Este Caderno de Especificações fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

| REVISÃO | DATA | EVENTO |
|---|---|---|
| 0 | 18/11/2016 | Emissão Inicial |
| 1 | 22/12/2017 | Revisão |
| | | |
| | | |

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA E FINANCEIRA**
**DIRETORIA DE MATERIAIS E SERVIÇOS**
**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL**

OBJETO:

# REFORMA E AMPLIAÇÃO DO 1º GRUPAMENTO DE BOMBEIRO MILITAR – 1º GBM

TÍTULO DO DOCUMENTO:

## CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

ÓRGÃO RESPONSÁVEL:

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL – COMAP**

COMANDANTE DO COMAP:

**Ten-Cel. QOBM/Comb. Sueli Bomfim de Matos Pereira**

COLABORADORES:

Ten-Cel. QOBM/Comb. **Sueli** Bomfim de Matos Pereira – Matr. 1400139;
Ten-Cel. QOBM/Comb. **Isaac** da Silva Barbosa Miranda – Matr. 1400120;
Maj. QOBM/Compl. **Gabriel** Motta de Carvalho – Matr. 1400216;
Maj. QOBM/Compl. Newton Motta **Tribuzi** Neves – Matr. 1436910;
Maj. QOBM/Compl. Eduardo **Kin Lie** – Matr. 1667055;
Maj. QOBM/Compl. **Isa** Paula Corrêa Guimarães – Matr. 1667123;
Maj. QOBM/Compl. **Bruno** Carvalho Lima de Alencar **Matos** – Matr. 1666946;
Maj. QOBM/Compl. **Túlio** Soares Machado – Matr. 1523736.

# SUMÁRIO

**OBJETIVO** ..... **11**

**DEFINIÇÕES** ..... **11**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS** ..... **12**

**02.00.000 – SERVIÇOS PRELIMINARES** ..... **13**

02.01.000 – CANTEIRO DE OBRAS ..... 13
02.01.100 – CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS ..... 13
02.01.101 a 02.01.104 – ESCRITÓRIO, DEPÓSITO, OFICINA E REFEITÓRIO ..... 14
02.01.105 – SANITÁRIO PARA OPERÁRIOS ..... 15
02.01.200 – LIGAÇÕES PROVISÓRIAS ..... 16
02.01.401 – TAPUME DE OBRA ..... 16
02.01.404 – PLACA DE OBRA ..... 17
02.03.000 – LOCAÇÃO DE OBRAS ..... 18
02.04.000 – TERRAPLENAGEM ..... 19
02.04.100 – LIMPEZA E PREPARO DA ÁREA ..... 19
02.04.300 – COMPACTAÇÃO ..... 19

**03.00.000 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS** ..... **20**

**03.01.000 – FUNDAÇÕES** ..... **20**

03.01.001 – ESCAVAÇÕES ..... 22
03.01.002 – TRABALHOS EM AMBIENTES CONFINADOS ..... 22

**03.02.000 – ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO** ..... **22**

REFERÊNCIAS NORMATIVAS ..... 22
03.02.001 – DEMOLIÇÕES ..... 23
03.02.002 – CIMENTO ..... 24
03.02.003 – AGREGADOS ..... 25
03.02.004 – AGREGADOS MIÚDOS ..... 25
03.02.005 – AGREGADOS GRAÚDOS ..... 25
03.02.006 – ÁGUA ..... 25
03.02.007 – ADITIVOS ..... 25
03.02.008 – LAUDOS DE RESISTÊNCIA DE CONCRETO ..... 26
03.02.009 – DOSAGEM ..... 26
03.02.010 – PREPARO ..... 26
03.02.011 – TRANSPORTE ..... 27
03.02.012 – LANÇAMENTO ..... 27
03.02.013 – ADENSAMENTO DO CONCRETO ..... 28
03.02.014 – CURA E PROTEÇÃO ..... 28
03.02.015 – JUNTAS DE CONCRETAGEM ..... 28
03.02.016 – RETIFICAÇÃO E LIMPEZA DAS PEÇAS EM CONCRETO ..... 28
03.02.017 – CONTROLE DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO ..... 29
03.02.018 – FORMAS E ESCORAMENTOS ..... 29
03.02.018a – FORMAS ..... 29
03.02.018b – ESCORAMENTO ..... 30
03.02.018c – RETIRADA DAS FORMAS E ESCORAMENTO ..... 30
03.02.019 – ARMADURAS PARA CONCRETO ARMADO ..... 31
03.02.019a – AÇO PARA ARMADURA ..... 31
03.02.019b – EMENDAS ..... 31

