiência) e masculino PCD (Pessoa com Deficiência) em aço inox. As placas deverão ter posição conforme detalhamento específico de esquadrias e dimensões e desenho indicativo de forma a atender a ABNT NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

8.9.7 Placas de proteção

Deverão ser previstas placas de proteção em aço inox escovado nas portas dos banheiros e vestiários PcD (Pessoa com Deficiência). A proteção deverá ser instalada dos dois lados da folha da porta a altura de 40 cm a partir do piso. A fixação deve se dar de modo a placa não soltar com o uso e o contato natural do usuário com o equipamento.

8.9.8 Fechaduras

Quando especificado em projeto, a porta deverá possuir:

Portas internas: Fechadura para tráfego intenso do tipo interna, máquina de 55mm, com maçaneta e roseta em inox AISI 304 cilindro em latão e acabamento cromado acetinado;

Portas externas: Fechadura com controle de acesso para tráfego intenso do tipo externa, máquina de 55mm, com maçaneta e roseta em inos AISI 304 cilindro em latão, acabamento cromado acetinado;

Porta de vidro de correr: Fechadura de sobrepor para porta de vidro com abertura de correr, com carcaça em alumínio e miolo em aço. A fechadura deve servir como puxador;

Portas dos boxes sanitários: fechadura do tipo tarjeta livre/ocupado;

Portas de alumínio: Maçaneta do tipo alavanca com fechadura, acompanhando a linha das esquadrias em alumínio anodizado conforme projeto;

8.10 Esquadrias Janelas

Para as esquadrias de alumínio do projeto, deve-se seguir as mesmas orientações das portas de alumínio apresentadas neste documento. Serão todas em alumínio, com acabamentos, especificações, dimensões, repartições, sistemas de abertura e espessura dos vidros de acordo com o projeto arquitetônico.

As janelas deverão ter seus sistemas de abertura e fechamento tal que não inviabilize o uso da esquadria, facilitando sua abertura e fechamento no que diz respeito ao peso da estrutura, alturas, dentre outros.

As formas e dimensões das janelas devem estar em conformidade com o Quadro Geral de Esquadrias que é parte integrante do projeto arquitetônico

8.11 Vidros e espelhos

Os serviços de envidraçamento deverão ser executados rigorosamente de acordo com os detalhes do projeto arquitetônico, com a presente especificação e com as normas da ABNT:

- ABNT NBR 7199:2016 - Vidros na construção civil — Projeto, execução e aplicações;
- ABNT NBR NM 293:2004 - Terminologia de vidros planos e dos componentes acessórios a sua aplicação.

O tipo de vidro e a espessura dos mesmos estão definidos em projeto, sendo suas características estabelecidas em função do local/uso, das áreas das aberturas, da distância das mesmas com relação ao piso e, da vibração e exposição a ventos fortes dominantes.

Os vidros utilizados nas esquadrias, deverão ser absolutamente isentos de bolhas, lentes, ondulações, ranhuras ou outros defeitos de fabricação.

O CONSTRUTOR deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO uma ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de instalação do vidro de segurança laminado e aramado quando estes estiverem especificados em projeto.

8.11.1 Vidro liso comum 4 mm

As janelas em geral terão vidro liso comum incolor de 4 mm fixo em requadro de alumínio na cor e dimensões de acordo com o detalhamento específico do projeto arquitetônico.

8.11.2 Vidro liso mini boreal 4mm

As janelas de sanitários e vestiários de acordo com detalhamento terão vidro liso mini boreal incolor de 4mm fixo em requadro de alumínio na cor e dimensões de acordo com o detalhamento específico do projeto arquitetônico.

8.11.3 Vidro liso temperado 6 mm incolor

As janelas, de acordo com a especificação do projeto e detalhamento, terão vidro liso temperado incolor de 6 mm, com dimensões conforme o projeto arquitetônico.

8.11.4 Espelhos

Os espelhos serão fornecidos na espessura de 4 mm, produzidos através de camada metálica de prata, agentes passivadores de ligamento e tinta protetiva, com alta

resistência à corrosão por não conter cobre.

Protótipo comercial: Optimirror (Saint-Gobain Glass) ou similar.

Os espelhos serão instalados nos sanitários e vestiários indicados em projeto com dimensões conforme projeto arquitetônico sem molduras, fixados com fita dupla face. Antes da instalação dos vidros, a superfície deve ser limpa.

8.12 Pinturas

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca convindo observar um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre duas demãos sucessivas.

Não deverão ser aceitos escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, concreto aparente, etc.). Os salpicos que não puderem ser evitados, deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, atentado-se para possibilidade de agressão às camadas e elementos sujos de tinta.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com escova e, depois, com um pano seco, para remover todo o pó, antes da aplicação de cada demão.

Toda superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho (fosco, semi-brilho e brilhante).

Só serão aplicadas tintas de primeira linha de fabricação. As tintas serão entregues na obra em sua embalagem original de fábrica intacta. As tintas só poderão ser afinadas ou diluídas com solventes apropriados e de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

A juízo da FISCALIZAÇÃO e, para toda e qualquer pintura, será exigida amostra prévia em dimensões adequadas de, no mínimo, 0,50mx1,00m.

A indicação exata dos locais destinados nos diversos tipos de pintura, quando não precisamente indicada em projeto, será fixada pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as tintas deverão ser do tipo “preparado e pronto para o uso”, em embalagem original e intacta, recomendando-se apenas o emprego de solvente adequado. Será proibida a adição de secantes, pigmentos ou qualquer outro material estranho.

Antes do uso de qualquer tinta, o conteúdo deve ser muito bem agitado para a homogeneização dos seus componentes, operação que deve se repetir durante os trabalhos.

Em caso de uso de mais de 1 lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia de toda a quantidade, em recipiente maior, para uniformização da cor, viscosidade e facilidade de aplicação.

A FISCALIZAÇÃO deverá ter acesso a todos os almoxarifados de material de pintura. O uso de qualquer material poderá ser impugnado pela FISCALIZAÇÃO, a seu exclusivo critério. Deverão ser seguidas à risca as especificações de uso dos fabricantes dos produtos.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos da construção, cada noite, e sob nenhuma hipótese será deixado acumular. Todas as precauções deverão

ser tomadas para evitar combustão espontânea.

As superfícies a serem pintadas deverão ser examinadas e corrigidas de quaisquer defeitos de revestimento antes do início dos serviços, com quantas demãos de massa corrida forem necessárias.

Serão aplicadas tantas demãos quantas forem necessárias até que se obtenha coloração uniforme.

8.12.1 Fundo selador

Será aplicado fundo selador acrílico sobre todas as paredes que receberão pintura para proteção da superfície.

Protótipo comercial: Selador FC – Fusecolor – Viapol ou similar.

Este selador acrílico possui composição baseada em uma resina acrílica emulsionada, com grande capacidade de penetração e aderência em substratos porosos. Possui uma tonalidade branca leitosa que, entretanto, torna-se absolutamente incolor após a secagem. Forma ao secar uma base aderente e impermeável, destinada a receber revestimentos do tipo látex, massa acrílica, vernizes, etc. Atua como uma "barreira" isolante, impedindo a ação da alcalinidade da parede na base da película de tinta ou verniz. Impermeabilização coadjuvante, permitindo que pinturas comuns possam ser executadas em paredes externas com menor índice de absorção de umidade.

A aplicação do selador deverá seguir as recomendações do fabricante, sendo normalmente usado sem diluição. A aplicação é feita pelos meios convencionais com rolo ou trincha, em uma única demão. A secagem total se processa em aproximadamente 4 horas.

O selador será aplicado sobre o reboco, no caso das paredes internas, após a aplicação de selador, as paredes receberão acabamento em massa corrida, no caso das paredes externas, após a aplicação de selador, as paredes receberão o acabamento da tinta.

8.12.2 Massa corrida

Todas as superfícies internas a serem pintadas deverão estar corretamente preparadas, conforme recomendações do fabricante e observando as condições abaixo:

- Perfeitamente limpa, isenta de partículas soltas, óleos, graxas, ceras, mofo ou qualquer outra sujidade;
- O pó originado pelo lixamento de massa, pinturas antigas, etc., deve ser completamente removido com pano umedecido no solvente recomendado para diluição da tinta a ser utilizada;
- Textura e grau de absorção uniformes;
- Livre de calcinação, sais solúveis, eflorescência, trincas, fissuras, descascamento ou sangramento;
- Cura do concreto/reboco por no mínimo 28 dias antes de pintar;

Após a correta preparação da superfície, conforme acima, aplicar uma demão de de selador, posteriormente uma a duas demãos de massa corrida para depois da lixação completa da parede, efetuar a aplicação das demãos de tinta.

No caso das paredes que receberão tinta epóxi, deverão receber massa acrílica, e no caso das paredes e forros que receberão tina acrílica, deverão receber massa látex.

8.12.3 Tinta acrílica para paredes

Serão aplicadas nas paredes internas, externas e tetos conforme especificações do Projeto Arquitetônico.

A tinta será aplicada duas ou quantas demãos forem necessárias para completa cobertura da cor de Tinta Acrílica ou Epóxi nas cores indicadas com acabamento semi-brilho ou fosco, sem cheiro, menos respingos e de fácil lavagem.

Interno: No interior das salas será utilizada pintura na cor branca;

Protótipo comercial: Branco / Suvinil ou similar

Protótipo comercial: Suvinil Acrílico Premium Limpa Fácil, Sherwin Williams Metalatex Requinte Superlavável Sem Cheiro, Lukscolor Acrílico Premium Seda, ou similar

Pintura das paredes externas, serão aplicadas sobre o reboco duas demãos de Selador específico para fachadas. Aplicar duas a três demãos de Tinta Acrílica nas cores conforme indicação nas Fachadas do Projeto Arquitetônico, com acabamento fosco, sem cheiro, menos respingos e de fácil lavagem:

Externo: Cinza claro para muros, edificações de apoio, interno da quadra coberta (Bloco A) e detalhes da fachada do Bloco A, e Branco para fachadas dos blocos A e B conforme indicação em projeto arquitetônico.

Protótipo comercial: Cinza crômio e Branco Gelo / Suvinil ou similar

Protótipo comercial: Suvinil Acrílico Premium Limpa Fácil, Sherwin Williams Metalatex Requinte Superlavável Sem Cheiro, Lukscolor Acrílico Premium Seda, ou similar

8.12.4 Tinta acrílica para tetos

Serão aplicadas no teto conforme especificações do Projeto Arquitetônico.

A tinta será aplicada duas ou quantas demãos forem necessárias para completa cobertura da cor de tinta Acrílica nas cores indicadas com acabamento semi-brilho, sem cheiro, menos respingos e de fácil lavagem.

Interno e Externo: Protótipo comercial: Branco / Suvinil ou similar

Protótipo comercial: Suvinil Acrílico Premium Limpa Fácil, Sherwin Williams Metalatex Requinte Superlavável Sem Cheiro, Lukscolor Acrílico Premium Seda, ou similar

8.12.5 Tinta Esmalte

As esquadrias (portas) e demais acabamentos de madeira como marcos, vistas, guias de madeira e etc, serão pintadas com esmalte sintético à base de água acabamento acetinado na cor branca conforme especificado em projeto arquitetônico.

Nas pinturas internas manter o ambiente ventilado, a fim de facilitar a secagem. As portas dos sanitários acessíveis devem receber chapa de inox na parte inferior da porta com altura de 40 cm para proteção contra impacto, nas duas faces, e portanto a pintura deve ser em toda a porta, inclusive embaixo das chapas.

A superfície deve estar completamente limpa e seca, isenta de poeira, mofo e

manchas gordurosas; deve receber uma demão primária seladora em zarcão (quando superfície metálica) ou fundo preparador (quando madeira).

Após secagem da base, aplicar 2 (duas) ou 3 (três) demãos de tinta esmalte, com espaçamento mínimo de 12 (doze) horas entre cada uma.

Aplicação pode ser feita com pincel, rolo ou pistola. Verificar instruções do fabricante. Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descoloração.

A FISCALIZAÇÃO pode, a seu critério, solicitar a execução da 3ª demão de pintura, caso não considere suficiente a cobertura depois da 2ª demão.

Protótipo Comercial: Esmalte sintético / Suvinil Cor e Proteção ou similar.

8.12.6 Pintura de piso em tinta acrílica para pisos

Em locais indicados em projeto e neste memorial, indicado serão aplicadas no piso pintura em tinta acrílica própria para pisos na cor cinza.

A tinta será aplicada duas ou quantas demãos forem necessárias para completa cobertura da cor de tinta Acrílica nas cores indicadas com acabamento fosco, sem cheiro, menos respingos e de fácil lavagem.

Protótipo comercial: Cinza / Suvinil ou similar

8.12.7 Pintura de estruturas metálicas

Os elementos de sombreiros metálicos deverão ser entregues em pintura conforme orientação do projeto de estruturas metálicas, cabendo apenas neste memorial a definição da coloração dos elementos. Consultar detalhamentos de projeto arquitetônicos e de estruturas metálicas.

Coberturas metálicas com vedação em policarbonato (entrada principal e cobertura de acesso ao bloco A): Estrutura metálica cor preta

Bloco C2 – Pátio de acolhida utilizando degradê conforme indicado em projeto nas cores:

AMARELO - RAL 1023

LARANJA - RAL 2008

LARANJA - RAL 2004

VERMELHO - RAL 3020

Bloco C3 – Pátio coberto utilizando degradê conforme indicado em projeto nas cores:

ROXO - RAL 4008

AZUL - RAL 5003

AZUL - RAL 5010

AZUL - RAL 5015

Bloco C4 – Coberturas de interligação entre blocos, na cor preto fosco

Bloco A – Quadra coberta, estrutura na cor branca.

Bloco B – Bloco de sala de Aula, cobertura das salas na cor branca, cobertura externa que liga com as de ligação entre blocos na cor preta, mantendo o padrão externo.

8.12.8 Pintura dos elementos metálicos não estruturais

Os elementos de guarda-corpo e corrimão receberão com pintura eletrostática na cor branca, conforme indicado em projeto.

A superfície deverá estar pintada com o primer recomendado, estando este seco, limpo, livre de óleos, graxas, pós, sujeiras ou materiais estranhos. Para que seja assegurada uma boa aderência da primeira demão sobre o primer, deverá ser observado o intervalo entre demãos recomendado pelo primer. Verificar diluente e proporção de diluição conforme recomendação do fabricante.

8.13 Louças, metais e acessórios sanitários

8.13.1 Bacia e assentos sanitários

Conforme indicado em projeto, todas as bacias sanitárias deverão ser com caixa acoplada (instalações sanitárias adulto PCD e convencional) sempre na cor branca.

- Sanitários PCD (Pessoa com Deficiência)

A bacia sanitária PCD será de válvula, com saída vertical, em louça branca, sem furo frontal e terá altura diferenciada (44 cm tendo a complementação da altura ideal com a utilização de assento plástico devendo ter altura final de 46 cm).

Os assentos serão em plástico polipropileno na cor branca e compatíveis com o modelo de bacia a ser instalado.

Protótipo comercial: Assento plástico – Cód. AP 50.17 / Deca ou equivalente.

Todas as bacias deverão ser fornecidas completas, com todos itens de instalações, anéis, engates, acionadores, boias, assentos e todos os seus componentes.

As bacias serão rigorosamente instaladas nas posições indicadas nos projetos de arquitetura e de instalações hidráulicas através de ferragens próprias e buchas plásticas.

O manuseio e montagem das peças deverão ser feitos com cuidado para se evitar dano aos componentes da instalação assim como qualquer vazamento em relação às ligações de água e esgoto.

Após a montagem do conjunto deverão ser efetuados testes de funcionamento e de vedação das instalações; em seguida deverá ser executada vedação da base da bacia com pasta de cimento branco em todo o seu perímetro.

Proceder finalmente a limpeza de todos os componentes da instalação e das áreas próximas.

No recebimento do serviço deve-se verificar a fixação da bacia ao piso, a instalação de todos os acessórios inclusive assento, o funcionamento e eventuais vazamentos da instalação, a vedação da base da bacia com o piso e a limpeza final da instalação.

Conforme indicado em projeto, todas as bacias sanitárias deverão ser com válvula de descarga e na cor branca.

8.13.2 Lavatórios

Conforme especificado em projeto (detalhamento de áreas molhadas), deverão ser instalados lavatórios com coluna suspensa, de louça na cor branca, com dimensões aproximadas Altura: 150mm; Largura: 445mm; Comprimento: 355mm.

Protótipo comercial: Lavatório Branco Aspen Vogue Plus - Código L.510.17 / Deca ou equivalente.

O manuseio e montagem das cubas deverão ser feitos com cuidado para se evitar qualquer dano aos componentes da instalação assim como vazamentos com relação às ligações de água e esgoto.

Após a montagem do conjunto deverão ser efetuados testes de funcionamento e de vedação das instalações.

Proceder finalmente à limpeza de todos os componentes da instalação e das áreas próximas.

Para recebimento do serviço será verificada a fixação da cuba ao tampo, assim como a fixação dos lavatórios e suas colunas, o ajuste e funcionamento dos metais, existência de vazamentos na instalação, verificar vedação da cuba junto ao tampo, verificar limpeza final.

8.13.3 Metais

8.13.3.1 Torneiras para lavatórios

As torneiras serão rigorosamente instaladas nas posições indicadas nos projetos de arquitetura e de instalações hidráulicas.

O manuseio e montagem das torneiras deverão ser feitos com cuidado para se evitar qualquer dano aos componentes da instalação assim como vazamentos com relação às ligações de água e esgoto.

Após a montagem do conjunto deverão ser efetuados testes de funcionamento e de vedação das instalações.

Proceder finalmente à limpeza de todos os componentes da instalação e das áreas próximas.

Para recebimento do serviço será verificada a fixação, ajuste e funcionamento dos metais, o funcionamento e eventuais vazamentos da instalação e a limpeza final da instalação e áreas próximas.

- Sanitários de uso individual / convencional

As torneiras para os lavatórios para higienização das mãos, quando não acessíveis, terão acionamento hidromecânico com leve pressão manual e areador, fechamento automático sem intervenção do usuário, tendo o corpo e botão de acionamento em latão cromado.

Protótipo comercial: Torneira Pressmatic Compact de Mesa, Cód. 17160606 / Docol ou similar.

- Sanitários e vestiários PCD (Pessoa com Deficiência)

As torneiras para os banheiros e vestiário acessíveis (Pessoas com Deficiência), (e para uma unidade de lavatório do banheiro coletivo conforme projeto) terão acionamento hidromecânico por alavanca, com fechamento automático sem intervenção do usuário.

Protótipo comercial: torneira para lavatório: Docol Torneira de mesa Pressmatic Benefit - Cód. 00490706 ou similar.

8.13.3.2 Sifão e flexível para pias e lavatórios

Os sifões previstos serão do tipo universal flexível corrugado em polipropileno com copo removível para limpeza, resistente à água quente de alta durabilidade, 3 ½ polegadas. Onde o sifão for aparente deve ser prevista pintura cromada, e nos locais onde não ficar aparente, pode ser na cor branca.

Protótipo comercial: Sifão Ajustável Multiuso 66 cm, cor branco / Tigre ou similar.

Para os tanques deverão ser considerados sifões metálicos cromados, com superfície lisa e de fácil limpeza.

Protótipo Comercial: Sifão Para Tanque – 1680.C.112 / Deca ou similar.

Os sifões serão rigorosamente instalados nas posições indicadas nos projetos de arquitetura e de instalações hidráulicas.

O manuseio e montagem dos sifões deverão ser feitos com cuidado para se evitar qualquer dano aos componentes da instalação assim como vazamentos com relação às ligações de água e esgoto.

Após a montagem do conjunto deverão ser efetuados testes de funcionamento e de vedação das instalações.

Proceder finalmente à limpeza de todos os componentes da instalação e das áreas próximas.

Para recebimento do serviço será verificada a fixação, ajuste e funcionamento e eventuais vazamentos da instalação, a limpeza final da instalação e áreas próximas.

8.13.3.3 Acabamento de registros

Para o registros serão utilizados acabamento para registro de gaveta ou pressão até 1″, em liga de cobre (bronze e latão) e plásticos de engenharia, cromado.

Protótipo comercial: Acabamento para registro de gaveta e pressão até 1” Aspen 4900.C35.PQ ou similar tipo estrela.

8.13.4 Acessórios

A localização e posicionamento dos acessórios para áreas molhadas da proposta foram indicados em detalhamento de projeto arquitetônico.

8.13.4.1 Dispenser em ABS para papel higiênico rolão

Serão utilizados em todos os sanitários novos dispensers para papel higiênico do tipo rolão até 600 metros. Será em plástico ABS de alta resistência e durabilidade, com visor para visualização de nível de reabastecimento. O porta-papel higiênico será aparafusado na

parede do sanitário com parafusos de dimensões adequadas, conforme posição indicada no detalhamento do projeto de arquitetura.

8.13.4.2 Dispenser em ABS para toalha de papel interfolhada

Serão utilizados em todos os sanitários, lavatórios e bancadas, dispenser de plástico ABS de alta resistência e durabilidade, na cor branca para papel toalha 2/3 dobra. Os dispenser serão aparafusados à parede conforme indicado no detalhamento do projeto de arquitetura.

Para recebimento do serviço será verificada a fixação do dispenser à parede, seu funcionamento e estado de conservação e a limpeza final da instalação.

8.13.4.3 Dispenser para sabonete líquido

Serão utilizados em todos os sanitários, lavatórios e bancadas, dispenser em plástico ABS de alta resistência, na cor branca para refil 800 ml. Serão fixadas à parede por meio de parafusos com bucha, conforme indicado no detalhamento do projeto de arquitetura.

8.13.4.4 Barras de Apoio

Deverão ser previstas barras de apoio metálicas, em aço inox, com comprimentos variáveis, mas todas com espessura de 3,5 cm, nos locais previstos de acordo com projeto arquitetônico.

Sanitários para pessoas com deficiência - PCD (sem chuveiro) para a bacia

sanitária: a instalação de 02 (duas) barras de apoio no comprimento de 80 cm instaladas na horizontal e na lateral do vaso e sobre bacia sanitária, e ao lado da bacia sobre a barra horizontal será instalada uma barra na vertical no comprimento de 70 cm com altura.