03.02.019c – CORTE E DOBRAMENTO ..... 32
03.02.019d – AMARRAÇÃO ..... 32
03.02.019e – COLOCAÇÃO ..... 32
03.02.019f – LIBERAÇÃO DOS LOTES DE BARRAS E FIOS DE AÇO ..... 32
03.02.020 – ACEITE DA ESTRUTURA ..... 32
03.02.021 – ENSAIOS ESPECIAIS DO CONCRETO ..... 33
03.02.022 – ENSAIOS DA ESTRUTURA ..... 33
03.02.023 – TRATAMETO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM CONTATO COM O SOLO ..... 33

**03.03.000 – ESTRUTURAS METÁLICAS ..... 34**

03.03.001 – FABRICAÇÃO ..... 36
03.03.002 – SOLDAGEM ..... 36
03.03.003 – LIGAÇÕES ..... 37
03.03.004 – INSPEÇÃO DE ELEMENTOS SEMI-ACABADOS OU ACABADOS ..... 37
03.03.005 – PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE DAS ESTRUTURAS METÁLICAS ..... 38
03.03.006 – PINTURA ..... 39
03.03.007 – MONTAGEM ..... 39
03.03.008 – MOVIMENTAÇÃO E ESTOCAGEM DAS ESTRUTURAIS DE AÇO NA OBRA ..... 41

**04.00.000 – ELEMENTOS DE ARQUITETURA E URBANISMO ..... 41**

**04.01.100 – PAREDES ..... 41**

04.01.102 – ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS FURADOS ..... 41
04.01.120 – DIVISÓRIA EM GRANITO ..... 43

**04.01.200 – ESQUADRIAS ..... 49**

04.01.201 – PORTAS EM CHAPAS MACIÇAS METÁLICAS .....
04.01.219 – ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO ..... 49
04.01.220 – PORTAS DE ALUMÍNIO ..... 53
04.01.225 – CAIXILHO FIXO DE ALUMÍNIO EM VENEZIANA ..... 55
04.01.227 – CAIXILHO MÓVEL DE ALUMÍNIO EM PERFIL TUBULAR ..... 56
04.01.230 – PORTAS DE MADEIRA REVESTIDAS DE USO GERAL ..... 58
04.01.230 – PORTAS DE MADEIRA REVESTIDAS PARA SANITÁRIOS ..... 58
04.01.242 – FECHADURAS COMPLETAS ..... 59
04.01.243 – TARJETA ..... 60
04.01.248 – DOBRADIÇA ..... 60

**04.01.300 – VIDROS ..... 61**

04.01.301 – VIDRO COMUM LISO ..... 61
04.01.309 – VIDRO TEMPERADO E LAMINADO LISO ..... 61
04.01.303 – VIDRO TEMPERADO LISO ..... 61
04.01.311 – ESPELHOS DE VIDRO ..... 63

**04.01.500 – REVESTIMENTOS ..... 64**

**04.01.510 – REVESTIMENTOS DE PISOS ..... 65**

04.01.512 – PORCELANATO ..... 65
04.01.516 – GRANILITE ..... 68
04.01.517 – PISO DE ALTA RESISTÊNCIA – INDUSTRIAL – POLIURETANO ..... **Erro! Indicador não definido.**
04.01.528 – CONTRAPISO E REGULARIZAÇÃO DA BASE ..... 71

**04.01.530 – REVESTIMENTOS DE PAREDES ..... 71**

04.01.531 – CHAPISCO....71
04.01.533 – REBOCO....72
04.01.533 – PORCELANATO....73

**04.01.550 – REVESTIMENTOS DE FORRO....76**

04.01.553 – MODULAR REMOVÍVEL EM FIBRA MINERAL – 625 x 625 mm....80
04.01.555 – GESSO ACARTONADO EM PLACAS....81

**04.01.560 – PINTURAS....83**

04.01.564 – ESMALTE SINTÉTICO PARA SUPERFÍCIES METÁLICAS....83
04.01.566 – TINTA À BASE DE LÁTEX – PVA....84
04.01.569 – TINTA ACRÍLICA....86
04.01.570 – EPOXÍDICA....88