Protótipo comercial: Barra de apoio 80 cm Conforto Aço Polido, Cód. 2310.I.080.POL. / Deca ou similar.

Protótipo comercial: Barra de apoio 70 cm Conforto Aço Polido, Cód.2310.I.070.POL. / Deca ou similar.

Sanitários para pessoas com deficiência - PCD (com e sem chuveiro) para a pia: a instalação de 01 (uma) barra de apoio no comprimento de 40 cm instalada na vertical na lateral da pia, e outra ao lado da pia, em U, com distância da parede de 30 cm e distância entre barras em U de 10 cm.

Protótipo comercial: Barra de apoio 40 cm Conforto Aço Polido, Cód. 2310.I.040.POL / Deca ou similar.

Protótipo comercial: Barra de apoio 40 cm Conforto Aço Polido, Cód. 2310.I.040.POL / Deca ou similar.

Protótipo comercial: Barra de lateral fixa 30 cm Conforto Aço Polido, Cód. 2373.I.030.POL / ou similar.

Vestiários para pessoas com deficiência - PCD: a instalação de 01 (uma) barra de apoio no comprimento de 60 cm instalada na vertical com distância de 40 cm do chuveiro, e mais 02 (duas) barras de 70 cm instaladas uma na horizontal (parede do

chuveiro) e outra na vertical (parede do assento para box). Além de mais 02 (duas) barras de apoio no comprimento de 80 cm instaladas na horizontal com proximidade ao trocador em granito, com distância entre 30 a 50 cm da parede.

Protótipo comercial: Barra de apoio 80 cm Conforto Aço Polido, Cód. 2310.I.080.POL. / Deca ou similar.

Protótipo comercial: Barra de apoio 70 cm Conforto Aço Polido, Cód. 2310.I.070.POL. / Deca ou similar.

Protótipo comercial: Barra de Apoio Deca em L Esquerdo 70 cm Conforto Aço Polido, Código: 2335.I.POL.N / Deca ou similar.

Sanitários coletivos e vestiários: conjunto de duas unidades de barras de apoio verticais de 40 cm em uma das pias.

Protótipo comercial: Barra de apoio 40 cm Conforto Aço Polido, Cód. 2310.I.040.POL / Deca ou similar.

Para as portas de acesso aos banheiros de Pessoas com Deficiência (PCD) deverá ser prevista uma barra de apoio horizontal no comprimento de 40 cm posicionada conforme detalhamento do projeto arquitetônico.

Protótipo comercial: Barra de apoio 40 cm Conforto Aço Polido, Cód.

2310.I.040.POL / Deca ou similar.

As instalações das barras devem respeitar as medidas indicadas no detalhamento específico e normativa de acessibilidade ABNT NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021.

8.13.4.5 Cabides

Nos sanitários PCD (Pessoa com Deficiência) e de uso individual/convencional serão fixados cabides com acabamento cromado para suporte, conforme indicado no detalhamento do projeto de arquitetura.

Protótipo comercial: Cabide Duplo Cromado, linha Clean – Código 2062.C.CLN / Deca ou similar.

8.13.4.6 Assento para box chuveiro PcD

As áreas de chuveiros nos vestiários, devem ser providos de banco articulado ou removível (dobrável), com cantos arredondados e superfície antiderrapante impermeável, ter profundidade mínima de 0,45 m, altura de 0,46 m do piso acabado, e comprimento mínimo de 0,70 m, instalados no eixo entre as barras, conforme projeto de detalhamento. O banco e os dispositivos de fixação devem suportar um esforço de 150 kg.

Protótipo comercial: Banco Articulado para banho em aço inox 45 x 70 cm 53.003 / Solucenter ou similar.

8.13.4.7 Chuveiros para os vestiários com ducha elétrica

Nos vestiários coletivos deverão ser instalados chuveiros elétricos com 3 (três) temperaturas, com ducha elétrica manual e console de comando.

Protótipo comercial: Chuveiro Elétrico Maxi Ducha, de 3 (três) temperaturas, com potência de 6.800W, e voltagem de 220V / Lorenzetti ou similar.

8.13.4.8 Chuveiros com ducha elétrica para sanitário PCD

Nos sanitários acessíveis com chuveiro e trocador deverão ser instalados chuveiros com 4 (quatro) temperaturas, com ducha elétrica manual e console de comandos instalado a uma altura confortável para portadores de necessidades especiais realizarem a higiene de modo acessível.

Protótipo comercial: Ducha Jet Control Multitemperaturas com quatro temperaturas, potência de 6.800W e mangueira com ducha manual e console de comando, ou similar.

8.13.4.9 Ducha higiênica para sanitário PCD

Nos sanitários PCD (Pessoa com Deficiência), deverão ser instalados ao lado da bacia sanitária, ducha higiênica, plástica, com registro metálico Ø 1/2", com derivação de parede e mecanismo de abertura com ¼ de volta, arejador spray embutido, acionamento do tipo cruzeta em latão com canopla em ABS.

Protótipo comercial: Ducha Higiênica com derivação One / Celilte ou similar.

8.13.4.10 Porta shampoo e sabonete

Nos vestiários, onde indicado em projeto, será instalado porta shampoo e sabonete em aço-carbono, cromado, com medidas aproximadas de 10 x 40 cm. O acessório será fixado à alvenaria por meio de parafusos com bucha, conforme indicado no detalhamento do projeto de arquitetura.

8.13.4.11 Alarme de emergência

Nos sanitários PCD (Pessoa com Deficiência) foram previstos dispositivos de sinalização e alarme de emergência, com acionador manual (botoeira) instalado a 40 cm do piso e dispositivo sonoro e visual para aviso de emergência instalado pelo lado externo acima da porta, conforme ABNT NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

8.14 Bancadas e Acessórios

8.14.1 Trocador em granito

O trocador localizado no vestiário PCD será executado sobre estrutura em alvenaria e concreto, fixada sobre laje de concreto e será revestida em granito cinza andorinha polido e= 2 cm nas dimensões conforme detalhamento arquitetônico.

8.14.2 Bancadas em granito

As bancadas previstas, conforme detalhamento em projeto arquitetônico, serão em granito cinza andorinha e=2 cm, com roda-bancada de 6 cm, e frente com saia e borda de 6 cm, nas dimensões conforme detalhamento arquitetônico.

8.15 Complementação de obra

8.15.1 Bebedouro

Serão implantados bebedouros do tipo purificador de água refrigerado suspensos do chão, sendo ao menos um em cada local com altura que permita seu uso por pessoas com ou sem deficiência e com ou sem mobilidade reduzida. Deverá estar de acordo com a

norma ABNT NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021.

Em cada local ao menos um deles será instalado na altura infantil/pessoa com cadeira de rodas e os demais na altura para adulto.

Com sistema de filtração integrado (filtros Pré C+3 e C+5 com carvão ativado), depósito de água inoxidável e dreno para limpeza, teclas de acionamento para água natural e gelada com regulagem de jato, gabinete em chapa eletrozincada na cor prata, tampo em aço inox 304 escovado com ralo sifonado e torneira em jato plástico com protetor bucal.

Para atender à acessibilidade para a pessoa em cadeira de rodas a altura da bica deve ficar a 90 cm e permitir uma altura livre inferior de no mínimo 73 cm do piso acabado e deve ser garantido um MR (módulo de referência) para a aproximação frontal.

Para o uso convencional a altura da bica deverá ficar entre 1,00 e 1,10 m do piso acabado.

Protótipo comercial: Purificador de água refrigerado PDF300 – IBBL ou similar.

8.15.2 Escada marinheiro

No barrilete deverá ser instalado escada de serviço tipo “marinheiro” em tubos de aço galvanizados, dimensão e altura conforme projeto, estruturada em tubos dn 2” para as laterais e 1” para os degraus, com proteção anti-queda quando externa. Degraus soldados e espaçados a cada 30 cm, fixação da escada em chapas de aço e = 1/4” e chumbadores mecânicos, inclusive pintura sintética esmalte. Atendendo os requisitos da IN 009– Saídas de Emergência do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC).

8.15.3 Corrimão e Guarda corpo

8.15.3.1 Corrimão

corrimão em duas alturas (0,70 e 0,92m) fixos em alvenaria composto por tubos de aço galvanizado ø 1 1/2” (ø=3,81cm) e parede e=3mm. as partes inicial e final do corrimão devem ser prolongadas em 30cm de acordo com as premissas da nbr 9050. os corrimãos deverão ter tratamento anticorrosão e acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

8.15.3.2 Guarda-corpo

Na arquibancada da quadra coberta (bloco A) será utilizado guarda corpo com altura de 1,30m, assentado sobre guia de balizamento. serão compostos por tubos de aço galvanizado verticais com travamento horizontal. as barras inferior e intermediária terão ø 1 ”, enquanto a barra superior terá ø 1 ½". as barras verticais do balaústre terão as seguintes dimensões: tubos dos montantes principais com ø 1 ½", e balaústres intermediários com espessura de ø 3/4 ” afastados 10cm entre si. os guarda-corpos deverão ter tratamento anticorrosão e acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

8.15.4 Alambrados

No entorno da quadra (Bloco A) foi previsto a instalação de alambrado sobre mureta de concreto e /ou parede de alvenaria, onde deverão ser instalados postes metálicos chumbados para fixação de alambrados com altura e largura conforme projeto arquitetônico.

Para evitar que a bola atinja a cobertura e a iluminação, foi prevista a fixação de

uma rede de proteção com fio de seda 2mm e malha 13x13cm fixada na parte inferior da estrutura metálica.

A estrutura do alambrado terá tubos verticais em tubos de aço galvanizado Ø 2 1/2" em chapa 14 e tubos horizontais de aço galvanizado Ø 2" em chapa 14. Tais estruturas terão como acabamento uma demão de zarcão e duas demãos de esmalte sintético na cor preto fosco. Caso haja necessidade, na parte inferior do alambrado deverá ser instalado um cabo de aço galvanizado 4mm com esticador.

A tela do alambrado deverá ser hexagonal 7x7cm, fio 12BWG galvanizada e revestida em PVC na cor preta.

8.15.5 Acessórios para quadra

Deverão ser instalados os acessórios conforme detalhamento do projeto de arquitetura.

8.15.6 Letreiros

Será instalado no pórtico de acesso em posição de acordo com projeto. Os letreiros deverão executado, em caixa alta, na cor dimensões e material de acordo com detalhamento em projeto arquitetônico.

8.15.7 Edificações de apoio (abrigo de lixo permanente, subestação, casa de máquinas)

As edificações complementares e de apoio deverão seguir as características e materiais da edificação principal, com detalhamentos e especificações conforme projeto.

9 PROJETO ELÉTRICO

9 PROJETO ELÉTRICO

9.1 Objetivo

Este memorial descritivo se destina ao projeto elétrico dos blocos A e B e da iluminação externa do pátio coberto, pátio de acolhida, circulação coberta interligando todos os blocos existentes, áreas de convivência e estacionamento. Também foram projetados o pórtico e acesso principal coberto para a Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, em terreno sito à Rua Clarismundo José Custódio - Urubici - SC. Este documento visa complementar as plantas de projeto e detalhes construtivos, incluindo os requisitos mínimos para análise de projetos, critérios adotados e recomendações.

O projeto refere-se as instalações elétricas em baixa tensão e implantação de uma subestação externa de 150kVA.

A execução das instalações elétricas deverá seguir rigorosamente o projeto, detalhes e especificações, bem como as normas atinentes ao assunto, devendo preencher satisfatoriamente as condições de utilização, eficiência, durabilidade e segurança exigidas.

As instalações deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, os quais ficarão responsáveis pelo perfeito funcionamento das mesmas.

A leitura deste Memorial Técnico Descritivo é obrigatória por parte do executante das instalações, por ser este complemento do Projeto Elétrico.

9.2 Normatização

Na elaboração do projeto foram observadas as normas vigentes da Concessionária CELESC e ABNT, sendo que onde as especificações forem omissas, prevalecerá a que preconizam as normas.

9.3 Descrição Sumária da Obra

- Nome: ESCOLA MUNICIPAL VALDIRENE ARRUDA DA CUNHA BORGUEZAN
- Endereço: Rua Clarismundo José Custódio, sn – Urubici – SC
- Proprietário: Prefeitura Municipal de Urubici
- Número de Unidades Consumidoras: 01
- Carga Total Instalada: 209,110kW
- Demanda: 138,707kVA

9.4 Normas e Critérios de Projeto

O projeto elétrico apresentado atende os requisitos aplicáveis das normas:

- NBR 5410 - Instalações Elétricas em B.T. - ABNT
- N-321.0002 / Maio 2016 - Celesc;
- Celesc E-321.0002 – Padronização de entrada de energia elétrica de unidades consumidoras de baixa tensão
- NR-10:2004 – Norma Regulamentadora Nº 10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

- NBR 5419- Proteção contra descargas atmosféricas;
- Instrução normativa (IN010/DAT/CBMSC) – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

Para a execução dos serviços e operação só serão permitidos profissionais devidamente autorizados e habilitados.

Para todo o trabalho deverão ser tomados os seguintes procedimentos:

1. Seccionamento efetivo da energia elétrica;
2. Impedimento, através de bloqueadores, da reenergização;
3. Comprovar a ausência de energia elétrica;
4. Além do aterramento do próprio sistema, deverá ser usado, quando for executada a obra, o aterramento temporário.
5. Proteger os elementos energizados (caso não seja possível seu desligamento), conforme Anexo I da NR-10;
6. Sinalizar com etiquetas de advertência, colocando a data e os nomes dos profissionais autorizados, quando na execução e/ou operação da obra, os circuitos desenergizados.

9.5 Instalações elétricas em Alta Tensão

9.5.1 Descrições gerais e detalhe do ramal de ligação

A entrada de energia será em tensão primária de distribuição (23,1kV), aérea, utilizando três cabos de cobre bitola 25mm² para as fases e um cabo de cobre bitola 25mm² para o neutro contínuo, sendo derivada da rede existente localizada na Rua Clarismundo José Custódio.

No poste de rede de derivação da Celesc deverão ser instaladas três chaves fusíveis unipolares, 100A 25kV, equipadas com elo fusível 5H.

No interior do terreno teremos um transformador trifásico de 150,0kVA suspenso por poste de concreto circular de 11m/600daN. Ver detalhes da localização no projeto.

Da bucha do transformador sairão 3 cabos de 95mm² 0,6/1kV EPR, isolação nas cores preto, branco e vermelho) mais 1 cabo de 95mm² 0,6/1kV EPR para o neutro (isolação azul), protegidos por eletroduto de ferro galvanizado de bitola 4” para a alimentação do quadro geral QGBT contendo um disjuntor termomagnético trifásico em caixa moldada, do tipo fixo, sem ajustes com I=250A.

Junto ao pé do poste ficará a cabine de medição existente, em alvenaria, conforme desenhos 02 e 02A da norma da Celesc N-321.0002 / Maio 2016. Ver detalhes em projeto.

Em nenhuma hipótese serão permitidas emendas nos condutores, onde o condutor neutro deverá ser identificado pela cor azul-claro de seu isolante.

9.5.2 Malha de aterramento

O sistema de aterramento será realizado através de malha fechada circundando a edificação da subestação, composta por seis hastes tipo copperweld, espaçadas entre si de 3m e interligadas por cabo de cobre nú seção 50mm², conforme normas da Celesc.

A haste de aterramento utilizada deverá ser de aço revestida de cobre, com diâmetro nominal 5/8" x 2,40m de comprimento, sendo que o revestimento da camada de cobre deverá ter espessura de 0,254 microns, conforme norma NBR 13571 e especificação E-313.0007 – Acessórios e Ferragens de Distribuição.

Na primeira e na segunda haste de aterramento, que interligam a malha de aterramento ao BEP instalado no interior da cabine de medição e ao aterramento das ferragens do piso, deverão ser instaladas uma caixa de inspeção de aterramento, de dimensões mínimas 30x30x40 cm, com tampa de concreto armado e uma alça retrátil, para possibilitar a verificação do valor da resistência de terra da malha correspondente.

No trecho de descida, junto à parede, o condutor de aterramento das caixas de medição e dos TC'S deverá ser protegido por eletroduto de PVC rígido de tamanho interno mínimo de 1".

O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 10 (dez) OHMS. No caso de não ser atingido este limite, deverão ser dispostos tantos eletrodos quantos forem necessários, interligados entre si com condutor de mesma seção do condutor do sistema de aterramento geral, ou ser efetuado tratamento adequado do solo.

9.5.2.1 Transformador

O transformador terá potência nominal de 150kVA, com tensão primária de 23,1kV, com 5 tap's de regulagem, ligação delta-estrela aterrada (Dyn1), tensão secundária de 380/220 V, freqüência de 60 Hz, isolação para 25kV, a óleo.

9.5.2.2 Caixa para Medição e TC'S

A caixa utilizada para a medição deverá ser do tipo MDR com as dimensões 550x680x250mm padrão Celesc.

A caixa utilizada para a instalação dos TC'S deverá ser do tipo TC1, com as dimensões 550x680x250mm padrão Celesc.

9.5.2.3 Quadro de Baixa Tensão QGBT.

O quadro de Baixa Tensão QGBT deverá ser construído em chapa de aço SAE 1008, com estrutura tipo armário modular, instalação de sobrepor com placa de montagem e porta com fechadura do tipo fecho rápido. Índice de proteção mínimo IP-55, com as dimensões mínimas de 1200x800x250mm.

Os disjuntores utilizados deverão ser do tipo caixa moldada, com capacidade de corrente conforme descrito em projeto.

Os barramentos para as três fases, neutro e terra deverão ser elaborados com barras retangulares uniformes, em cobre eletrolítico com alta condutibilidade, tratados com banho eletrolítico de prata, nas dimensões de 20x5mm e capacidade de condução de 295A, isolados com material termo retrátil de 1kV colorido.

Os barramentos deverão ser identificados com as seguintes cores:

Fase R – preto.

Fase S – branco;

Fase T – vermelho;

Neutro – azul claro;

Terra – verde.

O barramento de terra deverá ser interligado a estrutura do quadro, a placa de montagem e a porta.

O barramento de neutro devera ser montado sobre isoladores em epóxi, classe 1kV.

O quadro deverá possuir proteção contra contatos diretos, através de chapa em policarbonato com espessura mínima de 3 milímetros transparente. Nesta chapa também deverão estar fixadas as etiquetas de identificação dos disjuntores.

9.5.3 DPS (Dispositivo de proteção contra Descargas Atmosféricas)

Conforme descrito no item 5.11.10 da Norma Técnica N-321.0002, em uma subestação unitária, onde houver a proteção geral na baixa tensão através de disjuntor instalado em caixa exclusiva (DG) localizada no posto de medição, será exigida a instalação do DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) logo após a este disjuntor.

Desta forma, será instalado no quadro geral QGBT um DPS trifásico classe I/II 12,5/60kA 275V, protegido por disjuntor trifásico de 63A.

9.5.4 Cabos de baixa tensão

O Dimensionamento dos condutores foi realizado conforme NBR 5410.

Os condutores de baixa tensão serão dimensionados para a condução da corrente nominal do transformador de potência 150,0kVA.

9.5.4.1 Método de instalação

Conforme a tabela número 33 da NBR5410/2004, o método de instalação para os condutores da saída do transformador até o QGBT (Cabine de medição) adotado será tipo B1 onde temos da descrição: “Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto”.

9.5.4.2 Fator de correção em relação à temperatura (FCT)

De acordo com a tabela 40 da NBR5410/2004, para o caso de subestação em poste, consideraremos a temperatura de 30ºC, que acarretará no fator de correção FCT = 1.

9.5.4.3 Fator de correção de agrupamento (FCA)

Para a saída em baixa tensão, serão instalados 1 condutor isolado para cada fase e neutro, caracterizando então como sendo 1 circuito.

Conforme visto na tabela 42 da NBR 5410/2004, para o caso do alimentador geral

da edificação (item 1 " FEIXE DE CABOS AO AR LIVRE OU SOBRE SUPERFÍCIE; CABOS EM CONDUTOS FECHADOS"), teremos o fator de correção FCA = 1,00.

9.5.4.4 Corrente nominal do transformador

A fim de garantir o pleno funcionamento das instalações elétricas, a corrente de projeto será definida para a potência nominal do transformador.

$$Ip = \frac{P}{FpxV}$$

$$Ip = \frac{150}{380\,x\,\sqrt{3}}$$

$$Ip = 227{,}90\,A$$

Para a proteção geral, será utilizado disjuntor com capacidade de corrente 250A.

9.5.4.5 Seção do condutor pela capacidade de condução

Para o dimensionamento correto da seção do condutor, serão aplicadas na fórmula as variantes para a condução de corrente referente à capacidade nominal do disjuntor geral, que é de 250A.

Para o método de instalação B1, com três condutores carregados, verificamos que o condutor de seção 95mm² 0,6/1kV 90°C EPR tem capacidade de condução de 269A.

$$Dimensionamento = 1\,x\,1\,x\,1{,}00\,x\,269 = 269\,A$$

Sendo assim, a capacidade de condução do alimentador está acima do valor do disjuntor geral utilizado no transformador que tem corrente de 250A.

Seção do condutor de cobre a ser utilizado para o transformador:

$$S = 95\,mm^2\,0{,}6/1\,kV\,90^o\,EPR$$

9.5.5 Identificação dos condutores de baixa tensão

Para realizar as montagens, utilizar para identificar o neutro, a cor azul-claro recomendado pela norma. Necessário adequar o Sistema de Medição para a Especificação nº 19 - nota d - norma E-321.0001, onde se pede: Nos cabos com mais de um condutor fase, cada uma das fases deverá ser identificadas de forma permanente à base de cores tais como: Fase R: preto - Fase S : branco - Fase T :vermelho, inclusive ramais de carga.

9.5.6 Iluminação artificial

A iluminação da subestação será artificial, composta por uma luminária de sobrepor equipadas com uma lâmpada Led 36W.

9.5.7 BEP

Deverá ser instalado um barramento denominado "barramento de eqüipotencialização principal (BEP)", com tamanho mínimo de 25mm de largura e 5mm de espessura e 300mm de comprimento, de cobre eletrolítico, reunindo todas as massas, neutros e condutores de proteção.

A caixa do BEP será metálica de dimensões mínimas de 350 x 450 x 200mm (L x A x P) contendo tampa com visor e dispositivo para lacre.

9.5.8 Notas importantes para a subestação

Necessário utilizar para as montagens elétricas os materiais conforme relação de materiais indicados no site da Celesc (www.celesc.com.br).

Todos os serviços relativos às instalações previstas neste projeto deverão ser executados por trabalhadores capacitados, nos termos especificados pela NR-10, e autorizados pelo proprietário do imóvel, ou por empresa contratada por ele.

Atenção especial deve ser dada às recomendações apresentadas nos itens 17.5 e 17.6 desta norma regulamentadora, referente aos cuidados que devem ser tomados nas intervenções em instalações elétricas desenergizadas e energizadas.

NR-10: Registre-se que as citações referentes ao atendimento dessa norma se trata de transcrição de parte da mesma norma, inexistindo detalhamento de sinalização, operação e procedimento com referência específica a essa unidade consumidora a que se refere esse projeto.

NR-10: Registre-se que as informações referentes às instalações elétricas internas após o ponto de entrega são de inteira responsabilidade do(s) responsável(s) técnico(s) do projeto e de execução.

9.6 Instalações Elétricas em Baixa Tensão

9.6.1 Caixas de Passagem Subterrânea

Serão instaladas caixas subterrâneas, para derivações e mudanças de direções para alimentação do ponto de consumo e os demais quadros dispostos na edificação. Todas essas caixas deverão ser de concreto/alvenaria ou metálica, apresentar sistema de drenagem, tampa de ferro e dimensões indicadas em projeto conforme padrões CELESC.

9.6.2 Equilíbrio das Fases nos quadros de distribuição

Todos os quadros de distribuição de energia estão balanceados conforme diagramas unifilares de cada unidade e conforme o diagrama unifiliar geral do QGBT, por isso, deve-se ter o cuidado de propiciar um equilíbrio de corrente entre as fases, distribuindo os circuitos entre as fases R, S, e T de acordo com o consumo de cada circuito e cada unidade.

9.6.3 Especificações dos Materiais

9.6.3.1 Eletrodutos

Serão de cloreto de polivinila (PVC) flexível do tipo corrugado para os circuitos subterrâneos externos, atendendo as especificações das NBR 5597,5598,5624, 6150 e capítulo 529 da NBR 5410.

9.6.3.2 Buchas e Arruelas

Serão de aço galvanizado ou liga especial "ZAMACK", com bitolas e roscas correspondentes às dos eletrodutos, isentas de rebarbas, com bordas arredondadas.

9.6.3.3 Cabos Condutores

Para as instalações internas de circuitos terminais serão de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza, têmpera mole, isolamento termoplástico, anti-chama para 750 Volts, para baixa tensão. Os mesmos deverão ser identificados por cores padronizadas pela Concessionária Celesc.

Os condutores de conexão entre quadros de distribuição serão de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,99% de pureza, têmpera mole, com isolamento em borracha etileno-propileno (EPR), anti-chama, classe de isolamento 1 kV e 90º em regime permanente.

9.6.3.4 Disjuntores

Serão do tipo termomagnético, automático e com acionamento por alavanca.

9.6.3.5 Dispositivo de proteção contra surtos

Serão previstos nos quadros de distribuição os DPS, evitando assim a queima de aparelhos, descarregando para a terra pulsos de média tensão causado pelos raios.

9.6.3.6 Disjuntor diferencial Residual

Foram feitas previsões de disjuntores do tipo DR, dependendo do local, para efeitos de proteção a contatos diretos, e fugas de correntes para o aterramento, sendo esta uma medida de controle conforme NR-10.

Terá sensibilidade de 30 mA, e corrente de atuação dependerá do local instalado, ver no diagrama unifilar.

9.6.3.7 Tomadas de Parede

Serão de sobrepor, em conduletes metálicos, do tipo 2P+T com corrente suportada de 10 A ou 20 A, classe 250V, será utilizado o novo padrão de tomadas segundo a ABNT.

9.6.3.8 Interruptores

Serão de sobrepor, em conduletes metálicos, com contatos móveis de prata e fixos de cobre eletrolítico ou de prata, tecla de acionamento fosforescente, terminais para ligação com orifícios, parafusos de pressão, capacidade de 10 A, classe 250V.

9.6.4 Nota Importante

O condutor neutro deverá possuir isolante de cor AZUL-CLARO, desde o barramento no quadro de distribuição geral até aos quadros de distribuição.

Todas as partes metálicas deverão ser aterradas, bem como a conexão entre eletrocalhas, eletrodutos e conduletes deverá garantir a continuidade do aterramento em toda a infraestrutura elétrica. Entretanto, tal continuidade do aterramento não subtitui, de forma alguma, o condutor terra.

9.6.5 Especificações Técnicas

As instalações somente poderão ser executadas com projetos aprovados pelo cliente, sendo obrigatória a aprovação prévia da concessionária.

A execução das instalações obedecerá a melhor técnica, para que venha preencher satisfatoriamente as condições de utilização eficiência e durabilidade.

A execução das instalações, só poderão ser feitas por profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a empreiteira da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas.

As instalações somente serão aceitas, quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede da concessionária.

As instalações somente poderão ser executadas com material examinado e aprovado pela fiscalização.

Antes da definição, toda tubulação será limpa, seca e desobstruída de qualquer corpo estranho, que possa prejudicar a passagem dos fios. Para isto, deverá se processar a passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Serão rejeitados os tubos, cuja curvatura tenha causado fendas ou redução de seção.

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos.

Para facilitar a enfiação, os condutores deverão ser lubrificados com talco ou parafina, não permitido o emprego de outros lubrificantes.

A enfiação só poderá ser executada após o revestimento completo das paredes, tetos e pisos, quando serão retiradas as obstruções das tubulações.

Todas as emendas dos condutores serão feitas nas caixas, não sendo permitido, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Sempre que solicitado pela fiscalização, deverá a empreiteira providenciar ensaios de resistência, isolamento e condutibilidade, assim como qualquer esclarecimento que forem necessários.

As tubulações em áreas externas deverão ter um caimento de 1% para as caixas de passagem.

A fixação das tomadas, nas caixas estampadas, somente será feita pôr parafusos metálicos zincados.

A fixação de espelhos somente será feita com parafusos de latão cromado, não sendo permitido o uso de parafusos plásticos.

Obs.: A metragem dos fios dos Ramais de Entrada e Distribuição de Energia deverá ser conferida na obra antes da aquisição, pois em hipótese alguma será permitida a emenda desses fios. Não esquecer de acrescentar 2 (dois) metros a mais de fio para serem deixados como sobra nas caixas de passagens subterrâneas.

9.7 Verificação final

Toda a instalação após executada deverá ser submetida a uma inspeção final onde será documentada toda a situação de entrega da obra, será realizado a anotação em prancha do “As-built” (conforme construído) que deverá ser entregue aos proprietários junto de todos os relatórios de ensaios e testes realizados, certificados de garantias, manual de instalação e utilização de todos os equipamentos.

9.7.1 Inspeção Visual

Deverão ser verificados os seguintes itens:

- Se os componentes utilizados são todos normalizados (conforme especificado nas normas e legislações);
- Correta seleção e instalação dos componentes;
- Medidas de proteção contra efeito térmico, observar se não há problemas de perigo de incêndio para os materiais vizinhos;
- Condutores e dispositivos de proteção deverão ser observados sua seleção, seu estado de conservação e estado físico;
- Classificação das influências externas (grau de proteção);
- Acessibilidade dos dispositivos para manutenção e operação.

9.7.2 Ensaios a realizar

Deverão ser verificados os seguintes itens:

- Desempenho da instalação;
- Continuidade dos condutores;
- Resistência de isolamento;
- Tensão aplicada;
- Funcionamento geral de todos componentes (interruptores, acionadores, disjuntores, alarmes, sinalizadores, comandos, funcionamento dos dispositivos contrafuga de corrente, etc..).

9.8 Plano de manutenção e documentação

Toda a entrada de média tensão e a subestação, com os seus componentes, devem ter um plano de manutenção preventiva, preditiva e corretiva documentado, com roteiros e atividades aprovadas por profissional competente. A documentação do projeto, os planos de manutenção e manuais dos equipamentos devem estar atualizados e disponíveis para os executantes de serviços de manutenção ou de inspeção. Somente profissionais com formação e com o curso completo da NR-10 podem executar serviços na entrada de energia e na subestação.

9.9 Luminárias internas e externas

As luminárias especificadas foram escolhidas levando-se em conta conforto visual, rendimento e a utilização no ambiente. Todas as luminárias estão especificadas em projeto.

9.10 Abertura de Valas e Cavas

As valas e cavas podem ser escavadas manual ou mecanicamente, conforme as condições do local e disponibilidade de pessoal e equipamentos. Somente deve ser permitido o uso de lâminas de Patrol ou Motoniveladora para escavação, caso a fiscalização autorize e a contratada possua os projetos de todas as redes existentes na área da escavação, o que deve evitar danos em outras instalações existentes.

O fundo da vala deve ficar o mais uniforme possível podendo, a critério da fiscalização, ser regularizado com uma camada de 5 cm de areia ou concreto magro,

conforme seja o envelope de areia ou concreto, respectivamente. A largura das valas deve ser de, no mínimo, 40 cm.

Para permitir o escoamento das águas que, porventura, venham a existir no interior dos dutos, as valas devem ser escavadas de modo a permitir uma declividade mínima de 0,25%.

O mesmo procedimento deve ser adotado na abertura de cavas.

9.11 Escoramento das valas

Deve ser executado o escoramento de valas e cavas nos locais escavados, onde a estabilidade das paredes laterais for insuficiente à permanência estável da seção escavada.

O escoramento deve ser feito com tábuas e pontaletes de madeira, podendo ser fechado ou aberto, ou seja, contínuo ou descontínuo, respectivamente.

9.12 Lançamento dos dutos nas valas

Quando a rede subterrânea for lançada sob pavimento de pista de rolagem, inclusive acessos, os dutos devem ser lançados no interior das valas, apoiados em espaçadores de concreto, dispostos de forma adequada ao número de dutos e tipo de envelope a ser utilizado.

Antes de ser efetuado o assentamento dos dutos no interior da vala, o fundo desta deve estar nivelado, compactado e limpo.

Os dutos podem ser lançados com o auxílio de cavaletes de madeira.

O puxamento dos dutos pode ser feito com corda de sisal amarrada em sua extremidade. As extremidades dos dutos devem estar tamponadas durante o processo de puxamento.

Durante o puxamento devem ser utilizados roletes de madeira, a cada 2 metros, para diminuir o atrito do duto com o solo.

Após o assentamento dos dutos e a recomposição do pavimento, deve ser executada a limpeza dos dutos.

9.13 Espaçadores

A fim de manter os dutos alinhados e espaçados convenientemente, devem ser utilizados espaçadores em concreto a cada 3 metros, no máximo.

9.14 Reaterro e recomposição do piso

Após a liberação, pela fiscalização, da rede envelopada e limpa, o volume restante da vala deve ser reaterrado com material oriundo da escavação.

O material do reaterro deve ser compactado de forma a oferecer resistência no mínimo igual à do terreno adjacente. Caso necessário, o material deve ser aerado ou umedecido, para atingir o grau de compactação adequado.

A compactação deve ser de 100% PN, nas áreas sob pavimento de pista de rolagem e acessos viários, e de 95% PN, nas áreas de canteiro.

A última etapa da recomposição do terreno deve ser o piso, que deve voltar a ter o

mesmo material existente ao seu redor. Desta forma, deve ser recomposto o pavimento, a grama, a vegetação ou outro tipo de piso existente no local.

9.15 Recomendações para Execução das Instalações

A seguir são apresentadas algumas recomendações a serem lembradas na execução das instalações elétricas:

- Para perfeita execução dos serviços de instalação deverão ser consultadas sempre todas as plantas do projeto;
- A leitura do memorial descritivo é complemento deste projeto;
- A execução das instalações só poderá ser feita por profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a empreiteira da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas;
- Os profissionais a realizarem a execução deverão ser conhecedores da Norma NR-10 de segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- A execução das instalações obedecerá a melhor técnica, para que venha preencher satisfatória mente as condições de utilização eficiência e durabilidade;
- Havendo dúvida por parte do profissional na realização dos serviços apresentados no projeto este deve entra em contato com o responsável pelo projeto ou pela execução para sanar quaisquer dúvidas.
- As instalações, só serão aceitas, quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede da concessionária;
- As instalações só poderão ser executadas com material examinado e aprovado pela fiscalização;
- As instalações só poderão ser executadas com projetos aprovados pelo cliente, sendo obrigatória a aprovação prévia da concessionária;
- As emendas dos eletrodutos aparentes serão feitas por meio de luvas rosqueadas, tendo o cuidado de eliminar rebarbas que possam danificar a fiação;
- Os eletrodutos aparentes serão convenientemente fixados por braçadeiras, tirantes ou outro dispositivo que lhe garanta perfeita estabilidade;
- Todas as emendas dos condutores elétricos deverão ser executadas nas caixas de passagem, não serão permitidas emendas dentro dos eletrodutos;
- Todos os circuitos e tomadas deverão ser devidamente aterrados, com condutor de terra proveniente do barramento do quadro de distribuição;
- Todas as partes metálicas da instalação, tais como equipamentos especiais, caixas

de passagem, dutos, quadros, reatores e luminárias devem ter suas estruturas aterradas.

- Os perfilados, eletrocalhas, eletrodutos e acessórios que serão utilizados, quando instalados de forma visível ou aparente, poderão ser pintados. A pintura para acabamento galvanizado deverá ser feita com um fundo à base de cromato de zinco e acabamento em tinta esmalte sintético, com duas demãos aplicadas com pistola, na cor branca ou conforme determinado pelo departamento técnico do cliente;
- O valor de resistência de aterramento em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar os 10 Ohms. No caso de ser ultrapassado esse limite deverá ser efetuado o tratamento do solo ou instalação de hastes suplementares de aterramento;
- O condutor de aterramento quando não indicado deverá ser igual ao maior condutor fase em um eletroduto, respeitando o mínimo de #2,5 mm²;
- Serão rejeitados os tubos, cuja curvatura tenha causado fendas ou redução de seção.
- A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos;
- Para facilitar a enfiação, os condutores deverão ser lubrificados com talco ou parafina, não permitido o emprego de outros lubrificantes;
- A enfiação só poderá ser executada após o revestimento completo das paredes, tetos e pisos, quando serão retirados as obstruções das tubulações;
- As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e estar niveladas e prumadas;
- As tubulações em áreas externas deverão ter um caimento de 1% para as caixas de passagem;
- Observar dimensões dos condutores conforme quadro de carga instalada;
- Toda a fiação interna exceto quando indicado, terá isolamento de 750V, antichama, marca em conformidade com o INMETRO;
- Em áreas molháveis utilizar cabos com isolamento de 1kV;
- Os condutores com especificação "1kV" deverão ser fabricados conforme NBR 7288 e de marca em conformidade com o Imetro;
- O lay-out dos ambientes podem ser modificados de acordo com a necessidade do cliente, entretanto, o uso das tomadas específicas limita-se somente aos aparelhos previstos;

- Em eletrodutos diretamente enterrados no solo (pead, kanaflex ou similar), utilizar cabos com isolamento 1 kV (tipo nax);
- Para as tomadas de piso, prever a instalação de módulos com proteção às intempéries;
- Para as tomadas próximas da bancada de pia, adotar a altura de 1,20m em relação ao piso acabado, instalá-las na posição “paisagem”. Adequar com a instalação hidráulica;
- Tomadas em áreas externas devem ser utilizados proteção adequada contra jatos de água;
- No diagrama unifilar estão indicados os disjuntores termomagnéticos que a fazem a proteção dos circuitos terminais;
- A proteção geral será feita com disjuntor termomagnético;
- Utilizar quadro para disjuntores que atenda a instalação dos equipamentos indicados nos diagramas unifilares e que estejam em conformidade com NBR 6808 providos de espelho de proteção e sinalização;
- Todas as cotas deverão ser conferidas em obra e compatibilizada com os demais projetos da edificação;
- Eletrocalha e perfilados deverão ser galvanizado a fogo conforme NBR 6323;
- Todas as ligações as caixas deverão ser feitas através de buchas e arruelas de alumínio;
- A chegada dos eletrodutos às caixas localizadas nos muros ou paredes externas deve ser lateral para evitar infiltração de água;
- Os condutores fase R,S e T que alimentarão os quadros de distribuição, deverão ser marcados com fita colorida, ou anilhas plásticas para identificar as fases conforme os padrões da Concessionária Celesc;
- Cada circuito deverá ter seu neutro independente;
- As emendas deverão ser firmemente isoladas com fita adequada e somente efetuadas nas caixas de derivação, nunca dentro do eletroduto;
- Todas as partes metálicas não energizadas deverão ser aterradas.
- Onde houver tráfego de veículos, fazer envelopamento de concreto sobre o eletrodutos;
- Os eletrodutos diretamente enterrados, devem ser continuamente sinalizados por um elemento de advertência (fita sinalização de advertência condutor enterrado);

- As tampas das caixas de passagem, executadas em concreto ou ferro fundido, deverão ser devidamente identificadas, conforme tipo: "Elétrica" e "Telecom".
- Todos os disjuntores deverão atender a NBR-NM 60898 ou NBR-NM 60947-2;
- Os serviços em eletricidade devem obedecer aos conceitos da NR-10;
- Para conexão dos cabos flexíveis com medidor, disjuntores e barramentos deverão ser utilizados conectores de compressão mecânica com alicate específico;
- Os quadros de distribuição devem ter de fábrica ou ser provido no local, antes da instalação das advertências conforme observações "1" e "2" (item 6.5.4.10 da NBR 5410/2004) e não devendo ser de fácil remoção;
- Por entrega das instalações elétricas entende-se:
  - entrada de energia vistoriada e aprovada pela concessionária;
  - as-built das instalações elétricas em cópia, arquivo dwg e plt, com indicação do responsável por eventuais alterações;
  - atendimento de todas prescrições do item 7 da NBR 5410/2004, ou equivalente que a substitua, inclusive teste de resistência de isolamento, aterramento, etc., devidamente relacionados em laudo técnico assinado pelo responsável técnico, e NR-10;
  - todos os quadros e painéis devem estar identificados externamente e o diagrama unifilar, fixado na parte interna das portas;
  - o executante deve proceder a uma entrega formal documentada ao fiscal da obra ou a quem ele designar (por exemplo: pessoal da manutenção);
  - deve ser entregue ao proprietário projeto com os arquivos gravados, assim como cópia aprovada pela concessionária;
  - o executor deverá, fazer uma explanação ao proprietário sobre, identificação dos quadros de distribuição, como identificar circuitos, como funciona o sistema de pará-raios e outros assuntos que julgar importantes sobre o sistema elétrico.

9.16 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

9.16.1 Da realização dos serviços

Todos os serviços relativos às instalações previstas neste projeto deverão ser executados por trabalhadores capacitados, nos termos especificados pela NR-10, e autorizados pelo proprietário do imóvel, ou por empresa contratada por ele.

Atenção especial deve ser dada às recomendações apresentadas nos itens 17.5 e 17.6 desta norma regulamentadora, referente aos cuidados que devem ser tomados nas intervenções em instalações elétricas desenergizadas e energizadas.

9.16.2 Considerações sobre os dispositivos de desligamento de circuitos

Todos os dispositivos de manobra de circuitos (seccionadoras, disjuntores, interruptores) previstos no projeto devem possuir recursos que possibilitem o bloqueio dos mesmos, a fim de impedir a reenergização dos circuitos (“lockout”). Este recurso pode ser através de dispositivos de bloqueio no próprio dispositivo, ou através de dispositivo de bloqueio independente que possa ser aplicado sobre o dispositivo de manobra de circuitos.

9.16.3 Proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais

Todas as partes vivas (energizadas) das instalações elétricas de baixa tensão deverão possuir isolação e barreiras que impeçam o contato direto com as partes vivas. Os cabos isolados devem possuir isolação compatível com a tensão e o local onde serão instalados. Estas barreiras somente podem ser retiradas através do uso de chaves ou ferramentas.

Nos Quadros de Distribuição devem ser instaladas barreiras sobre os barramentos das fases. Todas as partes metálicas normalmente sem tensão, que podem vir a ser energizadas na ocasião de uma falha na isolação de um dispositivo, deverão ter suas partes metálicas interligadas ao sistema de aterramento (condutor de proteção), a fim de evitar choques elétricos por contatos indiretos.

Os materiais utilizados em contato ou nas proximidades das partes vivas das instalações elétricas devem ser adequados às temperaturas que as partes vivas possam atingir.

Somente devem ser utilizados materiais não combustíveis nas instalações elétricas. As partes acessíveis de componentes da instalação posicionadas dentro da zona de alcance normal não atingem temperaturas que possam causar queimaduras em pessoas.

9.16.4 Sistema de identificação de equipamentos e circuitos elétricos

Os dispositivos de manobra e/ou proteção (disjuntores, seccionadoras, fusíveis e outros) de circuitos, bem como painéis, quadros de distribuição, e demais equipamentos, devem ser identificados com plaquetas metálicas ou de material plástico (PVC, acrílico, etc) fixadas através de rebites sobre tampas ou subtampas de painéis, próximo aos equipamentos identificados, ou através de etiquetas adesivas, diretamente instaladas sobre os dispositivos.

As plaquetas e etiquetas devem possuir as descrições apresentadas no projeto (ver as identificações apresentadas nos diagramas unifilares e detalhes de painéis).

9.16.5 Cuidados na energização da edificação

No momento de energização da subestação e das instalações internas, deve-se estabelecer procedimentos que evitem riscos a segurança das instalações e pessoas.