**04.01.600 – IMPERMEABILIZAÇÕES....89**

04.01.601 – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 1 (CIMENTO BICOMPONENTE CRISTALIZANTE)....89
04.01.602 – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 2 (CIMENTO BICOMPONETE CRISTALIZANTE MODIFICADO COM POLÍMERO E EMULSÃO ACRÍLICA)....90
04.01.603 – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 3 (MANTA ASFÁLTICA COM PROTEÇÃO MECÂNICA)....92
04.01.604 – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 4 (EMULSÃO ASFÁLTICA)....99

**04.01.800 – EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS....101**

04.01.801 – CORRIMÃO E GUARDA-CORPO....101
04.01.807 – CARPINTARIA E MARCENARIA....102

**04.02.103 – SINALIZAÇÃO....104**

PLACA DE SINALIZAÇÃO PNE....104
PLACAS TIPO 1 e 2....104
PLACAS TIPO 3 e 4....104
PLACAS DE INAUGURAÇÃO DA OBRA....105
BRASÃO....105
LETREIRO....105

**04.04.000 – PAISAGISMO....106**

04.04.100 – LIXEIRA....106
MASTROS PARA HASTEAMENTO DE BANDEIRAS....107

**04.05.000 – PAVIMENTAÇÃO....113**

04.05.100 – SERVIÇOS PRELIMINARES....113
LIMPEZA SUPERFICIAL DA CAMADA VEGETAL....113
ENSAIOS DE SUB-BASE E ATERRO....114
COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM GRAU MÍNIMO DE 100% PROCTOR NORMAL....114
04.05.103 – GUIAS - MEIOS-FIOS....115
04.05.200 – REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO....116
04.05.300 – BASE E SUB-BASE....116
04.05.400 – IMPRIMAÇÕES....120
04.05.600 – REVESTIMENTO ASFÁLTICO....120
04.05.602 – PAVIMENTO RÍGIDO DE CONCRETO....121
04.05.620 – CONCRETO ESTAMPADO TIPO LONDON COBBLESTONE....121
PINTURA EM ASFALTO DE FAIXA E SINALIZAÇÃO....122

**05.00.000 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS....123**

**05.01.000 – ÁGUA FRIA (POTÁVEL E REUSO) ..... 123**

**05.01.200 – TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO DE ÁGUA FRIA ..... 124**

TUBOS DA REDE DE ÁGUA FRIA ..... 124
CONEXÕES PVC ..... 124
CONEXÕES PVC REFORÇADO ..... 124
REGISTRO DE PRESSÃO ..... 125
REGISTRO DE GAVETA ..... 125
VÁLVULA DE RETENÇÃO ..... 126
TORNEIRA DE BÓIA ..... 126
INTERRUPTOR TIPO BÓIA – (PÊRA) ..... 126

**05.01.500 – APARELHOS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS ..... 126**

ACABAMENTO PARA REGISTRO ..... 127
BACIA SANITÁRIA SIFONADA COM CAIXA ACOPLADA ..... 127
BACIA SANITÁRIA SIFONADA PARA DEFICIENTE ..... 128
BARRA DE APOIO PARA SANITÁRIOS PNE ..... 128
CABIDE ..... 129
CHUVEIRO PARA BANHO ..... 129
BOX PARA BANHEIRO ..... 130
CUBA PARA SANITÁRIO ..... 130
CUBA PARA PIA DE COZINHA ..... 130
CUBA PARA TANQUE COM COLUNA ..... 131
DUCHA HIGIÊNICA COM REGISTRO ACOPLADO ..... 131
ENGATE FLEXÍVEL PARA LAVATÓRIO ..... 132
MICTÓRIO ..... 132
PAPELEIRA ..... 132
SUPORTE ..... 133
SABONETEIRA ..... 133
SABONETEIRA PARA REFIL ..... 133
SIFÃO PARA LAVATÓRIO ..... 134
SIFÃO PARA PIA DE COZINHA E TANQUE ..... 134
TAMPA CEGA REDONDA PARA CAIXAS SIFONADAS E RALO ..... 135
GRELHA PARA CAIXAS SIFONADAS, E RALOS ..... 135
VÁLVULA PARA APARELHOS SANITÁRIOS ..... 135
VÁLVULA COM ACABAMENTO PARA APARELHOS SANITÁRIOS PARA DEFICIENTE ..... 135
VÁLVULA DE ESCOAMENTO DE TANQUE ..... 136
VÁLVULA DE ESCOAMENTO DE PIA DE COZINHA ..... 136
VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA LAVATÓRIO ..... 136
VÁLVULA PARA MICTÓRIO COM LIGAÇÃO FLEXÍVEL ..... 137
TOALHEIRO INTERFOLHADO ..... 137
TORNEIRA PARA LAVATÓRIO ..... 137
TORNEIRA DE MESA PARA PIA DA COZINHA ..... 138
TORNEIRA DE PAREDE PARA TANQUE ÁREA DE SERVIÇO E COPA-TÉRREO ..... 138
TORNEIRA DE PAREDE PARA JARDIM ..... 139
BANCADAS DE GRANITO ..... 139
PURIFICADOR DE ÁGUA ..... 140