Outras recomendações

O presente projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados a intervir nas instalações, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pelo proprietário.

9.17 Considerações Finais

Todo e qualquer aumento de carga deverá ser comunicado a CELESC e a um engenheiro eletricista para que sejam providenciadas as modificações necessárias, sem que o funcionamento normal do sistema seja comprometido.

10 PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO

10 PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO

10.1 Preliminares

10.1.1 Projeto e Caracterizações

10.1.1.1 Desenhos

01/07 - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO/BLOCO B - PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO CABEAMENTO

10.1.1.2 Dados estatísticos

Bloco B

Área da edificação: 281,78 m²

Pontos de dados: 8 pontos

Rack: Rack existente

10.1.2 Normas aplicáveis

Para os serviços de instalação, devem ser seguidas as normas e determinações abaixo:

- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ABNT-NBR 5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT-NBR 14.565/2013 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers.

10.2 Escopo

Este descritivo define as especificações, materiais, procedimentos e informações complementares ao projeto para a implantação de infraestrutura composta de cabos, tubulações, caixas de passagem, tomadas de lógica e rack de telecomunicações para as instalações referentes a obra para construção do Bloco B da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, em terreno sito à Rua Clarismundo José Custódio, S/N, Urubici – SC.

10.3 Generalidades

10.3.1 Garantia

A CONTRATADA fornecerá à CONTRATANTE, catálogos e garantias de todos os equipamentos e materiais utilizados tais como: cabeamento, quadros, etc., bem como dos serviços executados, com período de no mínimo 12 (doze) meses contados a partir da emissão do recebimento definitivo da obra.

10.3.2 Projetos

Após conclusão das obras, a CONTRATADA deverá apresentar documentação revisada e atualizada de forma a corresponder fielmente ao que foi executado em todas as instalações ”PROJETO AS BUILT” (“COMO CONSTRUÍDO”), apresentando os arquivos no

formato .dwg gravado em mídia digital (cd magnético).

10.4 Infraestrutura para instalações

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projetos, garantindo que as mesmas obedeçam às presentes especificações descritas no escopo deste caderno.

As instalações de infraestrutura (implantação) será realizada através de eletrodutos PEAD enterrados e caixas de passagem, conforme especificado em projeto.

Serão adotadas como padrão as seguintes alturas das caixas e quadros instalados na parede:

- Tomadas de dados/voz – 40 cm, para os pontos baixos;
- Caixas de passagens – Altura conforme indicado especificamente nas pranchas e legendas associadas.

A infraestrutura de interligação entre os racks dos blocos 1 e B será composta por backbone óptico monomodo, encaminhado em eletroduto de PVC Flexível PEAD de bitola 2”. Deverá ser deixado cabo óptico reserva para facilitar manutenções em caso de rompimento.

A instalação dos pontos terminais será embutida, bem como os eletrodutos nas paredes, salvos pontos específicos indicados. Para as derivações até os pontos de consumo em altura baixa serão utilizados eletrodutos flexível pead, bitola 1.1/4”.

Todos os pontos de telecomunicações deverão distar das tomadas de energia elétrica pelo menos 15 cm

A CONTRATADA executará toda Infraestrutura de caixas, eletrodutos, bem como cabos, tomadas e espelhos para as caixas e demais instalações complementares conforme indicado em projetos e em conformidade com estas especificações.

10.4.0.1 Cabeamento

Os cabos condutores de telecomunicações deverão ser do tipo eletrônico de par trançado sem blindagem, categoria 6 de 4 pares 24 AWG, com capa externa em material não propagante a chama em cumprimento com as diretivas europeia RoHS..

10.4.0.2 Aterramento

Todos os rack's e quadros do sistema de cabeamento estruturado, obrigatoriamente, deverão estar interconectados com o sistema de aterramento da edificação, por meio de um cabo de cobre isolado na cor verde de seção mínima 16,0mm².

10.4.0.3 Ocupação dos Eletrodutos

Para eletrodutos de bitola 1.1/4", será admitido um carregamento máximo de 10 cabos UTP Cat6.

10.4.0.4 Caixas de passagens

Serão utilizadas as caixas de passagens existentes para realizar implantação dos novos pontos de dados/voz.

Está sendo prevista apenas uma caixa de passagem nova para a partir desta

ocorrer a derivação para cada tomada nova a ser instalada no Bloco B, conforme indicado em planta baixa.

10.5 Tomadas

Todas as tomadas de telecomunicações deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em material durável auto-colantes, em coerência com sua ligação e numeração. Deverá a CONTRATADA identificá-las conforme descrição em projeto.

Todas as tomadas de telecomunicações assim como o Switch deverão ser crimpadas para polaridade T568A.

A sobra de cabo UTP (par trançado) nas tomadas lógicas deverá ser de 20 cm. O comprimento máximo de destrançamento do cabo UTP para a crimpagem será de 13 mm, tanto na tomada lógica como no patch panel.

As caixas aparentes nas paredes e teto (4x2” e 4x4”) deverão ser do tipo condulete metálico.

As caixas de embutir nas paredes e teto (4x2” e 4x4”) deverão ser de PVC com parafusos metálicos para fixação das placas e/ou tomadas.

10.6 Considerações Finais

A fiação só poderá ser executada após o revestimento completo das paredes, tetos e pisos, quando serão retiradas as obstruções dos eletrodutos.

Emendas dos eletrodutos embutidos instalados na laje, não serão permitidos.

As emendas em eletrodutos nas paredes deverão ser feitas por meio de luvas, devendo ser eliminadas as rebarbas que possam prejudicar a fiação dos condutores.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria, devendo ser niveladas e prumadas.

É vedada a reutilização de cabos UTP, para qualquer finalidade, desta maneira os cabos que apresentarem problemas (danificados, muito curtos, etc) devem ser integralmente substituídos.

Para facilitar a enfiação, os condutores poderão ser lubrificados com talco ou parafina, não sendo permitido o uso de outros lubrificantes.

Em projeto todo o cabeamento de telecomunicações, bem como cada estação de trabalho tem um endereço próprio e bem definido.

Todos os cabos de telecomunicações UTP do mesmo trecho de duto, deverão ser lançados simultaneamente.

Todas as partes metálicas da instalação deverão ser devidamente aterradas.

11 PROJETO HIDROSSANITÁRIO

11 PROJETO HIDROSSANITÁRIO

11.1 Informações Gerais

O presente memorial tem por objetivo discriminar as especificações, detalhamentos e serviços das instalações hidrossanitárias da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan.

A escola é uma unidade escolar existente composta por seis blocos edificados, sendo quatro blocos destinados a salas de aula, um bloco destinado às áreas administrativas e ao refeitório, e um bloco que abriga o auditório e a biblioteca.

O presente projeto prevê a ampliação da unidade escolar por meio da implantação de novas edificações, compreendendo um bloco de salas de aula (Bloco B), um bloco destinado à quadra poliesportiva coberta (Bloco A) e áreas de pátio coberto para circulação e convivência dos usuários.

O projeto hidrossanitário contempla o dimensionamento e a distribuição das instalações de água fria, esgoto sanitário e águas pluviais para os novos blocos. Adicionalmente, foram realizadas verificações e adequações dos sistemas existentes, incluindo o redimensionamento da reservação de água e a avaliação da capacidade do sistema de tratamento de esgoto sanitário.

11.1.1 Uso Pretendido

Uso pretendido: Escola.

11.1.2 Proprietário

Proprietário: Prefeitura Municipal de Urubici.

11.1.3 Endereço

Rua Clarismundo José Custódio, S/N, Urubici/SC.

11.1.4 Condições preliminares

As especificações técnicas descrevem os diversos serviços envolvidos, fornecendo instruções de execuções e normas a serem obedecidas. O projeto das instalações hidrossanitárias e disposição de efluentes procurou obedecer às premissas das Normas Técnicas da ABNT e das técnicas consagradas publicadas em livros especializados do setor.

O projeto hidrossanitário tem como principal objetivo fornecer um sistema técnico eficiente visando uma perfeita execução dos serviços, através de materiais cuidadosamente selecionados, em função de se garantir um mínimo custo com uma máxima eficiência. Pretende ainda fornecer a máxima facilidade possível de manutenção deste sistema.

Qualquer alteração nas especificações apresentadas deverá ter sempre o objetivo

de melhorar o padrão da edificação.

Os materiais e mão de obras empregadas deverão ser de primeira qualidade, de comprovada eficiência e capacitação técnica, seguindo os dispostos nas normas técnicas pertinentes.

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados e/ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, salvo quando solicitado de modo contrário, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Não é permitida nenhuma alteração nos projetos sem o consentimento e/ou autorização por escrito do contratante e do responsável técnico pelo projeto.

Os desenhos do projeto e este memorial descritivo se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre estes documentos, deve ser consultada a fiscalização para elucidação da informação discordante.

A executora é conhecedora de que prevalecerá sempre o objetivo final destas especificações, que é o objeto em perfeito funcionamento em todos os seus itens, devendo, portanto, terem sido empregados todos os materiais e serviços necessários à sua conclusão, com a qualidade e nas quantidades desejadas.

Compete ao construtor fazer prévia visita ao local da obra para proceder minucioso exame das condições locais, averiguar os serviços e materiais a empregar. Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos projetos ou especificações deverá ser previamente esclarecida junto à fiscalização.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extrapor diferenças entre as medidas constantes no projeto e as existentes.

11.2 Cálculo de População

Para o cálculo populacional considerou-se a área total construída, e subtraiu-se as áreas anexas e áreas não habitadas e se classificou as áreas remanescentes de acordo com sua ocupação.

O cálculo populacional foi realizado separadamente para a edificação existente e para a área de ampliação, com o objetivo de subsidiar o redimensionamento e a adequação do sistema de abastecimento de água da escola às novas condições de demanda.

TABELA DE CÁLCULO POPULACIONAL – ÁREA EXISTENTE			
População	**Área (m²)**	**m²/pessoa**	**Total**
Salas de Aula	686,91 m²	1,5	458
Áreas Administrativas	221,81 m²	7,5	30
Auditório	83,71 m²	1	84
Total			**572**

TABELA DE CÁLCULO POPULACIONAL – ÁREA AMPLIAÇÃO			
População	**Área (m²) | Comprimento (m)**	**m²/pessoa | m/pessoa**	**Total**
Salas de Aula	200,16 m²	1,50	134
Arquibancada	43,41 m	0,50	87
Total			**221**

11.3 Instalações hidráulicas – Água fria

11.3.1 Descrição

A unidade escolar contará com dois sistemas independentes de reservação e abastecimento de água potável.

O primeiro sistema será composto pelo reservatório elevado tipo taça existente, contemplado por novos reservatórios inferiores. A água proveniente da rede pública será armazenada nos reservatórios inferiores e recalcada, por meio de conjunto motobomba, para o reservatório tipo taça. A partir deste, a distribuição ocorrerá por gravidade, atendendo às demandas da edificação existente e do Bloco B (salas de aula).

O segundo sistema será destinado ao atendimento do Bloco A (quadra poliesportiva coberta) e será constituído exclusivamente por reservatórios superiores. Esse sistema também contemplará o volume destinado à Reserva Técnica de Incêndio (RTI), conforme os critérios estabelecidos no projeto de prevenção e combate a incêndio.

O abastecimento de água potável será realizado pela concessionária local, sendo a água conduzida a partir do hidrômetro até os reservatórios inferiores e aos reservatórios superiores do Bloco A por meio de tubulações de PVC com diâmetros conforme o projeto especifica. Não há instalação de água quente.

Tubulação Reservatórios Inferiores:

- Abastecimento Reservatórios Inferiores – PVC Ø 50 mm
- Sucção – PVC Ø 50 mm
- Recalque – PVC Ø 50 mm

Tubulação Reservatórios Superiores – BLOCO A:

- Abastecimento Reservatório – PVC Ø 50 mm
- Consumo aparelhos sem válvula de descarga – PVC Ø 50 mm

11.3.2 Forma de Abastecimento do Sistema

Abastecimento proveniente da rede pública (Casan) Conforme projeto.

11.3.3 Calculo do volume do reservatório

O dimensionamento dos reservatórios foi elaborado com base no consumo de água diário estimado segundo a bibliografia técnica e respeitando as diretrizes do Decreto Estadual n° 1846, que sugere uma distribuição de 60% da reserva de água na cisterna (reservatórios inferiores) e 40% nos reservatórios superiores somado da Reserva Técnica de Incêndio (RTI).

O Consumo diário ficou definido conforme se segue abaixo:

TABELA DE CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA POTÁVEL – EXISTENTE + BLOCO B			
População	**Quantidade**	**Consumo**	**Total (litros)**
Salas de Aula (Existente)	458	50	22900
Áreas Administrativas (Existente)	30	50	1500
Auditório (Existente)	84	11	924
Salas de Aula (Ampliação)	134	50	6700
Total (diário)			**32024**
RTI			**0**
Total (consumo + RTI)			**32024**

TABELA DE CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA POTÁVEL – BLOCO A			
População	**Quantidade**	**Consumo**	**Total (litros)**
Arquibancada	87	11	957
Total (diário)			**957**
RTI			**10000**
Total (consumo + RTI)			**10957**

Chegou-se em um consumo diário de água potável de 32.981 litros, correspondente a um dia de reservação. Para o dimensionamento dos reservatórios da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, foram considerados um dia de autonomia. Com o acréscimo da RTI, o volume total mínimo de reservação passa a ser de 42.981 litros.

11.3.4 Volume do Reservatório adotado

O sistema 1 de abastecimento de água será composto por dois reservatórios inferiores de polietileno, com capacidade de 10.000 litros cada, e por um reservatório tipo taça existente, com capacidade de 20.000 litros. Dessa forma, o sistema possuirá capacidade total de reservação de 40.000 litros.

O sistema 2 será composto por dois reservatórios superiores de polietileno, com capacidade de 7.500 litros e 5.000 litros, respectivamente, totalizando um volume de reservação de 12.500 litros.

A capacidade total de reservação para a unidade escolar será de 52.500 litros, distribuída entre os dois sistemas de abastecimento independentes.

Na entrada dos reservatórios haverá um registro de esfera e torneira boia, garantindo o adequado controle e manutenção dos níveis de reservação.

Os reservatórios serão alimentados a partir do hidrômetro localizado na Rua Clarismundo José Custódio, conforme indica a prancha 01.

11.3.5 Volume total aproveitável de água potável

Volume aproveitável para água potável de 42.500 litros.

Em razão da utilização dos reservatórios do Bloco A para armazenamento conjunto de água potável e da RTI, as tomadas de saída destinadas ao abastecimento dos pontos de consumo foram posicionadas acima do nível correspondente ao volume de reserva de incêndio. Dessa forma, as saídas de água fria encontram-se instaladas a 1,40 m acima da base do reservatório de 5.000 litros e a 1,55 m acima da base do reservatório de 7.500 litros, garantindo a preservação permanente do volume destinado à RTI.

No reservatório elevado tipo taça existente, integrante do Sistema 1, não há compartimentação ou destinação de volume para Reserva Técnica de Incêndio. Assim, as tubulações de saída para abastecimento de água fria podem ser conectadas diretamente à base do reservatório, possibilitando o aproveitamento integral do volume armazenado para consumo.

11.3.6 Extravasão da tubulação de limpeza e extravasão dos reservatórios de água potável da edificação.

RESERVATÓRIO INFERIOR

O extravasor será ligado na tubulação de limpeza e serão direcionadas para caixa de drenagem pluvial. Da tubulação do extravasor será ramificado uma tubulação de aviso que será despejada em local visível para indicar falha no sistema e sua extremidade deve ser provida de proteção para impedir o acesso de vetores.

A limpeza será feita por saída ao nível do fundo do reservatório, e será direcionada a rede coletora de águas pluviais.

Extravasor PVC Ø 50 mm.

Aviso PVC Ø 25 mm.

Limpeza PVC Ø 50 mm.

RESERVATÓRIO SUPERIOR

O extravasor será lançado para fora da edificação em ponto onde seja possível a verificação visual a sonora de defeito na torneira boia dos reservatórios e sua extremidade deve ser provida de proteção para impedir o acesso de vetores.

A limpeza será feita por saída ao nível do fundo do reservatório, e será direcionada a rede coletora de águas pluviais.

Extravasor PVC Ø 32 mm.

Limpeza PVC Ø 32 mm.

11.3.7 Sistema de Recalque (Motobombas)

O conjunto motobomba será responsável pelo recalque da água armazenada nos reservatórios inferiores até o reservatório elevado tipo taça existente, garantindo o abastecimento e a manutenção do nível operacional do sistema de distribuição de água da edificação.

11.3.7.1 Motobomba

Para o recalque deverão ser empregadas:

2 conjuntos motobomba, sendo 1 ativa e 1 reserva, para cada modelo.

1 Torneira bóia – elétrica: acionamento das motobombas e bloqueio no caso de falta d'água.

11.3.7.2 Cálculo do sistema de recalque (motobombas)

Para o recalque deverão ser empregadas:

Duas motobombas (ativa e reserva), referência Schneider ou similar, modelo BC-92 R119, Potência de 3/4 CV

Vazão de funcionamento: 4,95 m³/h

Altura manométrica: 15,20 m.c.a.

1 chave bóia – elétrica: acionamento das motobombas e bloqueio no caso de falta d'água.

Consumo diário (CD) = 32.981 litros = 32,98 m³

Tempo de funcionamento das bombas (h) = 6 horas = 21.600 segundos

Q =0,0015 m³/s

DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUCÇÃO

Dr = 0,0359 m

Diâmetro de recalque adotado = 50 mm

Diâmetro de sucção adotado = 50 mm

Trecho de recalque										
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)
				Conduto	Equiv.	Total				
1-2	2,01	35	2,06	0,20	0,00	0,20	0,1600	0,03	911,49	-0,20
2-3	2,01	44	1,32	18,24	53,03	71,27	0,0400	2,88	911,69	-6,55
3-4	2,01	8	39,98	0,00	0,00	0,00	350,6400	0,00	924,09	0,00

Trecho de sucção										
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)
				Conduto	Equiv.	Total				
1-2	2,01	44	1,32	11,28	30,28	41,56	0,0400	1,68	911,22	-0,27
2-3	2,01	44	1,32	0,00	0,00	0,00	0,0600	0,00	911,49	0,00

Altura manométrica (m.c.a.)				Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque		Sucção		Total			
Altura	Perda	Altura	Perda				
12,60	1,48	0,27	1,68	17,46	2,01	8,15	3,40	0,78

Trecho de recalque					
Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
RCi	Caixa d'água tipo taça	20000L	1	0,00	0,00
PVC	Torneira bóia + Adapt sold c/ flange fixo	50mm x 1.1/2"	1	0,00	0,00
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	10	3,20	32,00
PVC	Registro esfera VS compacto soldável	1.1/2"	1	0,70	0,70

PVC	Joelho 45 soldável	50 mm	1	1,00	1,00
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2,20	2,20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7,30	7,30
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0,70	0,70
PVC	Valvula de retenção vertical c/ PVC soldável	1.1/2"	1	9,10	9,10
PVC	Luva + Bucha de redução sold. curta - Vertical	50 mm - 40 mm	1	0,03	0,03
BH-R	1.1/2" x 1.1/4"	3/4CV R119	1	0,00	0,00
Trecho de sucção					
Conexões				**L equivalente (m)**	
Material	**Grupo**	**Item**	**Quant.**	**Unitária**	Total
RCi	Tanque	10000L	1	0,00	0,00
PVC	Adapt sold c/ flange fixo p cx. d ´água	50 mm - 1.1/2"	1	0,11	0,11
PVC	Registro esfera VS compacto soldável	1.1/2"	1	0,70	0,70
PVC	Joelho 90 soldável	50 mm	6	3,20	19,20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	2,20	2,20
PVC	Te 90 soldável	50 mm	1	7,30	7,30

PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	1.1/2"	1	0,70	0,70
PVC	União soldável	50 mm	1	0,08	0,08

11.3.8 Indicação da Utilização de Hidrômetro

A edificação apresenta um único hidrômetro de entrada que alimenta os reservatórios inferiores e reservatórios superiores do Bloco A.

11.3.9 Normas

As normas que amparam o sistema de água fria são:

ABNT NBR 5626:2020 – Instalação Predial de Água Fria;

ABNT 5648:2010 – Tubos e conexões de PVC com junta soldável para sistemas prediais de água fria;

11.4 Instalações sanitárias – Esgoto primário e secundário

11.4.1 Descrição

Estas instalações destinam-se a dar escoamento às águas servidas da edificação. As tubulações coletarão os efluentes dos diversos pontos de utilização e os conduzirão a caixas de inspeção de esgoto sanitário e estas farão o posterior lançamento no sistema de tratamento de esgoto projetado.

No projeto propriamente dito, levou-se em consideração no traçado de seus elementos o rápido escoamento dos despejos, a fácil desobstrução e a perfeita vedação dos gases na tubulação. Todos os ralos a serem instalados na obra serão sifonados, ou seja, terão fecho hídrico.

O projeto de ampliação contempla um sistema de tratamento de esgoto sanitário exclusivo para atendimento das novas edificações. Paralelamente, foi realizada a avaliação dos sistemas de tratamento de esgoto sanitário já existentes na unidade escolar.

A escola possui atualmente dois sistemas independentes de tratamento de esgoto. O sistema 1 é responsável pelo tratamento de efluentes provenientes de dois blocos de sala de aula e do bloco administrativo e refeitório. O sistema 2 atende os efluentes gerados pelo bloco do auditório e biblioteca, bem como por outros dois blocos de salas de aula.

Foi realizada a verificação do dimensionamento e da capacidade de atendimento de ambos os sistemas existentes, considerando a população efetivamente atendida.

Constatou-se que o Sistema 1 apresenta capacidade compatível com a demanda atual, não sendo necessárias intervenções em suas unidades de tratamento. Por outro lado, verificou-se que o Sistema 2 não possui capacidade suficiente para atender à demanda requerida, razão pela qual o presente projeto prevê a implantação de unidades complementares de reforço, visando adequar sua capacidade de tratamento.

Verificou-se ainda que os efluentes tratados dos Sistemas 1 e 2 eram originalmente destinados a sumidouros. Contudo, após análise técnica, constatou-se que ambos os sumidouros existentes não atendem à capacidade mínima de infiltração necessária para as vazões geradas. Em função disso, o projeto prevê a desativação dos sumidouros existentes e sua substituição por caixas de cloração, promovendo o pós-tratamento e a desinfecção dos efluentes antes de sua destinação final, em conformidade com as exigências dos órgãos competentes.

É importante ressaltar que não é permitido o despejo de materiais incompatíveis com a característica de esgoto sanitário, seja devido à sua composição química ou física.

11.4.2 Especificações da caixa de inspeção

As caixas de inspeção serão de 60 x 60 cm, com profundidade máxima de 1,00 m, executadas em alvenaria de tijolo maciço ou concreto, rebocadas internamente com argamassa na espessura de 1,5 cm devidamente impermeabilizada.

Quando a profundidade ser maior que 1,00 m, deverá ser utilizado poços de visita, que serão cilíndricos com diâmetro interno de 1,10 m, executadas em alvenaria de tijolo maciço ou concreto, rebocadas internamente com argamassa na espessura de 1,5 cm devidamente impermeabilizada.

As tampas serão em concreto armado com espessura de 5 cm de alça de aço Ø 1/2” para a remoção no momento da limpeza.

11.4.3 Destinação final do esgoto

Sistema local de tratamento.

11.4.4 Descrição do sistema de tratamento de esgoto a ser adotado

O sistema de tratamento de efluentes sanitários da edificação será composto por fossa séptica, filtro anaeróbio e caixa de cloração, conforme projeto específico. A destinação final do efluente será o lançamento na rede pluvial.

11.4.4.1 Sistema de tratamento de esgoto – SISTEMA 1

O sistema 1 corresponde a um conjunto de tratamento de esgoto sanitário existente na unidade escolar, responsável pelo tratamento de efluentes gerados de dois blocos de

sala de aula e do bloco administrativo e refeitório.

11.4.4.1.1 Cálculo da contribuição diária de esgoto por pessoa

TABELA DE CÁLCULO POPULACIONAL – SISTEMA 1			
População	**Área (m²)**	**m²/pessoa**	**Total**
Salas de Aula (dois blocos existentes)	284,51 m²	1,50	190
Áreas Administrativas (bloco existente)	154,63 m²	7,50	21
Total			**211**

TABELA DE CONTRIBUIÇÃO DIÁRIA DE ESGOTO POR PESSOA – SISTEMA 1			
População	**Quantidade**	**Consumo**	**Total (litros)**
Salas de Aula (dois blocos existentes)	190	50	9500
Áreas Administrativas (existente)	21	50	1050
Volume de água diário			**10550**
Geração de Esgoto		**80%**	**8440**
Contribuição de efluente		**50 L/un/dia**	
Quantidade de pessoas		**(8440 / 50)**	**169 pessoas**

11.4.4.1.2 Dimensionamento Tanque Séptico

O tanque séptico é uma unidade de tratamento primário que realiza a decantação dos sólidos e a digestão anaeróbia da matéria orgânica presente no esgoto.

Calcula-se o volume útil total pela fórmula:

$$V = 1000 + N \times (q \times T + K \times Lf)$$

Onde:
V = volume útil, expresso em litros (L);
N = número de pessoas, expresso em unidades (un);
q = contribuição de efluente, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
T = período de detenção, expresso em dias (dia);
K = taxa de acumulação de lodo digerido, expressa em dias (dia);
Lf = contribuição de lodo fresco, expressa em litro/dia (L/dia);

Dados:
Intervalo entre limpezas: 1 ano;
Temperatura do mês mais frio: $10 \leqslant t \leq 20$

N = 169 pessoas;
q = 50 L/un/dia;
T = 0,50 dias;
K = 65 dias;
Lf = 0,2 L/un/dia;

Volume estimado:
V = 1000 + 169 x (50 x 0,50 + 65 x 0,2)
V = 7.422 litros

Volume existente (conforme informações disponibilizadas pela PMU):
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Número de câmaras: Câmara única;
Diâmetro: 2,00 m;
Profundidade útil: 2,50 m;
Volume efetivo: 7.850 litros.

Conforme os cálculos de dimensionamento e a verificação da capacidade instalada apresentada, constatou-se que o tanque séptico existente possui volume útil e capacidade de tratamentos compatíveis com a contribuição de esgoto sanitário proveniente dos blocos por ele atendidos.

11.4.4.1.3 Dimensionamento Filtro Anaeróbio

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico de fluxo ascendente no qual o esgoto é depurado por meio de microrganismos anaeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio suporte ou de material de enchimento.

Calcula-se o volume útil total pela fórmula:

$$V = Iv \times N \times q \times T$$

Onde:
V = volume útil, expresso em litros (L);
Iv = taxa de compensação (1,60)
N = número de pessoas, expresso em unidades (un);
q = contribuição de efluente, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
T = período de detenção hidráulica, expresso em dias (dia);

Dados:
Temperatura do mês mais frio: $10 \leqslant t \leq 20$
Iv = 1,60;
N = 169 pessoas;
q = 50 L/un/dia;
T = 0,50 dias;

Volume estimado:
V = 1,60 x 169 x 50 x 0,50
V = 6.760 litros

Volume existente (conforme informações disponibilizadas pela PMU):
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Profundidade útil: 2,50 m;
Diâmetro: 2,00 m;
Volume efetivo: 7.850 litros.

Conforme os cálculos de dimensionamento e a verificação da capacidade instalada apresentada, constatou-se que o filtro anaeróbio existente possui volume útil e capacidade de tratamentos compatíveis com a contribuição de esgoto sanitário proveniente dos blocos por ele atendidos.

11.4.4.1.4 Dimensionamento Sumidouro

O sumidouro é a unidade final do sistema de tratamento de esgoto, responsável pela infiltração do efluente tratado no solo, permitindo a sua dispersão segura e controlada, evitando contaminação superficial e subterrânea.

Considerando que a infiltração é condicionada principalmente pela camada menos permeável, bem como a variabilidade natural do terreno e a possibilidade de redução da capacidade de absorção ao longo do tempo devido à colmatação, adotou-se, para fins de dimensionamento, uma taxa de infiltração de 40 L/m².dia. Esse valor representa uma condição intermediária e conservadora, compatível com as características do solo local e adequada para garantir o desempenho e a segurança do sistema ao longo da sua vida útil.

Área de infiltração estimada

A = q / Tx infiltração

Onde:
A = área de infiltração, expressa em metros quadrados (m²);
q = vazão dimensionamento, expressa em litros/dia (L/dia);
Tx infiltração = taxa de infiltração, expressa em litros/m².dia;

Dados:
q = 8450 L/dia;
Tx infiltração: 40 L/m².dia
A = 93,89 m² (100% capacidade)

Área Existente (conforme informações disponibilizadas pela PMU):
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Diâmetro: 2,00 m;
Altura: 3,00 m;

Área infiltração: 21,99 m².

Considerando as diretrizes atualizadas da NBR 17076/24, que estabelece a obrigatoriedade de, no mínimo, duas unidades de infiltração (com 100% da capacidade cada) ou três unidades (com 50% cada) pra permitir a alternância de uso e recuperação do solo, verificou-se que o sistema atual da edificação, que conta com apenas um sumidouro, não atende à demanda de infiltração necessária.

Esta insuficiência técnica é agravada pela natureza predominantemente argilosa do solo no terreno, fator que reduz drasticamente a taxa de percolação e exigiria uma área de contato significativamente maior para o descarte adequado do efluente.

Diante da limitação física do terreno, que impossibilita a construção de novas unidades de infiltração respeitando os distanciamentos mínimos normativos, e com base na permissão de solução técnica justificada prevista na noma para casos de restrição de espaço, previu-se a desativação do sumidouro existente por sua ineficiência.

Em substituição, projetou-se uma caixa de cloração para tratamento terciário e desinfecção, elevando a qualidade do efluente final para possibilitar o lançamento em rede de drenagem pluvial, garantindo a salubridade e a conformidade ambiental do projeto.

11.4.4.1.5 Dimensionamento Caixa de Cloração

A cloração faz parte de uma série de alternativas para desinfecção do esgoto. Todos os efluentes que tenham como destino finais corpos receptores superficiais ou galerias de águas pluviais, além do reúso, devem sofrer desinfecção. Esta deve ser efetuada de forma criteriosa, compatível com a qualidade do corpo receptor e segundo as diretrizes do órgão ambiental. Entre as alternativas existentes para cloração optou-se pelo método de cloração por gotejamento (hipoclorito de sódio).

O menor tempo de detenção hidráulica para o contato ser considerado é de 30 min em relação a vazão média.

Volume Caixa de Cloração

$$V = N \times C / 48$$

Onde:
N = número de pessoas, expressa em unidades (un);
C = vazão dimensionamento, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
V = volume, expressa em litros (L);

Dados:
N = 169 pessoas;
C = 50 L/un/dia

Volume estimado:
V = 169 x 50 / 48
V = 176,04 L

Volume Adotado:
Formato: Circular;
Material: Polietileno de média densidade (PEMD);
Referência: Fibratec ou similar;
Volume Adotado: 320 L.

11.4.4.2 Sistema de tratamento de esgoto – SISTEMA 2

O sistema 2 corresponde a um conjunto de tratamento de esgoto sanitário existente na unidade escolar, responsável pelo tratamento de efluentes gerados de dois blocos de sala de aula e do bloco do auditório e biblioteca.

11.4.4.2.1 Cálculo da contribuição diária de esgoto por pessoa

TABELA DE CÁLCULO POPULACIONAL – SISTEMA 2			
População	**Área (m²)**	**m²/pessoa**	**Total**
Salas de Aula (dois blocos existentes)	402,40 m²	1,50	269
Áreas Administrativas (bloco existente)	67,18 m²	7,50	9
Auditório (bloco existente)	83,71 m²	1,00	84
Total			**362**

TABELA DE CONTRIBUIÇÃO DIÁRIA DE ESGOTO POR PESSOA – SISTEMA 2			
População	**Quantidade**	**Consumo**	**Total (litros)**
Salas de Aula (dois blocos existentes)	269	50	13450
Áreas Administrativas (existente)	9	50	450
Auditório (existente)	84	11	924
Volume de água diário			**14824**
Geração de Esgoto		**80%**	**11859,2**
Contribuição de efluente		**50 L/un/dia**	
Quantidade de pessoas		**(11859,20 / 50)**	**238 pessoas**

11.4.4.2.2 Dimensionamento Tanque Séptico

O tanque séptico é uma unidade de tratamento primário que realiza a decantação dos sólidos e a digestão anaeróbia da matéria orgânica presente no esgoto.

Calcula-se o volume útil total pela fórmula:

V = 1000 + N x (q x T + K x Lf)

Onde:
V = volume útil, expresso em litros (L);
N = número de pessoas, expresso em unidades (un);
q = contribuição de efluente, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
T = período de detenção, expresso em dias (dia);
K = taxa de acumulação de lodo digerido, expressa em dias (dia);
Lf = contribuição de lodo fresco, expressa em litro/dia (L/dia);

Dados:
Intervalo entre limpezas: 1 ano;
Temperatura do mês mais frio: $10 \leqslant t \leq 20$
N = 238 pessoas;
q = 50 L/un/dia;
T = 0,50 dias;
K = 65 dias;
Lf = 0,2 L/un/dia;

Volume estimado:
V = 1000 + 238 x (50 x 0,50 + 65 x 0,2)
V = 10.044 litros

Volume existente (conforme informações disponibilizadas pela PMU):
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Número de câmaras: Câmara única;
Diâmetro: 2,00 m;
Profundidade útil: 2,50 m;
Volume efetivo: 7.850 litros.

Conforme os cálculos de dimensionamento e a verificação da capacidade instalada apresentada, constatou-se que o tanque séptico existente não possui volume útil suficiente para atender à demanda de esgoto sanitário gerada pelos blocos a ele vinculados.

Diante dessa insuficiência, o presente projeto prevê a implantação de um tanque séptico complementar de reforço, dimensionado para suprir o volume adicional requerido e garantir o adequado tratamento dos efluentes.

Para possibilitar o funcionamento integrado das unidades, foi prevista a instalação de uma caixa de divisão de fluxos a montante dos tanques sépticos. Essa unidade terá a função de distribuir proporcionalmente a vazão afluente entre o tanque séptico existente e o tanque séptico de reforço, assegurando a correta repartição das contribuições e o equilíbrio operacional do sistema.

Conforme estabelecido pela NBR 17076/24, quando o volume do tratamento é distribuído entre dois tanques sépticos em paralelo, deve ser acrescido ao volume total calculado um volume adicional de 1.000 litros. Em atendimento a esse requisito normativo, o

tanque séptico de reforço foi dimensionado com as seguintes características:

Volume estimado: 10.044 litros
Volume tanque existente: 7.850 litros
Deficiência: 2.194 litros + 1.000 litros (exigência norma) = 3.194 litros.

Volume tanque séptico reforço:
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Número de câmaras: Câmara única;
Diâmetro: 1,50 m;
Profundidade útil: 2,05 m;
Volume efetivo: 3.620 litros.

11.4.4.2.3 Dimensionamento Filtro Anaeróbio

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico de fluxo ascendente no qual o esgoto é depurado por meio de microrganismos anaeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio suporte ou de material de enchimento.

Calcula-se o volume útil total pela fórmula:

V = Iv x N x q x T

Onde:
V = volume útil, expresso em litros (L);
Iv = taxa de compensação (1,60)
N = número de pessoas, expresso em unidades (un);
q = contribuição de efluente, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
T = período de detenção hidráulica, expresso em dias (dia);

Dados:
Temperatura do mês mais frio: $10 \leqslant t \leq 20$
Iv = 1,60;
N = 238 pessoas;
q = 50 L/un/dia;
T = 0,50 dias;

Volume estimado:
V = 1,60 x 238 x 50 x 0,50
V = 9.520 litros

Volume existente (conforme informações disponibilizadas pela PMU):
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Profundidade útil: 2,50 m;
Diâmetro: 2,00 m;

Volume efetivo: 7.850 litros.

Conforme os cálculos de dimensionamento e a verificação da capacidade instalada apresentada, constatou-se que o filtro anaeróbio existente não possui volume útil suficiente para atender à demanda de esgoto sanitário gerada pelos blocos a ele vinculados.

Diante dessa insuficiência, o presente projeto prevê a implantação de um filtro anaeróbio complementar de reforço, dimensionado para suprir o volume adicional requerido e garantir o adequado tratamento dos efluentes.

Volume estimado: 9.520 litros
Volume filtro existente: 7.850 litros
Deficiência: 1.670 litros

Volume filtro anaeróbio reforço:
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Diâmetro: 1,00 m;
Profundidade útil: 2,20 m;
Volume efetivo: 1.730 litros.

11.4.4.2.4 Dimensionamento Sumidouro

O sumidouro é a unidade final do sistema de tratamento de esgoto, responsável pela infiltração do efluente tratado no solo, permitindo a sua dispersão segura e controlada, evitando contaminação superficial e subterrânea.

Considerando que a infiltração é condicionada principalmente pela camada menos permeável, bem como a variabilidade natural do terreno e a possibilidade de redução da capacidade de absorção ao longo do tempo devido à colmatação, adotou-se, para fins de dimensionamento, uma taxa de infiltração de 40 L/m².dia. Esse valor representa uma condição intermediária e conservadora, compatível com as características do solo local e adequada para garantir o desempenho e a segurança do sistema ao longo da sua vida útil.

Área de infiltração estimada

A = q / Tx infiltração

Onde:
A = área de infiltração, expressa em metros quadrados (m²);
q = vazão dimensionamento, expressa em litros/dia (L/dia);
Tx infiltração = taxa de infiltração, expressa em litros/m².dia;

Dados:
q = 11900 L/dia;
Tx infiltração: 40 L/m².dia
A = 297,50 m² (100% capacidade)

Área Existente (conforme informações disponibilizadas pela PMU):
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Diâmetro: 2,00 m;
Altura: 3,00 m;
Área infiltração: 21,99 m².

Considerando as diretrizes atualizadas da NBR 17076/24, que estabelece a obrigatoriedade de, no mínimo, duas unidades de infiltração (com 100% da capacidade cada) ou três unidades (com 50% cada) pra permitir a alternância de uso e recuperação do solo, verificou-se que o sistema atual da edificação, que conta com apenas um sumidouro, não atende à demanda de infiltração necessária.

Esta insuficiência técnica é agravada pela natureza predominantemente argilosa do solo no terreno, fator que reduz drasticamente a taxa de percolação e exigiria uma área de contato significativamente maior para o descarte adequado do efluente.

Diante da limitação física do terreno, que impossibilita a construção de novas unidades de infiltração respeitando os distanciamentos mínimos normativos, e com base na permissão de solução técnica justificada prevista na noma para casos de restrição de espaço, previu-se a desativação do sumidouro existente por sua ineficiência.

Em substituição, projetou-se uma caixa de cloração para tratamento terciário e desinfecção, elevando a qualidade do efluente final para possibilitar o lançamento em rede de drenagem pluvial, garantindo a salubridade e a conformidade ambiental do projeto.

11.4.4.2.5 Dimensionamento Caixa de Cloração

A cloração faz parte de uma série de alternativas para desinfecção do esgoto. Todos os efluentes que tenham como destino finais corpos receptores superficiais ou galerias de águas pluviais, além do reúso, devem sofrer desinfecção. Esta deve ser efetuada de forma criteriosa, compatível com a qualidade do corpo receptor e segundo as diretrizes do órgão ambiental. Entre as alternativas existentes para cloração optou-se pelo método de cloração por gotejamento (hipoclorito de sódio).

O menor tempo de detenção hidráulica para o contato ser considerado é de 30 min em relação a vazão média.

Volume Caixa de Cloração

$$V = N \times C / 48$$

Onde:
N = número de pessoas, expressa em unidades (un);
C = vazão dimensionamento, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
V = volume, expressa em litros (L);

Dados:

N = 238 pessoas;
C = 50 L/un/dia

Volume estimado:
V = 238 x 50 / 48
V = 247,92 L

Volume Adotado:
Formato: Circular;
Material: Polietileno de média densidade (PEMD);
Referência: Fibratec ou similar;
Volume Adotado: 320 L.

11.4.4.3 Sistema de tratamento de esgoto – SISTEMA 3

O sistema 3 corresponde a um conjunto de tratamento de esgoto sanitário projetado para atender exclusivamente às edificações previstas na ampliação da unidade escolar.

11.4.4.3.1 Dimensionamento sistema de tratamento de esgoto

TABELA DE CÁLCULO POPULACIONAL – SISTEMA 3			
População	**Área (m²) | Comprimento (m)**	**m²/pessoa | m/pessoa**	**Total**
Salas de Aula (ampliação)	200,16 m²	1,50	134
Arquibancada (ampliação)	43,41 m	0,50	87
Total			**221**

TABELA DE CONTRIBUIÇÃO DIÁRIA DE ESGOTO POR PESSOA – SISTEMA 3			
População	**Quantidade**	**Consumo**	**Total (litros)**
Salas de Aula (ampliação)	134	50	6700
Arquibancada (ampliação)	87	11	957
Volume de água diário			**7657**
Geração de Esgoto		**80%**	**6125,6**
Contribuição de efluente		**50 L/un/dia**	
Quantidade de pessoas		**(6125,6 / 50)**	**123 pessoas**

11.4.4.3.2 Dimensionamento Tanque Séptico

O tanque séptico é uma unidade de tratamento primário que realiza a decantação dos sólidos e a digestão anaeróbia da matéria orgânica presente no esgoto.

Calcula-se o volume útil total pela fórmula:

V = 1000 + N x (q x T + K x Lf)

Onde:
V = volume útil, expresso em litros (L);
N = número de pessoas, expresso em unidades (un);
q = contribuição de efluente, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
T = período de detenção, expresso em dias (dia);
K = taxa de acumulação de lodo digerido, expressa em dias (dia);
Lf = contribuição de lodo fresco, expressa em litro/dia (L/dia);

Dados:
Intervalo entre limpezas: 1 ano;
Temperatura do mês mais frio: $10 \leqslant t \leq 20$
N = 123 pessoas;
q = 50 L/un/dia;
T = 0,67 dias;
K = 65 dias;
Lf = 0,2 L/un/dia;

Volume estimado:
V = 1000 + 123 x (50 x 0,67 + 65 x 0,2)
V = 6.719,50 litros

Volume adotado:
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Número de câmaras: Câmara única;
Diâmetro: 2,00 m;
Profundidade útil: 2,15 m;
Volume efetivo: 6.750 litros.

11.4.4.3.3 Dimensionamento Filtro Anaeróbio

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico de fluxo ascendente no qual o esgoto é depurado por meio de microrganismos anaeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio suporte ou de material de enchimento.

Calcula-se o volume útil total pela fórmula:

V = Iv x N x q x T

Onde:

V = volume útil, expresso em litros (L);
Iv = taxa de compensação (1,60)
N = número de pessoas, expresso em unidades (un);
q = contribuição de efluente, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
T = período de detenção hidráulica, expresso em dias (dia);

Dados:
Temperatura do mês mais frio: $10 \leqslant t \leq 20$
Iv = 1,60;
N = 123 pessoas;
q = 50 L/un/dia;
T = 0,67 dias;

Volume estimado:
V = 1,60 x 123 x 50 x 0,67
V = 6.592,80 litros

Volume adotado:
Formato: Cilíndrico (anel de concreto);
Profundidade útil: 2,10 m;
Diâmetro: 2,00 m;
Volume efetivo: 6.600 litros.

11.4.4.3.4 Dimensionamento Caixa de Cloração

A cloração faz parte de uma série de alternativas para desinfecção do esgoto. Todos os efluentes que tenham como destino finais corpos receptores superficiais ou galerias de águas pluviais, além do reúso, devem sofrer desinfecção. Esta deve ser efetuada de forma criteriosa, compatível com a qualidade do corpo receptor e segundo as diretrizes do órgão ambiental. Entre as alternativas existentes para cloração optou-se pelo método de cloração por gotejamento (hipoclorito de sódio).