**05.01.501 – CONJUNTO ELEVATÓRIO E MEDIDOR ..... 140**

MOTOBOMBA – 1 CV ..... 140
MOTOBOMBA DE RECALQUE – 1/2 CV ..... 141
FILTRO AUTOLIMPANTE DE ÁGUA DE REUSO ..... 141

**05.02.000 – ÁGUA QUENTE ..... 142**

05.02.100 – TUBOS E CONEXÕES EM COBRE ..... 142
ISOLANTE TÉRMICO ..... 142
CONEXÕES EM COBRE ..... 142
SOLDA DE ESTANHO ..... 142
05.02.407 – REGISTRO DE GAVETA ..... 143
05.02.408 – REGISTRO DE PRESSÃO ..... 143
05.02.400 – EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS ..... 143
SISTEMA DE AQUECIMENTO CENTRALIZADO ..... 143
BOILER DE ACUMULAÇÃO ..... 144
PLACAS COLETORAS ..... 145

**05.03.000 – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS ..... 145**

TUBOS E CONEXÕES DA REDE DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS ..... 145
CAIXAS DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA – CI ..... 146
CAIXAS DE AREIA – CI ..... 146
TUBO DE CONCRETO ..... 148
CAIXA TIPO BOCA DE LOBO 30 x 90 x 90 cm ..... 149
CAIXA COLETORA 1,20 x 1,20 x 1,50 cm ..... 149
CAIXA DE ALVENARIA 60 x 60 x 60 cm ..... 149
POÇO DE VISITA 1,10 x 1,10 x 1,40 cm ..... 150
CAIXA DE CONCRETO MOLDADA IN LOCO ..... 150

**05.04.000 – ESGOTO SANITÁRIO ..... 150**

05.04.100 – REDE EXTERNA ..... 150
TUBOS E CONEXÕES DOS RAMAIS E SUBCOLETORES ..... 150
05.04.200 – REDE INTERNA ..... 150
05.04.201 – TUBOS E CONEXÕES EM PVC ..... 150
05.04.202 – ACESSÓRIOS ..... 151
CAIXAS SIFONADAS ..... 151
CAIXAS DE GORDURA E SABÃO ..... 151

**06.01.000 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ..... 151**

**06 01 100 – ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO ..... 157**

**06.01.150 – AR-CONDICIONADO ..... 157**

**06.01.208 – RELÉ FOTOELÉTRICO ..... 158**

**06.01.302 – QUADROS ELÉTRICOS ..... 159**

**06.01.304 – ELETRODUTOS ..... 161**

PVC ROSQUEÁVEL PARA INSTALAÇÃO EMBUTIDA ..... 161
PVC LISO PARA INSTALAÇÃO ELÉTRICA APARENTE .....
PVC FLEXÍVEL ..... 161
AÇO GALVANIZADO ..... 162
ELETROCALHAS ..... 162
SUPORTE E FIXAÇÃO DOS DUTOS E VIAS ..... 163

**06.01.305 – CABOS E FIOS ..... 163**

CONDUTORES ELÉTRICOS DE COBRE COM ISOLAÇÃO SEM COBERTURA EM PVC ANTICHAMA ..... 1630
CONDUTORES ELÉTRICOS DE COBRE COM ISOLAÇÃO E COM COBERTURA ..... 164
CONDUTORES ELÉTRICOS DE COBRE NU ..... 165

BARRAS DE COBRE ..... 165

**06.01.306 – CAIXAS DE PASSAGEM ..... 166**

CAIXA TIPO CB1 (ELETRICIDADE) MOLDADA IN LOCO ..... 166
CAIXA TIPO R2 (TELEFONIA) MOLDADA IN LOCO ..... 166
CAIXAS METÁLICAS DE EMBUTIR ..... 166
CAIXAS DE PASSAGEM EM PVC DE EMBUTIR ..... 167
CAIXA RETANGULAR TERMOPLÁSTICA DE SOBREPOR ..... 168
CAIXAS DE PASSAGEM EM PVC DE SOBREPOR 120 x 120 x 75 mm (Ref. CEMAR) ..... 168
CONDULETES DE ALUMÍNIO DE SOBREPOR ..... 169
CAIXA DE PASSAGEM PARA PISO ..... 169