O menor tempo de detenção hidráulica para o contato ser considerado é de 30 min em relação a vazão média.

Volume Caixa de Cloração

$$V = N \times C / 48$$

Onde:
N = número de pessoas, expressa em unidades (un);
C = vazão dimensionamento, expressa em litros/unidade/dia (L/un/dia);
V = volume, expressa em litros (L);

Dados:
N = 123 pessoas;
C = 50 L/un/dia

Volume estimado:
V = 123 x 50 / 48
V = 128,13 L
Volume Adotado:
Formato: Circular;
Material: Polietileno de média densidade (PEMD);
Referência: Fibratec ou similar;
Volume Adotado: 320 L.

11.4.5 Normas e materiais utilizados

As normas que amparam o sistema de tratamento de esgoto são:

ABNT NBR 5688:2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas Prediais de água, pluviais, esgoto sanitário e ventilação;

ABNT NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto Sanitário;

ABNT NBR 7229:1993 – Projeto, Construção e operação de sistemas de Tanques Sépticos;

ABNT NBR 13969:1997 – Tanques Sépticos.

ABNT NBR 17076:2024 – Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte – Requisitos;

Lei Complementar 113/2003 – Apresentação dos Resíduos Sólidos para Coleta.

11.5 Instalações Prediais de Águas Pluviais

11.5.1 Descrição

Estas instalações destinam-se a dar escoamento às águas pluviais coletadas na cobertura da edificação. As calhas farão a coleta das águas pluviais, conduzindo-as até os condutores verticais, que farão o posterior lançamento nos condutores horizontais, enterrados. Destes, as águas pluviais coletadas serão direcionadas até as caixas de areia, sendo que cada descida deverá ser instalada uma caixa. Após a coleta, estas águas serão direcionadas até a rede pluvial local.

11.5.2 Especificações Caixa de Areia

As caixas de areia serão de 60 x 60 cm, executadas em alvenaria de tijolo maciço ou concreto, rebocadas internamente com argamassa na espessura de 1,5 cm devidamente impermeabilizada.

As tampas serão em concreto armado com espessura de 5 cm de alça de aço Ø 1/2” para a remoção no momento da limpeza ou em grelhas de ferro.

11.5.3 Normas e materiais utilizados

ABNT NBR 10844:1989 – Instalações Prediais de águas Pluviais.

11.6 Reúso de Água Pluvial

11.6.1 Descrição

Será adotado um sistema de captação e reúso de água pluvial para ser utilizada na irrigação de jardim. A reserva será feita através de duas cisternas verticais de 1000 litros cada, com clorador e filtro.

11.6.2 Área de captação adotada

A captação para o reúso foi feita através das descidas do telhado. A área de captação é em torno de 155 m².

11.6.3 Demanda diária necessária

Irrigação de jardins = 2 litros/m² – 2 vezes na semana

Área do jardim = 790 m²

790 x 2 litros x 2 vezes na semana = 3.160 litros/semana = 451,43 litros/dia

11.6.4 Precipitação média adotada

Foi adotada uma precipitação média de 4,16 mm/dia.

11.6.5 Comparativo entre demanda e captação

Demanda diária = 451,43 litros/dia

Captação = 155 x 4,16 = 644,80 litros/dia

O volume diário captado é de 644,80 litros, enquanto a demanda diária é de 451,43 litros, sendo assim, o volume captado diário atende a demanda diária para irrigação de jardins.

11.6.6 Reservatório adotado

Foi adotado dois reservatórios de 1.000 litros cada, totalizando 2.000 litros de reservação, o que atende a 4 dias de demanda. O reservatório possui filtro para remoção de detritos e clorador.

11.7 Instalações Dreno Ar-condicionado

11.7.1 Descrição

A instalação adequada dos drenos de aparelhos de ar condicionado é fundamental para o correto gerenciamento dos condensados gerados durante o funcionamento dos equipamentos. Esses condensados, resultantes do processo de desumidificação do ar, devem ser conduzidos de forma contínua e segura até o sistema pluvial, conforme previsto em projeto, evitando acúmulo de água nos equipamentos e em seus entornos.

11.7.2 Declividade dos tubos de dreno

Os tubos de dreno de ar-condicionado deve possuir uma declividade mínima de 1,00%, independentemente do diâmetro. Isso é importante para garantir o fluxo eficaz dos condensados de ar-condicionado.

11.7.3 Material e conexões

Os tubos e conexões usados para coletar os drenos de ar-condicionado devem ser feitos de PVC rígido soldável, adequado para instalações prediais de água fria. Eles devem suportar uma pressão máxima de 7,5 kgf/cm² a 20 °C, as juntas devem ser soldadas a frio, utilizando um adesivo especial.

Os materiais devem ser produzidos em conformidade com a norma ABNT NBR 5648.

11.7.4 Isolamento térmico

Os tubos de coleta de dreno de ar-condicionado que forem embutidos ou a cima do forro devem ser isolados termicamente com material do tipo Elumaflex ou similar, isso evita problemas de condensação e gotejamento indesejado.

Essas diretrizes são essenciais para garantir o funcionamento eficaz e a conformidade com as normas de segurança dos sistemas de dreno de ar-condicionado em todos os espaços comerciais. A declividade adequada, os materiais apropriados e o isolamento térmico são fundamentais para evitar problemas futuros relacionados à condensação e ao escoamento de condensados.

11.8 Contentores (Depósito temporário de lixo)

O dimensionamento da quantidade de contentores de resíduos sólidos foi realizado em conformidade com o disposto no Art. 211, Parágrafo único, do Código de Obras do Município de Urubici.

Conforme esclarece a legislação municipal, foi adotado o critério de 0,125 m³ de capacidade de armazenamento para cada 200 m² de área construída.

Área total construída: **4030,91 m²;**

Volume de armazenamento: **2,52 m³ | 2520 litros;**

Volume, conforme as tabelas abaixo:

Tipo de Construção	Classe de geração	Reciclável Seco (k1)	Orgânicos e Rejeitos (k2)
Colégios e Escolas	0,125 m³ / 200 m²	0,60	0,40

Segue abaixo o cálculo da quantidade mínima de contentores necessário:

Contentores
7contentores de 240 litros p/ lixo reciclável 5contentores de 240 litros p/ lixo orgânico e rejeitos

O depósito permanente de lixo recebeu cobertura, e por esta razão foi previsto um ponto de água e um ralo no ambiente.

12 PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

12 PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

12.1 Dados da Obra

dentificação: Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan

Localização: Rua Clarismundo José Custódio, S/N, Urubici – SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Urubici

Área: 4.030,91 m²

Altura para fins de enquadramento de risco e exigência dos SMSCI: 0,00 m

Nº de pavimentos: 1 pavimento

Este memorial descritivo descreve as instalações do projeto preventivo contra incêndio (PPCI) para o Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, localizado no município de Urubici – Santa Catarina, a ser implantado no referido projeto sito à área de intervenção localizada a Rua Clarismundo José Custódio, S/N, Urubici – SC.

A presente proposta técnica fundamenta-se na Substituição do PPCI, motivada pela alteração dos vários blocos do imóvel que agora estão todos interligados por passagens cobertas. A referida interligação coberta quebrou o isolamento de risco entre blocos, alterando profundamente o enquadramento da edificação. Além disse, houve o acréscimo de dois novos blocos não isolados, sendo um bloco de sala de aula e um bloco de quadra coberta com arquibancada.

A nova caracterização do imóvel demandou o reenquadramento dos sistemas de medidas de segurança contra incêndio e pânico da edificação, portanto todo o imóvel será revalidado via protocolo de análise junto ao CBMSC pelos motivos aqui apresentados.

O Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan é composto por apenas um pavimento.

Para fins de dimensionamento da população do PPCI, a edificação será considerada com mesmo uso e ocupação.

Todo o conceito do presente projeto, seus objetivos, especificações técnicas serão descritos no decorrer deste memorial descritivo.

As especificações técnicas descrevem os diversos serviços envolvidos, fornecendo instruções de execuções e normas a serem obedecidas.

12.2 Dos Sistemas de Segurança Contra Incêndio

12.2.1 Descrição

O projeto está sendo elaborado de modo a garantir o atendimento às instruções normativas do Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina – CBMSC.

A classificação da edificação foi realizado com base na Instrução Normativa 001 – Parte 2, a qual estabelece as exigências dos sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico (SMSCI) nos imóveis conforme suas ocupações e/ou riscos específicos para os imóveis fiscalizados pelo CBMSC.

Para exigências dos sistemas e medidas de SCI do imóvel foi considerado:

- Ocupação ou uso;

- Área total construída;
- Altura ou número de pavimentos;
- Carga de incêndio;
- Capacidade de lotação;
- Riscos especiais.

12.2.2 Da Classificação quanto a Ocupação

O imóvel Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, localizado no município de Urubici – Santa Catarina, foi classificada quanto a sua ocupação com base nas ocupações presentes na Tabela 1 do Anexo A, IN 1 – Parte 2.

Para determinação dos sistemas e medidas de segurança contra Incêndio SMSCI, foi realizada uma análise sobre do enquadramento do imóvel levando em consideração as possibilidades de enquadramento com as seguintes ocupações:

mista: Aquela na qual a área destinada às ocupações secundárias seja superior a 10% (dez por cento) da área total da edificação, caracterizando-se também como ocupação mista as edificações que possuam em qualquer pavimento ocupações secundárias estabelecidas em área igual ou superior a 90% (noventa por cento) do mesmo pavimento, ou que possuam ocupação subsidiária depósito com área total superior a 1.000 m² (mil metros quadrados);

predominante: ocupação, atividade ou uso principal para o qual a edificação (ou parte dela) foi destinada;

secundária: uma ou mais ocupações existentes no mesmo imóvel, não correspondentes, correlatas, ou relacionadas com a ocupação predominante e que não se caracterizem como ocupação mista ou subsidiária;

subsidiária: atividade ou dependência vinculada e fundamental para a concretização de uma ocupação predominante e que não se carateriza com mista ou secundária.

Com base nas características da edificação, não houve o enquadramento da ocupação mista, restando que os SMSCI fossem definidos em função da ocupação predominante, ocupações secundárias e subsidiárias identificadas a seguir:

Ocupação predominante:

Escola Geral – E-1

Dos sistemas de segurança:

Grupo E – Educacional e Cultural								
E-1								
SMSCI	IN	Classificação quanto à altura (em metros)						
		Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	H > 30	
Acesso de viaturas na edificação	IN 35	x	x	x	x	x	x	NÃO SE APLICA*
Alarme de incêndio	IN 12	x[1]	x[1]	x[1]	x	x	x	SIM
Brigada de incêndio	IN 28	x[2]	x[2]	x[2]	x[2]	x[2]	x[2]	NÃO SE APLICA*

Chuveiros automáticos	IN 15	-	-	-	-	-	x[3]	NÃO SE APLICA
Compartimentação horizontal ou de áreas	IN14	-	-	-	-	x[4]	x	NÃO SE APLICA
Compartimentação vertical	IN 14	-	-	-	x[5]	x[5]	x[12]	NÃO SE APLICA
Controle de fumaça	IN10	-	-	-	-	-	x[16]	NÃO SE APLICA
Controle de materiais de acabamento	IN 18	x	x	x	x	x	x	SIM
Detecção automática de incêndio	IN 12	x[7_8]	x[7_8]	x[7]	x[7]	x[7]	x	NÃO SE APLICA
Elevador de emergência	IN 9	-	-	-	-	-	x[9_13]	NÃO SE APLICA
Extintores (V)	IN 6	x[10]	x[10]	x[10]	x[10]	x[10]	x[10]	SIM
Gás combustível	IN 8	x	x	x	x	x	x	SIM
Hidráulico preventivo	IN 7	x	x	x	x	x	x	SIM
Iluminação de emergência (V)	IN 11	x	x	x	x	x	x	SIM
Instalação elétrica de baixa tensão	IN 19	x	x	x	x	x	x	SIM
Plano de Emergência	IN 31	x[11]	x[11]	x[11]	x	x	x	NÃO SE APLICA
Proteção estrutural (TRRF)	IN 14	x	x	x	x	x	x	NÃO SE APLICA*
Saídas de emergência	IN 9	x	x	x	x	x	x	SIM
Sinalização para abandono de local (V)	IN 13	x	x	x	x	x	x	SIM

NOTAS ESPECÍFICAS – (V) Sistemas ou medida vital
1 Para as ocupações E-1, E-2, E-3 e E-4 exige-se se imóvel tem área igual ou superior à 1.500 m².
2 Exige-se brigadistas orgânicos de acordo com população fixa do imóvel (IN 28).
3 Chuveiros automáticos são exigidos para imóveis que possuam altura igual ou superior à 75 m.
4 Pode ser substituído por detecção automática e chuveiro automático.
5 No mínimo a compartimentação de fachadas, sha e dutos.
6 Exigido para imóveis com altura igual ou superior a 90 m.
7 Para as divisões E-5 e E-6 acima de 750 m² de área, para as demais acima de 5.000 m² de área. Exceto para E-5 e E-6 considera-se para efeitos de dispensa a compartimentação entre blocos, não sendo necessário o isolamento entre os blocos. Sempre que exigidos, os detectores devem ser instalados em depósitos com carga de incêndio superior a 300 MJ/m² e e em todos os locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m².
8 Isento para edificações térreas ou com no máximo 2 pavimentos que possuam a maior parte das salas de aula com saída direto para área externa aberta.
9 Exigido para imóveis que possuam altura igual ou superior a 90 m.
10 Nas ocupações E-1, quando apontadas ocorrências de vandalismo, admite-se a alocação dos extintores no interior das salas de aula ou em locais protegidos distribuídos pela edificação.
11 Exigido somente para E-5 e E-6.
12 Pode ser substituído por controle de fumaça, chuveiros automáticos, e detecção automática até 90 m de altura, exceto para a compartimentação de fachadas, shafts e dutos de instalações.
13 Dispensado para E-3 subsidiários a ocupações dos grupos A e B.
NOTAS GERAIS
b – Observar IN 9 em relação a exigência de área de refúgio

*a isenção é justificada via memorial descritivo

Com base na tabela acima foram definidos os seguintes sistemas e medidas de segurança contra incêndio (SMSCI) para o Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan:

I. Sistema Preventivo por Extintores;

- **II. Sistema Hidráulico Preventivo;**
- **III. Sistema de Saídas de Emergência;**
- **IV. Sistema de Iluminação de Emergência;**
- **V. Sinalização para Abandono do Local;**
- **VI. Sistema de alarme;**
- **VII. Brigadista de Incêndio;**
- **VIII. Controle de Materiais e Acabamento;**
- **IX. Acesso de viatura na edificação;**
- **X. Instalações de Baixa Tensão;**
- **XI. Proteção Estrutural (TRRF)**

12.2.3 Classificação dos riscos de incêndio

De acordo com a IN003/CBMSC, Art. 10°. As edificações são classificadas quanto ao risco de incêndio de acordo com sua ocupação.

A ocupação predominante da edificação é E-1 (Escola Geral), logo de acordo com a Instrução Normativa citada anteriormente, a carga de incêndio da edificação é do tipo **MÉDIA (300MJ/m²)**.

12.3 Sistema de Proteção por Extintores

Para o sistema de proteção por extintores, foram utilizados extintores de pó químico seco portátil 2-A:20-B:C com 4 kg (quatro quilogramas) e o de gás carbônico (CO^2) 5-B:C com 4 kg (quatro quilogramas), locados conforme projeto. O funcionamento dos mesmos será do tipo tirar a trava e apertar o gatilho, com alcance do jato de 3 m (três) a 6 m (seis metros) intermitente. O seu controle de capacidade será por manômetro. Acima de cada extintor deverá haver uma placa com o pictograma de extintor.

Os extintores portáteis serão ainda fixados na parede com alça que deve suportar 2,5 (dois vírgula cinco) vezes o seu peso.

12.4 Sistema Hidráulico Preventivo

12.4.1 Do sistema adotado

Conforme tabela 03 da IN007/CBMSC, foi adotado tipo de sistema conforme especificado abaixo:

Tipo	Característica	Risco de incêndio	Diâmetro da mangueira	Nº de saídas	Tipo de esguicho	Vazão mínima no esguicho
I	Hidrante	<1.200	40 mm (1.1/2”)	Simples	Agulheta (Ø requinte = 1/2”)	70 L/min

Adota-se 1MPa = 10 bar = 10kgf/cm = 100mca = 145 psi

12.4.2 Do tipo de mangueira

Conforme tabela 01 da IN007/CBMSC, foi adotada mangueira do tipo 2, conforme especificado abaixo:

Mangueira	Aplicação	Diâmetro	Pressão de trabalho	Descrição
Tipo 2	Destina-se a edifícios comerciais ou industriais	40 mm (1½") 65 mm (2½")	140 mca	Mangueira flexível, de borracha, com um reforço têxtil.

12.4.3 Das canalizações

As canalizações do sistema serão em Aço Galvanizado e quando expostas, aéreas

ou não, deverão ser pintadas em vermelho.

Devem as canalizações do SHP terminar no hidrante de recalque.

As conexões e peças do sistema devem suportar a mesma pressão prevista para a canalização.

As tubulações horizontalmente enterradas deverão ser protegidas com fita anticorrosiva e envelopadas em concreto.

12.4.4 Dos reservatórios

A adução será feita por sistema de bombas de incêndio entre o reservatório localizado no Bloco A e os hidrantes.

A canalização para consumo deve ser instalada com saída no fundo no reservatório da reserva técnica de incêndio; a canalização do SHP será dotada de registro de manutenção e válvula de retenção invertida, no mesmo diâmetro da canalização (Ø3”), localizados logo abaixo do reservatório, em local visível e de fácil acesso.

A casa de bombas deve obedecer aos detalhes especificados em projeto.

O sistema, partindo da casa de bombas, deverá alimentar a rede de hidrantes, observando-se as condições mínimas de vazão.

12.4.5 Dos hidrantes

Os hidrantes devem estar locados conforme projeto, dentro dos abrigos de mangueira, de modo que seja permitida a manobra e substituição de qualquer peça.

Os hidrantes estão posicionados de maneira que o caminhamento máximo das mangueiras não supere 30 m.

Os hidrantes estão dispostos de modo a evitar que fiquem bloqueados pelo fogo.

Os hidrantes devem apresentar adaptador Rosca X Storz, com redução para 40 mm.

A vazão no hidrante menos favorável, medido no requinte, não poderá ser inferior a: 70 l/s, sendo classificada a edificação como risco leve.

Adotou-se para o dimensionamento da vazão, coeficiente de rugosidade 120 para as tubulações e 140 para as mangueiras com revestimento interno de borracha.

12.4.6 Dos abrigos de mangueira

Os abrigos terão forma paralelepipedal com dimensões de 0,90 m de altura, por 0,60 m de largura, por 0,20 de profundidade para mangueiras com comprimento igual a 30 metros (15+15).

As portas dos abrigos deverão dispor de viseiras de vidro com a inscrição “incêndio”, conforme prancha de “Detalhes dos Sistemas de Medidas Contra Incêndio (2/3)”. Deve apresentar dispositivos para ventilação, de modo a evitar desenvolvimento de fungos e/ou líquens no interior dos abrigos.

a. As dimensões devem atender às exigências das normas;

b. Os dispositivos utilizados devem permitir a rápida abertura dos abrigos;

12.4.7 Das linhas de mangueira

As mangueiras deverão ser dotadas de união tipo Storz.

Para o caminhamento máximo de 30 m, as mangueiras deverão ser em dois lances de tamanhos iguais.

As mangueiras deverão resistir à pressão mínima de 140mca.

Diâmetros mínimos das mangueiras 40 mm (1.1/2”) requinte 13 mm (1/2”).

12.4.8 Do hidrante de recalque

O hidrante de recalque será localizado em mureta, conforme projeto.

12.4.9 Dimensionamento

Conforme IN007/CBMSC de acordo com carga de incêndio, risco da edificação, foi fornecido vazão requerida conforme tabela 03, com o funcionamento simultâneo de 3 hidrantes, tendo em vista a adoção de 6 hidrantes instalados.

A pressão máxima de trabalho em qualquer ponto do sistema é de 100 mca.

O critério de dimensionamento da RTI pela IN07/CBMSC/2024 deve atender ao seguinte:

Área: 2.500 m² < Área < 5.000 m²

RTI = 10 m³

Foi ser adotado RTI com volume de 10.000,00 litros.

O reservatório será construído em material que garanta a resistência mecânica, às intempéries e fogo com tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) mínimo de 2 horas.

12.5 Saídas de Emergência

Devem ter:

a. Saídas adequadas em todos os setores permitindo escoamento fácil de todos os ocupantes do pavimento e serem desobstruídas.

b. Saídas finais adequadas:

As portas devem sempre abrir no sentido do fluxo. As passagens, patamares e corredores não deverão diminuir (durante sua abertura) a largura efetiva mínima permitida.

Todas as Saídas de Emergência serão sinalizadas com indicação clara do sentido de saída, conforme projeto.

12.5.1 Cálculo da População

Tendo o projeto básico, realizou-se uma análise do projeto para verificar se o mesmo atendia aos requisitos impostos pela IN 09/CBMSC/2024.

Segue abaixo o resumo da análise.

Cálculo da População

A população foi estimada considerando a Instrução Normativa 009/CBMSC –

Sistemas de Saídas de Emergência, conforme explicitado no Anexo C.

12.5.2 Dimensionamento das Saídas de Emergência

A análise das saídas de emergência foi elaborada conforme Anexo C – Tabela 6 da IN009/CMBSC.

As tabelas abaixo apresentam o cálculo de unidades de passagem necessárias para cada sistema de saídas de emergência exigida, a largura mínima calculada, e a largura aferida em projeto arquitetônico.

Bloco 1

			População fracionada	População
E-1	TOTAL	**201,2** m²	134,13	**135**
			Total	**135**

Bloco 2

			População fracionada	População
E-1	TOTAL	**151,3** m²	100,87	**101**
			Total	**101**

Bloco 3

			População fracionada	População
D-1	TOTAL	**112,76** m²	16,11	**17**
			Total	**17**

Bloco 4

			População fracionada	População
F-8	TOTAL	**227,95** m²	227,95	**228**
D-1	TOTAL	**33,18** m²	4,74	**5**
			Total	**233**

Bloco 5

			População fracionada	População
E-1	TOTAL	**201,2** m²	134,13	**135**
			Total	**135**

Bloco 6

			População fracionada	População
F-1	TOTAL	**67,99** m²	22,66	**23**

F-5	TOTAL	**83,71** m²	83,71	**84**
			Total	**107**

Bloco 7

			População fracionada	**População**
E-1	TOTAL	**201,2** m²	134,13	**135**
			Total	**135**

Bloco A

			População fracionada	**População**
F-3	TOTAL	**32,5** m	65,00	**65**
E-3	TOTAL	**600,57** m²	300,29	**301**
			Total	**366**

Bloco B

			População fracionada	**População**
E-1	TOTAL	**200** m	133,33	**134**
			Total	**134**

Segue o dimensionamento das portas e circulações:

BLOCO 1 – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	135,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura Calc. (m)**	**Atende?**
Acesso e descarga	135,00	100,00	1,35	2,00	**1,10**	**Sim**
Porta	135,00	100,00	1,35	2,00	**1,10**	**Sim**

BLOCO 2 – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	101,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**
Acesso e descarga	101,00	100,00	1,01	2,00	**1,10**	**Sim**
Porta	101,00	100,00	1,01	2,00	**1,10**	**Sim**

BLOCO 3 – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	17,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**

Acesso e descarga	17,00	100,00	0,17	1,00	**0,55**	**Sim**
Porta	17,00	100,00	0,17	1,00	**0,55**	**Sim**

BLOCO 4 – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	233,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**
Acesso e descarga	233,00	100,00	2,33	3,00	**1,65**	**Sim**
Porta	233,00	100,00	2,33	3,00	**1,65**	**Sim**

BLOCO 5 – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	135,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**
Acesso e descarga	135,00	100,00	1,35	2,00	**1,10**	**Sim**
Porta	135,00	100,00	1,35	2,00	**1,10**	**Sim**

BLOCO 6 – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	107,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**
Acesso e descarga	107,00	100,00	1,07	2,00	**1,10**	**Sim**
Porta	107,00	100,00	1,07	2,00	**1,10**	**Sim**

BLOCO 7 – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	135,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**
Acesso e descarga	135,00	100,00	1,35	2,00	**1,10**	**Sim**
Porta	135,00	100,00	1,35	2,00	**1,10**	**Sim**

BLOCO A – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	366,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**
Acesso e descarga	366,00	100,00	3,66	4,00	**2,20**	**Sim**
Porta	366,00	100,00	3,66	4,00	**2,20**	**Sim**

BLOCO B – PAVIMENTO TÉRREO						
POPULAÇÃO TOTAL	134,00					
Tipo de capacidade	P	Ca	Nfrac	N	**Largura (m)**	**Atende?**

Acesso e descarga	134,00	100,00	1,34	2,00	**1,10**	**Sim**
Porta	134,00	100,00	1,34	2,00	**1,10**	**Sim**

De acordo com as tabelas supracitadas todas as larguras mínimas preconizadas pela IN09/CBMSC/2024 foram atendidas.

12.6 Iluminação de Emergência

O sistema será composto por uso de luminárias de emergência do tipo bloco autônomo, com bateria incorporada e lâmpadas do tipo LED, tendo autonomia mínima de 1 hora.

As luminárias de iluminação de emergência foram locadas em projeto de modo a enfatizar:

- locais com desnível (escadas, degraus, rampas ou obstáculos no piso);
- mudanças de direção e interseções de corredores na rota de fuga;
- portas de acesso às rotas de fuga;
- trecho da rota de fuga situado entre o ponto de saída da última porta e o local externo seguro;
- equipamentos de combate a incêndio e alarme (extintores, hidrantes do SHP, acionadores manuais, central de alarme);
- sinalizações para abandono de local e outras sinalizações de emergência julgadas pertinentes;
- áreas de resgate para pessoas com deficiência (PcD);

As luminárias de emergência foram dispostas de forma que atendam os seguintes níveis de iluminamento (em lux):

- 3 lux em locais planos; e
- 5 lux em locais com desnível;

A instalação das luminárias de emergência serão realizadas na parede abaixo da posição superior da saída/exaustão da fumaça (portas, janelas ou elementos vazados), isto é, em altura inferior ao ponto mais baixo do colchão de fumaça possível de se formar no ambiente.

As luminárias de emergência foram disposta em projeto de forma a atender o disposto no artigo 11 da IN011/CBMSC, sendo sua distância máxima entre dois pontos o equivalente a quatro vezes a sua altura de instalação em relação ao nível de piso acabado. Em alguns ambientes foram utilizados blocos autônomos com 300lm e blocos autônomos com 1200/2200 lm – 2 faróis na edificação, nos quais a distância foi ampliada devido a ocupação e utilização destes ambientes no imóvel, contudo respeitando os níveis de iluminamento previstos nos artigos 9º e 10º da IN011/CBMSC.

- As luminárias utilizadas de bloco autônomo serão providas de lentes ou anteparos para aumento da superfície radiante;
- As luminárias utilizadas do tipo farol devem ter seu feixe luminoso direcionado para áreas que não produzam ofuscamento, de modo que a iluminação de emergência no

ambiente seja predominantemente refletiva.

As luminárias de emergência serão acionadas automaticamente em caso de interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica total ou parcial da iluminação normal da edificação.

A seguir são apresentados modelos de luminárias de emergência adotadas na edificação:

	Bloco Autônomo LED 100 lúmens

	Bloco Autônomo LED 300 lúmens
	Bloco Autônomo LED 1200 lúmens com 2 Faróis

	Bloco Autônomo LED 2200 lúmens com 2 Faróis

12.7 Placas de Indicação de Saída

A sinalização para abandono de local (SAL) é um sistema destinado a guiar e informar as pessoas em momentos críticos, quando a evacuação segura de um imóvel é imperativa, fornecendo informações cruciais, tais como: a localização das saídas de emergência; os caminhos a serem seguidos; e as áreas de refúgio ou de segurança

A SAL foi concebida para evitar pânico e fornecer orientações claras que transmitam a sensação de controle durante uma fuga de emergência.

Como o imóvel Escola Valdirene Arruda da Cunha Borguezan possui, predominantemente, recintos com aclaramento natural ou artificial para permitir acúmulo de energia em elemento fotoluminescente de saída, o tipo de SAL adotado será a placa fotoluminescente.

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada, preferencialmente, imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10 m da verga, ou, na impossibilidade, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura entre 1,60 e 2,00 m, medida do piso acabado à base da sinalização

A sinalização de orientação das rotas de saída deve ser instalada dentro do campo de visão, conforme item 4.8 da NBR 9050/2020, de modo que sua base esteja a uma altura mínima de 1,80 m do piso acabado.

12.7.1 Sinalização contínua inferior

12.7.1.1 Justificativa de Dispensa de Sinalização Continuada em Nível Inferior

Ressalta-se que, embora a população total da edificação, obtida pela somatória de todos os seus blocos e pavimentos, ultrapasse o limite de 1.000 pessoas, não foi prevista a instalação da sinalização continuada em nível inferior em qualquer ponto do imóvel, fundamentando-se nos seguintes critérios técnicos:

- Critério de Exigibilidade por Ambiente (Art. 14, inciso II da IN 13): A norma estabelece a obrigatoriedade desta medida complementar especificamente para ambientes fechados que possuam lotação superior a 1.000 pessoas. No presente projeto, a edificação é composta por salas de aula individualizadas, cujas lotações específicas não excedem o limite normativo.
- Descentralização do Fluxo: Em nenhum momento do plano de abandono ocorre a concentração ou acúmulo de mais de 1.000 pessoas no interior de um único compartimento fechado ou rota de fuga enclausurada. O escoamento é realizado de forma fracionada por blocos.

Dessa forma, considerando que a sinalização inferior é uma medida complementar destinada a grandes concentrações em espaços fechados, e não havendo tal condição no leiaute operacional desta unidade escolar, a referida medida torna-se tecnicamente inexigível, mantendo-se a eficácia do abandono por meio da sinalização básica superior devidamente instalada.

12.8 Sistema de Alarme

12.8.1 Características

O sistema de alarme de emergência constitui-se de:

- Acumulador central;
- Central de comando;
- Pontos de acionamento do alarme (manuais).

12.8.2 Acumulador Central (Bateria)

A autonomia mínima de utilização do sistema é de 1 (uma) hora. O acumulador central deve atender aos requisitos que seguem:

a. Circuito carregador com recarga automática, de forma a permitir que a tensão da bateria permaneça com l00% da tensão nominal;

b. Carga baseada em corrente limitada, com supervisão constante, evitando-se sempre carga rápida;

c. Supervisão constante da tensão da bateria associada a corrente de carga, evitando a evaporação do eletrólito;

d. Transferência automática para o estado de flutuação quando os sensores de tensão e corrente indicarem a condição de carga completa;

e. O circuito carregador deve ser previsto de forma a possibilitar que as baterias recuperem 80% de sua carga em até 12 horas a partir do restabelecimento da energia da rede geral;

f. Este circuito deve estar ligado ao quadro geral e protegido por disjuntores termomagnéticos;

g. Os disjuntores devem ser o único meio de corte da alimentação normal e podem ser usados para testar o funcionamento do sistema;

h. A comutação do estado de vigília para o estado de funcionamento do sistema

não deve ser superior a 5 segundos.

12.8.3 Central de Comando

O Anexo A – Tabela 1 – Exigibilidade de detecção automática de incêndio e exigibilidade do tipo de SDAI da IN012/CBMSC estabelece em quais ambientes é exigido o uso de detector e alarme de incêndio, bem como o tipo de SDAI, levando em consideração as seguintes dados da edificação: grupo, divisão, altura da edificação e quantidade de pavimentos.

O tipo do SDAI adotado será o tipo 4.

O sistema deve manter as memórias, no mínimo, dos 10.000 últimos eventos.

Os detectores deverão ser configurados para tomar decisões com os ajustes dos níveis de detecção na central de alarme, isto é, comparando com valores previamente definidos na instalação (ajuste do nível de detecção automática na central).

Deverá ter o visor a 1,50m do piso acabado, executada em chapa de ferro galvanizado ou alumínio e pintura na cor vermelha.

Deve possuir chave geral e visor contendo sinalização luminosa indicando o funcionamento. Será alimentada por um circuito independente (220V), protegido por um disjuntor termomagnético localizado no centro de distribuição (CD) mais próximo.

A tomada para alimentação da central de comando deverá ser sinalizada com um círculo vermelho, pintado com tinta fosforescente, de diâmetro igual a 300mm e borda de 50mm.

12.8.4 Pontos de Acionamento de Alarme

a. A tubulação bem como a fiação deverão ser independentes de outras instalações da edificação;

b. Os condutores e suas derivações devem ser do tipo não propagante de chama. Devem ser sempre embutidos em eletrodutos rígidos. No caso de serem externos e/ou instalações aparentes, devem ser metálicos;

c. Os pontos de acionamento do alarme devem situar-se a 1,20m do piso acabado, sendo do tipo quebre o vidro (push-button);

d. A sirene deve ter uma uniformidade sonora mínima de 15dB acima do ruído local, intensidade mínima de 90dB e máxima de ll5dB e frequência de 400 a 500Hz com l0% de tolerância, localizada a 0,60 m acima do ponto de acionamento do alarme.

12.9 Brigada de Incêndio

De acordo com a classificação da edificação como “E-1: Escola Geral”, não será necessário brigadista particular, porém existirão brigadistas orgânicos.

Tendo em vista a ocupação da edificação e sua carga de incêndio, para locais com população fixa acima de 15 pessoas, o cálculo de brigadistas será de 1 brigadista orgânico com nível de treinamento básico para cada grupo fixo de 20 pessoas.

12.10 Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

Os materiais de acabamento e revestimento devem estar de acordo com o que

preconiza a IN18/CBMSC para a ocupação **E-1: Escola Geral**.

Piso: Classe IV-A

Paredes e divisórias (sem gotejamento flamejante): revestimentos – Classe II-A

Teto e forro (sem gotejamento): Classe II-A

Cobertura (face superior, sem gotejamento): Classe II-B

Fachada (sem gotejamento): Classe II-B

Para os parâmetros de classificação dos materiais devem utilizadas as tabelas 1 e 2 da IN18/CBMSC.

12.11 Acesso de viatura

12.11.1 Vias de acesso para viaturas

O art. 5º alínea I da IN35, fala sobre as características da edificação para exigência de acesso de viatura:

"Art. 5º As exigências estabelecidas nesta IN se aplicam para os imóveis com as seguintes características[1]:

I – nos locais que possuam hidrante de recalque

a) com distância superior a 20 m entre o registro de qualquer hidrante de recalque e a via pública, a contar do meio-fio;

b) mesmo que não haja hidrante de recalque com afastamentos superiores aos fixados na alínea "a" acima, possua qualquer edificação com caminhamento superior a 50 m medidos entre a entrada da circulação comum e a via pública, a contar do meio-fio.

II – Nos locais sem registro de recalque e que possuam qualquer edificação com distância superior a 20 m em relação a entrada da circulação comum e avia pública, a cotar do meio fio"

No caso da Escola Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, há um hidrante de recalque junto a via pública e a distância entre a entrada do imóvel e a via pública é inferior a 50m, o que faz com que a mesma seja isenta deste item.

12.12 Instalação Elétrica de Baixa Tensão

As instalações de baixa tensão da edificação devem atender o disposto na IN019/CBMSC.

12.13 Dimensionamento das instalações de Gás (GLP)

Foram adotados para a edificação 10 cilindros P45 para atender a previsão de três pontos de abastecimento de aparelhos de queima de gás na cozinha da edificação.

A rede de distribuição será em aço galvanizado e terá diâmetro conforme informado

em planta baixa.

12.13.1 Aberturas de Ventilação Permanente

O ambiente interno projetado para receber equipamentos técnicos de queima e gás possuirão aberturas de ventilação atendendo ao previsto na Tabela 9 do Anexo A da IN08/CBMSC.

As aberturas de ventilação permanente inferior e superior irão se comunicar de forma direta com a área externa da edificação no que diz respeito ao ambiente Cozinha.

A área útil mínima, segundo a norma IN08/CBMSC – Instalação de Gás Combustível, Tabela 9 – Dimensões mínimas para as aberturas de ventilação, tendo em vista a utilização de 2 aparelhos de tomada de gás tipo “A”, deverá ser de 400 cm².

Conforme prancha Detalhes dos Sistemas de Segurança Contra Incêndio (1/3), foram adotadas 2 aberturas de ventilação permanente com aberturas efetivas superior a 400 cm².

12.14 Proteção Estrutural (TRRF)

Segundo o art. 6°, inciso vi, da IN14/CBMSC/2024, edificação Térrea com carga de incêndio inferior a 500 MJ/m² é isenta de TRRF mínimo, exceto a torre do reservatório que possuirá um TRRF de 120 minutos conforme indicado em planta.

12.15 Disposições finais

O presente projeto preventivo contra incêndio, apresentado na forma de memorial descritivo e de pranchas, está sujeito a alterações solicitadas pelo setor de análise de PPCI do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, as quais poderão ocasionar alterações no projeto arquitetônico.

13 PROJETO DE SPDA

13 PROJETO DE SPDA

13.1 Dados da Obra

Identificação: Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan

Localização: Rua Clarismundo José Custódio, S/N, Urubici – SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Urubici

Área: 4.030,91 m²

13.2 Objetivo

Este Memorial Descritivo se destina aos projetos das instalações elétricas em baixa tensão e do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) para construção da Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, localizado no município de Urubici – Santa Catarina, a ser implantado no referido projeto sito à área de intervenção localizada a Rua Clarismundo José Custódio, S/N, Urubici – SC.

13.3 Normas e critérios de projeto

Na elaboração do projeto foram observadas as normas vigentes da Concessionária de Energia e ABNT, sendo que onde as especificações forem omissas, prevalecerá a que preconizam as normas.

O projeto atende os requisitos aplicáveis das normas:

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

Para a execução dos serviços e operação será permitido apenas profissionais autorizados e devidamente habilitados pelos órgãos competentes.

Em todos os trabalhos com energia elétrica deverão ser seguidos os seguintes procedimentos de segurança:

a) Seccionamento efetivo da energia elétrica;

b) Impedimento, através de bloqueadores, da reenergização;

c) Comprovar a ausência de energia elétrica;

d) Além do aterramento do próprio sistema, deverá ser realizado, quando for executada a obra, aterramento temporário;

e) Caso não seja possível a desenergizarão completa das instalações, os elementos energizados deverão ser protegidos conforme Anexo I da NR-10;

f) Sinalizar com etiquetas de advertência, com data e nome do profissional responsável pela execução/operação da obra ou manutenção.

13.3.1 Da análise do gerenciamento de risco

A ABNT NBR 5419-2 fornece o procedimento formal para a avaliação e o cálculo dos riscos de perdas devidas às descargas atmosféricas (raios) para a terra. O objetivo

primordial deste gerenciamento é determinar a necessidade de se instalar ou aprimorar as Medidas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (MPDA), incluindo o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), bem como definir o Nível de Proteção (NP) a ser adotado.

O risco (R) é definido como o valor de uma provável perda anual média (em vidas humanas ou bens) devido às descargas atmosféricas. Para a análise, a norma classifica as perdas em quatro tipos de riscos:

R1: Risco de perdas de vida humana;

R2: Risco de perdas de serviço ao público;

R3: Risco de perdas de patrimônio cultural;

R4: Risco de perdas de valor econômico.

O procedimento envolve a identificação das fontes de danos, o cálculo do risco total quantificado (R) para os tipos de perdas relevantes à estrutura e a comparação desse risco com o Risco Tolerável (R_T), sendo obrigatória a adoção de medidas de proteção adicionais até que o risco residual seja reduzido a um valor menor ou igual a R_T, garantindo a segurança e conformidade da edificação.

Na presente edificação não foram considerados os riscos R2, pois para este risco são apenas considerados serviços ao público os suprimentos de água, gás, energia e sinais de TV e telecomunicações. Em relação ao R3, a **Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan** não é considerado um patrimônio cultura, portanto o mesmo foi desconsiderado. Já o risco R4 é opcional, e como tal foi adota a sua não consideração.

De acordo com o gerenciamento de risco apresentado ao final deste memorial descritivo, ao serem adotadas as MPDA, **NP classe IV**, o Risco de Perdas de Vida Humana resultou no valor de **9,25E-06**, o qual está abaixo do valor do **Risco Tolerável de 1,00E-05**. Diante do exposto, ficou estabelecido que adoção da **NP classe IV** é suficiente para garantir a proteção contra descargas atmosféricas para a edificação aqui analisada.

13.4 Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

13.4.1 Sistema de proteção e metologia utilizada

- Sistema de proteção: não isolado, componentes naturais e descidas aparentes
- Tipo de estrutura: Escola Geral
- Método de proteção: Método das malhas
- Nível de proteção: IV
- Raio da esfera fictícia (esfera rolante): 60 m

13.4.2 Dos captores

Para o projeto será utilizado sistema de Esfera rolante (eletro geométrico) com captores pelo método das malhas, sendo tais captores do tipo terminais aéreos com altura

de 60cm, interligados uns aos outros, conforme será especificado em projeto.

13.4.3 Do aterramento

A edificação será protegida por anel de terra de cobre NU=50mm² resistência ôhmica não superior a 10 ohms, conforme especificado em projeto.

Para garantia do melhor funcionamento do SPDA foram adotadas equalizações na horizontal através de caixa de equalização. Todos os sistemas foram devidamente interligados conforme mostra o projeto.

Todos os detalhes do SPDA apresentados no projeto devem ser seguidos rigorosamente.

13.4.4 Das condições de instalações

Para todos os blocos, as descidas serão executadas de forma a ficarem externas a edificação.

Sempre que utilizados cabos de descidas externas a edificação, tais cabos devem ser protegidos contra danos mecânicos até, no mínimo 3,0m acima do nível do solo, devendo ser esta proteção por eletroduto rígido de PVC ou metálico, conforme especificado em projeto. Deverão ser verificadas as emendas necessárias para garantir a continuidade do sistema.

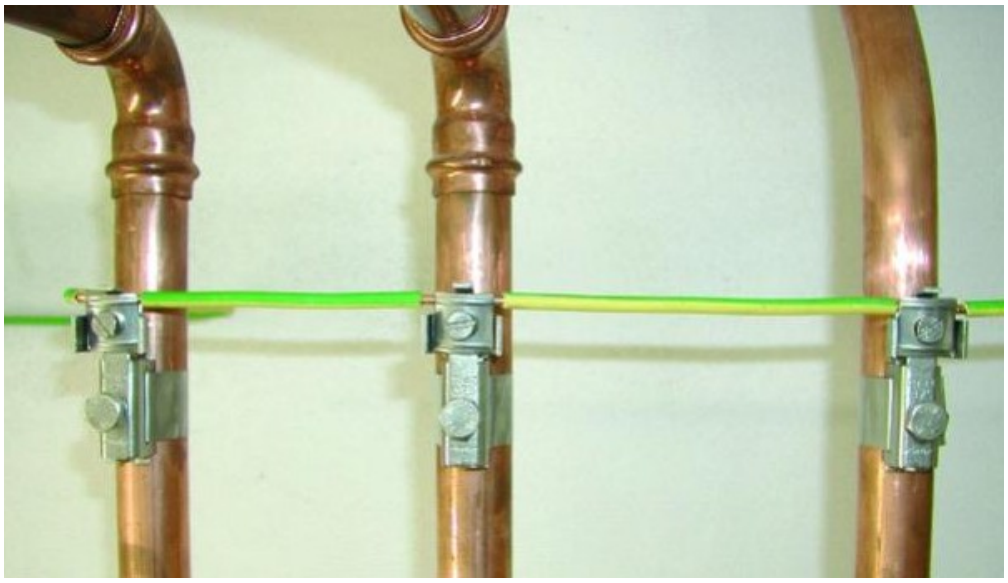
Deverá ser feita ligação equipotencial entre as ferragens do sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA que estiverem mais próximas aos LEP (barramento de equipotencialização local) através da instalação de conectores estruturais, não indicados no projeto.



Deverá ser feita ligação equipotencial do sistema de aterramento ao barramento de equipotencialização principal (BEP), próximo do quadro geral de entrada da baixa tensão, através de condutores de equipotencialização de cobre de 70mm2.

Todas as estruturas metálicas existentes nas coberturas da edificação (antenas, escadas, chaminés, etc.) deverão ser interligadas ao ponto mais próximo do sistema de captação para equalização de potencial e escoamento de alguma possível descarga.

As canalizações metálicas que se originam no exterior da estrutura devem ser equipotencializadas através de condutor de alumínio de 16 mm² no ponto mais próximo em que penetram no interior da estrutura.



Para certificação da continuidade elétrica da estrutura da edificação, deverá ser realizado teste de continuidade elétrica através de micro-ohmímetro, conforme preconizado na NBR-5419:2015 pelo menos em 2 momentos. A primeira verificação para aferir a continuidade elétrica de pilares e trechos de armaduras da fundação e a segunda após a instalação, para conferir a continuidade de todo o sistema. Nesse caso a resistência medida deverá ser de no máximo 1 ohm;



Quando não for possível fazer a primeira medição durante a primeira fase, deverá ser elaborado documento oficial contendo fotos dos métodos de instalação, amarrações, conectores estruturais e ligações equipotenciais de estruturas metálicas.

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, recomenda-se uma resistência de aterramento máxima de 200 miliohms.



Para proteção de equipamentos eletroeletrônicos, deverão ser instaladas medidas de proteção adicionais, tais como supressores de surtos individuais adequados ao tipo de equipamento, dimensionadas conforme projeto elétrico e telecomunicações.

13.4.5 Do relatório de gerenciamento de risco

14 PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

14 PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

14.1 Objeto

Este memorial descritivo determina as condições técnicas de fornecimento e instalação de sistemas de ar-condicionado e ventilação mecânica (renovação de ar), a serem fornecidos e instalados na Escola Municipal Valdirene Arruda da Cunha Borguezan, em Urubici, SC.

14.2 Normas

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

Na falta desta ou onde esta mesma for omissa, deverão ser consideradas as prescrições, indicações e normas das entidades abaixo relacionadas e demais entidades constantes neste Memorial Descritivo:

- ABNT NBR 16401-1: Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários. Parte 1: Projetos das instalações.
- ABNT NBR 16401-2: Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.
- ABNT NBR 16401-3: Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários. Parte 3: Qualidade do ar interior.
- ABNT NBR 15220-2: Desempenho térmico das edificações: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.

14.3 Premissas de Cálculo

14.3.1 Climatização – Carga térmica

Como premissas de cálculos, foram adotadas as condições de projeto preconizadas na Seção 6 da ABNT NBR16401-2, como referencial mínimo. Tendo sido adotadas neste projeto:

- Condições externas:
  - Temperatura de bulbo seco (TBS): 32,0°C
  - Temperatura de bulbo úmido (TBU): 22,0°C
- Condições internas:
  - Temperatura de bulbo seco (TBS): 24°C
- Umidade Relativa: 50% (sem controle)

A carga térmica máxima foi calculada levando em consideração os parâmetros fornecidos pelos dados climáticos atualizados. O Cálculo foi gerado por programa Pro-ar condicionado, resultando num total de **10 TR (120.000 btu/h)**.

14.4 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

Os ambientes a serem climatizados serão atendidos por sistemas mini-split com equipamentos de unidades internas tipo parede (high-wall), quente e frio, com condensadoras de descarga horizontal com compressor inverter.

As unidades externas dos sistemas mini-split serão alocadas nas paredes, formando um “sanduíche” com as internas, nos locais indicados no desenho.

A renovação de ar será feita por ventiladores turbo-axiais, sendo os renovadores de ar providos de filtros para tomada de ar externo, que será transportado em tubos de PVC e tubos flexíveis até os ambientes, onde o ar será insuflado através de bocais com regulagem.

14.4.1 Descrição dos equipamentos – Climatização

UNIDADES INTERNAS

Gabinete aparentes com estrutura interna em chapa de aço galvanizado. A serpentina do evaporador deverá ser confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testado contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipado com distribuidor e coletores de fluídos refrigerantes.

A bandeja de condensado deverá ser fabricada em poliestireno de alto impacto ou material plástico lavável.

Os gabinetes dos equipamentos deverão ser em plástico ABS, desmontável.

UNIDADES EXTERNAS

A unidade condensadora deverá ter gabinete construído em aço carbono galvanizado, reforçado com perfis de aço dotados de painéis removíveis para inspeção e/ou manutenção.

O equipamento deverá ser montado sobre calços amortecedores de borracha sintética, com no mínimo 50 mm x 50 mm x 25 mm de elastômero clorado com alta resiliência e baixa histerese fixadas no suporte ou no piso.

A unidade condensadora remota será composta por serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Testada contra vazamentos a uma pressão de 300 psi.

Os ventiladores deverão ser do tipo axial com descarga horizontal, com balanceamento estático e dinâmico.

Motores elétricos de indução trifásicos, operando sobre mancais de rolamentos autoalinhantes, auto lubrificados e blindados.

Compressor:

Compressor do tipo “Rotativo”, INVERTER, todos instalados sobre isoladores de vibração. Será acionado por motor elétrico monofásico 220V, com dispositivo de proteção e adequado para tolerar variações de tensão de até 10% do valor nominal.

O motor será refrigerado pelo fluxo de sucção de refrigerante.

Circuito Frigorígeno:

Construído em tubos de cobre sem costura, apresentando os seguintes itens:

- Válvula de expansão termostática com equalização externa;
- Pressostatos de alta e baixa nas linhas de descarga e sucção dos compressores;

- Válvulas de serviço capazes de interromper o fluxo de refrigerante e permitir a leitura de pressão, recolhimento e carga de gás, instaladas nas linhas de sucção e de líquido;
- Acumulador de sucção para proteção dos compressores contra retorno de líquido;
- Filtro secador rosqueável ou do tipo cartucho com válvulas para manutenção;
- Carga completa de fluido refrigerante;
- Carga inicial de óleo incongelável.

Quadro Elétrico:
Instalado no interior do gabinete do condensador.
Abrigará todos os elementos de operação e controle da unidade, contendo os seguintes elementos, dimensionados conforme a ABNT (NB 3/90 e NBR-5410):

- Chave contatora do compressor;
- Relé anticiclagem do compressor;
- Relé para sequência de fases;

O circuito de comando da unidade deverá impedir a partida do compressor quando não estiver energizada a contatora do ventilador.
Identificação
Será fornecida, para cada condicionador de ar, uma placa de identificação, fixada em local visível e de fácil acesso, contendo os seguintes dados gravados de forma indelével:

* Nome do fabricante
* Tipo e modelo do condicionador de ar
* Número de série
* Número de identificação do equipamento (TAG)
* Vazão de ar
* Fluido Refrigerante
* Potência do motor do ventilador
* Tensão elétrica do motor do ventilador.

14.4.2 Interligação Frigorígena

Tubos extrudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Deverão ser fabricados e fornecidos de acordo com as normas relacionadas:

- EB-224/81 – Tubo de cobre e suas liga, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor (NBR-5029);
- EB-273/82 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado (NBR-7541);
- EB-584/84 – Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura – requisitos gerais (NBR-5020)

Conexões deverão ser de fabricação forjada, industrial, de acordo com a norma EB-366/77 Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.
Para o isolamento térmico deverão ser fornecidos em tubo de espuma elastomérica, células fechadas, espessura mínima de 19 mm. Quando exposto ao tempo o isolamento deverá ser revestido com fita plástica vinil, com sobreposição mínima de 25%.

14.5 Descrição Geral da Instalação – Ventilação mecânica

14.5.1 Renovação de ar

O sistema de ventilação mecânica tem por objetivo a garantir a renovação de ar

dos ambientes climatizados. O ar é captado do exterior, devidamente filtrado, através de ventiladores, e distribuído por rede de dutos. A descrição da rede de dutos é obtida no item 1.5.3.

O sistema de renovação de ar é composto basicamente por:

- Venezianas para captação de ar;
- Filtros de ar exterior;
- Unidades ventiladoras;
- Rede de dutos;
- Terminais de insuflação.

A vazão total dos sistemas de renovação de é de **840 m³/h**.

14.5.2 Descrição dos equipamentos - Ventilação Mecânica

Os descritivos técnicos desta seção contêm as indicações de materiais e fabricantes que devem ser considerados como opção para efeito de cotação por parte das INSTALADORAS.

Qualquer proposição alternativa à especificada (fabricantes, modelos, arranjos, entre outras) poderá ser apresentada pela INSTALADORA desde que não sejam prejudicadas as características técnicas exigidas no presente Memorial, principalmente no que se refere à capacidade e não contrariem a indicação de fabricantes na pasta técnica.

As unidades ventiladoras possuem ventiladores “turbo-axiais” com acoplamento direto. O gabinete deve ser de construção em ABS, desmontável para acesso aos acessórios. Motor elétrico monofásico, 220 V.

O uso destes equipamentos deve ser permanente, portanto, o acionamento deve ser conjugado com as luzes da circulação, de modo a garantir que haja renovação durante todo o ano, mesmo em dias que não será usada a climatização.

14.5.3 Rede de dutos

A rede de dutos será executada em tubos de PVC, e suas conexões, como “tês”, curvas e tampões, em mesmo material e de fabricação seriada na mesma marca e modelo de série dos tubos. As conexões deverão ser vedadas com uso de silicone impedindo vazamentos.

As conexões dos ventiladores aos dutos de aspiração e descarga devem ser com uso de dutos flexíveis no mesmo diâmetro do equipamento e a fixação com uso de abraçadeiras plásticas e fita prata para vedação.

A difusão de ar nos ambientes será através de bocais, em ABS, com disco para regulagem de vazão de ar.

14.6 Distribuições elétricas

Toda a distribuição elétrica deverá obedecer a ABNT e ser feita em eletrodutos.

Todas as ligações dos eletrodutos aos motores deverão ser feitas através de conduítes flexíveis.

Não será permitida a instalação de cabos ou fios aparentes, devendo todos eles estar contidos em eletrodutos, que deverão ser metálicos quando expostos ao tempo.

14.7 Encargos do instalador

14.7.1 Objetivo

O objetivo deste memorial é o de definir:

- Os deveres gerais do INSTALADOR perante o seu CONTRATANTE.

- Um sistema mecânico completo, como o indicado nas plantas e neste documento.

A INSTALADORA do sistema de ar-condicionado será doravante chamada apenas de "INSTALADOR"; e a PREFEITURA MUNICIPAL DE URIBICI doravante chamada apenas de "CONTRATANTE".

De forma a atender os objetivos deste Memorial, o INSTALADOR deverá prover todos os serviços de engenharia, os materiais, a mão de obra e os equipamentos necessários para um sistema completo e em perfeitas condições operacionais.

Os termos deste Memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do INSTALADOR, devendo ser atendidas as seguintes observações:

- Deverão ser fornecidos e instalados pelo INSTALADOR, a quantidade dos materiais e equipamentos indicada nos desenhos e no Memorial Descritivo, de forma que se tenha um sistema completo e em perfeita condição operacional.

- Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias.

- Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso, salvo orientação contrária.

- Pequenos detalhes, materiais ou equipamentos, que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.

- O presente projeto deverá ser revisto pelo INSTALADOR, que caso encontre discrepâncias, omissões ou quaisquer problemas que venham a comprometer a operacionalidade e capacidade final do Sistema, deverá comunicar oficialmente ao CONTRATANTE. A não comunicação oficial de qualquer evento subentende concordância, sendo, a partir do início da montagem o INSTALADOR responsável pelo mesmo, assumindo todas as responsabilidades legais.

14.7.2 Atendimento ao memorial

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo INSTALADOR, de acordo com o determinado neste Memorial, e as eventuais modificações deverão ser propostas, por escrito, pelo INSTALADOR ao CONTRATANTE, podendo este último autorizá-las ou não; sendo que nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste Memorial, sem aprovação prévia, por escrito, do CONTRATANTE. Os casos omissos, também deverão ser objeto de

prévia aprovação do CONTRATANTE.

14.7.3 Serviços abrangidos neste memorial

Encontram-se abrangidos neste Memorial, todos os serviços necessários para a entrega de um sistema de ar-condicionado completo, e em condições de operação.

Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares etc.

14.7.3.1 Códigos, normas, licenças e impostos

Ficará ao encargo do INSTALADOR, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos e taxas cobradas pelo governo, inclusive impostos incidentes sobre os materiais, mão de obra e licença para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do projeto do sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, também será providência a ser tomada pelo INSTALADOR, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à CONTRATANTE e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar incluídos nos custos do INSTALADOR todas as despesas necessárias (mão de obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços fiquem plenamente de acordo com todas as regulamentações aplicáveis (normas, códigos de obras, regulamentos de execução de obras), que estejam ou não citadas neste Memorial ou nos desenhos.

14.7.4 Levantamento em campo

O INSTALADOR deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura, como por exemplo: colunas, vigas, etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto básico, e com os quantitativos do orçamento prévio que acompanha o processo, antes da execução do projeto executivo detalhado do sistema.

Caso o INSTALADOR venha a detectar medidas, quantitativos e/ou cotas incompatíveis com o projeto básico, ou ainda que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao CONTRATANTE, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas, sem nenhum ônus para o CONTRATANTE.

O INSTALADOR também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes no prédio, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou futuros.

Interferências de pequenas proporções (tais como desvios de dutos e tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

14.7.5 Documentos e desenhos para aprovação

Deverão ser consultados e examinados os desenhos finais de arquitetura e estrutura, de forma que seja conferida sua compatibilidade com os sistemas propostos, permitindo a confecção de um projeto executivo (desenhos de execução) por parte do INSTALADOR.

Após o término da obra, o INSTALADOR deverá fornecer os desenhos do que foi efetivamente executado (desenhos “como construído”), contendo todas as alterações que foram realizadas.

14.7.6 Alternativo ao especificado

Toda a vez que o INSTALADOR propuser algum equipamento, componente ou material, que seja diferente do especificado no projeto básico, este somente poderá ser utilizado, com prévia autorização, por escrito, do CONTRATANTE.

Caso algum item proposto em alternativa ao especificado venha a requerer alguma alteração em algum ponto do sistema (arranjo diferente, maior quantidade de tubulações, dutos, fiações, controles etc.), ou na estrutura do prédio, as despesas destas mudanças, serão por conta do INSTALADOR.

A quantidade de material excedente a ser gasta, para a execução da alternativa proposta, será fornecida pelo INSTALADOR, sem nenhum ônus para o CONTRATANTE.

14.7.7 Proteção dos equipamentos, componentes e materiais

O INSTALADOR deverá armazenar os equipamentos, componentes e materiais de maneira cuidadosa, em local definido pelo CONTRATANTE ou seu representante, durante a execução da obra.

O INSTALADOR será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais até a aceitação final da obra, devendo, portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

O INSTALADOR deverá proteger também os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços; ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer, devido ao seu trabalho.

14.7.8 Proteção contra incêndio

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Preferencialmente os materiais deverão ser “não combustíveis”, e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo “autoextinguível”.

É importante a observação deste item principalmente na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas, bem como para as resistências de aquecimento quando existirem.

Somente serão aceitos materiais combustíveis, quando comprovadamente não existirem materiais dentro das especificações acima citadas.

14.7.9 Serviços auxiliares de construção civil

Todos os serviços auxiliares de construção civil serão fornecidos pelo CONTRATANTE, tais como: bases de alvenaria para os equipamentos, abertura e fechamento de forro, lajes, passagens em alvenaria, gesso, recuperação de pintura e acabamentos, ralos e torneiras em salas de máquinas, pontos de força ao lado dos equipamentos desde os quadros de distribuição da obra, etc.

14.7.10 Materiais, armazenamento e mão de obra

Nos pontos onde este Memorial for omisso no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, eles deverão ser da melhor qualidade e previamente aprovados por escrito pelo CONTRATANTE.

O INSTALADOR será responsável pelo armazenamento dos equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pela administração da obra, quando a instalação destes não for imediata.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do INSTALADOR. Ficando excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo etc., cabendo neste caso a responsabilidade à administração da obra.

Cuidado especial deverá ser dedicado aos dutos, tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior.

A mão de obra a ser utilizada pelo INSTALADOR, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

14.7.11 Vibrações e ruídos

Todos os equipamentos dos sistemas a serem fornecidos e instalados deverão operar de forma silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais sob quaisquer condições de operação.

O INSTALADOR deverá realizar todos os serviços corretivos nos casos em que equipamentos venham a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas. Estas anormalidades serão consideradas inaceitáveis.

Equipamentos tais como, compressores, ventiladores, etc., deverão ser providos de isoladores de vibração.

14.7.12 Bases e suportes

Caberá ao INSTALADOR o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, condicionadores, etc.

O INSTALADOR deverá apresentar os desenhos destes elementos para prévia aprovação pela fiscalização, antes do início dos serviços de fabricação deles.

A suportação e fixação de todos os componentes, condicionador, redes de hidráulica e demais materiais deverão ser realizados em elementos estruturais, com seu

dimensionamento sendo de responsabilidade do INSTALADOR em função dos pesos e características físicas dos itens fornecidos e instalados.

Os suportes de tubulações devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial

O INSTALADOR deverá efetuar a substituição de todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a CONTRATANTE.

14.7.13 Proteções de segurança (Operação/Manutenção)

Com o intuito de evitar acidentes com partes rotativas expostas de equipamentos (luvas de acoplamento, polias e correias, ventiladores etc.), todos os equipamentos com estas características deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos expostos, que deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

14.7.14 Acessos para manutenção e regulagem

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo INSTALADOR em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos, mas não limitados aos seguintes acessórios, tais como:

- Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.
- Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos.
- Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de dutos ou tubulações.

Os equipamentos a serem fornecidos deverão apresentar portas de acesso para manutenção, as quais deverão ser de fácil manuseio.

Os desenhos do projeto executivo, a ser elaborado pelo INSTALADOR, deverão conter indicações de quaisquer portas e/ou painéis de inspeção que sejam necessárias em áreas a serem construídas, tais como forro ou paredes.

Estas portas ou aberturas deverão demarcadas em obra pelo INSTALADOR e executados pelo CONTRATANTE.

14.7.15 Instalações Elétricas

Os pontos de onde deverão ser retirados os pontos de força serão informados pela CONTRATANTE A partir destes pontos o INSTALADOR deverá alimentar todos os seus equipamentos, sendo responsável pelo dimensionamento de alimentadores e proteções.

A partir destes pontos, o INSTALADOR do sistema de ar condicionado deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive eletrodutos e fiação para controle e intertravamento.

Por exigência do Shopping, todos os sistemas que atendem a loja deverão ser intertravados eletricamente, de modo que: seja desligado todo o sistema se o sistema de extinção de incêndio for ativado.

14.7.16 Transporte Seguros e outros

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação, e o seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverão ser feitos por conta do INSTALADOR, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do CONTRATANTE.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do INSTALADOR.

O INSTALADOR deverá, também, segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte etc., devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao CONTRATANTE.

O INSTALADOR também deverá possuir seguro de acidente de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

14.7.17 Testes e aceitação do sistema

Após o término de cada evento, o CONTRATANTE ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação (ou não), do referido subsistema, e indicará em relatório as correções (caso haja) a serem feitas.

Caberá ao INSTALADOR executá-las, sem qualquer ônus ao CONTRATANTE, em um período que não cause atrasos à obra como um todo, sob pena de multa ou rescisão de contrato.

Após a instalação do sistema, o INSTALADOR deverá executar o startup dos equipamentos, preenchendo a folha de partida de equipamento exigida pelos fabricantes dos mesmos e/ou pelo CONTRATANTE.

Somente após o balanceamento e regulagem dos componentes de controle dos sistemas, estes deverão ser testados e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela CONTRATANTE.

Os sistemas deverão ser testados quanto suas capacidades (vazões, capacidade térmica etc.), devendo ser emitidos relatórios com os valores obtidos.

Também deverão ser observados os aspectos relativos aos níveis de ruídos e vibrações dos componentes dos sistemas.

Caso o CONTRATANTE e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o INSTALADOR deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento da equipe de operação designada pelo CONTRATANTE.

Deverá ser fornecido, pelo INSTALADOR, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos deles.

14.7.18 Recebimento da instalação

Concluídos os serviços de instalação das unidades e respectivas interligações, serão seguidos rigidamente os procedimentos:

- Todas as unidades condicionadoras e seus acessórios serão submetidos à

cuidadosa e completa limpeza;

• As unidades e peças eventualmente danificadas durante a execução da obra foram perfeitamente reparadas, retocadas ou mesmo substituídas.

14.7.19 Garantia

A instalação deverá possuir garantia contra defeito de fabricação e funcionamento, dentro das condições expressas no Certificado de Garantia a ser entregue por ocasião dos serviços de instalação.

A validade deve ser de 12 meses após sua entrada em funcionamento ou por 18 meses após o término dos serviços de instalação, se, por razões alheias à vontade da contratada, a instalação não puder ser posta em funcionamento, prevalecendo o prazo que vencer primeiro.

15 EQUIPE TÉCNICA

15 EQUIPE TÉCNICA

Abaixo os profissionais responsáveis pelo desenvolvimento dos estudos e projetos:

Arqª e Urbª Claudia Morgana Henn Bonfada
Projetos Arquitetônico, Urbanismo e Paisagismo

Engº Civil Rafael Buss
Projetos de Estruturas de Concreto / Metálica

Engª Civil Rama Ali Ahmad Mohamad Issa
Projetos de Drenagem, Hidrossanitário e Preventivo

Engº Eletricista Christian Lizardo W. Arenas Aleman
Projetos Elétrico / Cabeamento Estruturado

Engº Civil Yazan Ali Ahmad Mohamad Issa
Topografia / Projeto de Terraplenagem / Desenho Geométrico / Projeto de Pavimentação