**06.01.308 – DISJUNTORES ..... 170**

TERMOMAGNÉTICO ..... 170
INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDENCIAL (IDR) ..... 171
DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DIFERENCIAL RESIDUAL (DDR) .....
SUPRESSORES CONTRA SURTO DE TENSÃO (DPS) ..... 171

**06.01.401 – LUMINÁRIAS ..... 172**

LUMINÁRIA DE LED TUBULAR DE EMBUTIR 2 x 20 W ..... 173
LUMINÁRIA DE SOBREPOR ..... 161
LUMINÁRIA DE SOBREPOR FLUORESCENTE 2 x 32 W .....
LUMINÁRIA CIRCULAR DE EMBUTIR FLUORESCENTE COMPACTA 2 x 26 W .....
ARANDELA BLINDADA FLUORESCENTE COMPACTA 1 x 25 W .....
LUMINÁRIA PENDENTE PARA LÂMPADA MULTIVAPOR METÁLICO 250 W .....
LUMINÁRIA PENDENTE PARA LÂMPADA MULTIVAPOR METÁLICO 400 W .....
LUMINÁRIA TIPO PÉTALA PARA POSTE H = 5 M .....
LUMINARIA TIPO ARANDELA CONCHA 100 W .....
LUMINARIA DE JARDIM POSTE ESPETO .....
LUMINARIA DE EMBUTIR CIRCULAR 18 W .....
LUMINARIA TIPO REFLETOR 300 W .....

**06.01.402 – LÂMPADAS .....**

LÂMPADA FLUORESCENTE TUBULAR T8 16 W .....
LÂMPADA FLUORESCENTE TUBULAR T8 32 W .....
LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 20 W .....
LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 26 W .....
LÂMPADA MULTIVAPOR METÁLICO BILATERAL COM TUBO DE DESCARGA CERÂMICO 250 W .....
LÂMPADA MULTIVAPOR METÁLICO BILATERAL COM TUBO DE DESCARGA CERÂMICO 400 W .....
LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO BULBO TUBULAR 150 W .....
LÂMPADA HALÓGENA PALITO 300 W .....

**06.01.403 – INTERRUPTORES ..... 180**

INTERRUPTORES PARA CAIXAS 4” x 2” DE EMBUTIR EM ALVENARIA ..... 180
INTERRUPTORES PARA CAIXA DE ALUMÍNIO INJETADO ..... 180

**06.01.404 – TOMADAS ..... 181**

TOMADAS PARA CAIXAS 4” x 2” DE EMBUTIR EM ALVENARIA ..... 181
TOMADAS PARA CAIXA DE ALUMÍNIO INJETADO ..... 181

**06.01.405 – POSTES ILUMINAÇÃO .....**

**06.01.411 – REATORES .....**

REATOR ELETRÔNICO 2 x 16 W .....
REATOR ELETRÔNICO 2 x 32 W .....
REATOR PARA LÂMPADAS DE DESCARGA DE VAPORES 250 W .....

**06.01.500 – ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS ..... 182**

BARRA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL – BLPE ..... 182

**06. 01.600 – GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – SISTEMA FOTOVOLTAICO ..... 182**

REFERÊNCIAS NORMATIVAS ..... 188
SISTEMA FOTOVOLTAICO ..... 189
MÓDULO FOTOVOLTAICO ..... 189
INVERSOR SOLAR ..... 188
ESTRUTURA METÁLICA ..... 189
PADRÃO DE ENTRADA ..... 189
MEDIDOR BIDIRECIONAL ..... 188
DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CC E CA ..... 189
CONDUTORES E ELETRODUTOS ..... 189
DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA ..... 188
ATERRAMENTO DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA ..... 189

**06.02.000 – TELEFONIA (SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO) ..... 182**

CABO TELEFÔNICO DE USO INTERNO ..... 188
BLOCO DE DISTRIBUIÇÃO TELEFÔNICA ..... 1890
SUPRESSORES DE SURTO DE LINHA TELEFÔNICA ..... 1890
CONECTOR FÊMEA PARA TOMADAS NOS AMBIENTES ..... 1890
CABO UTP – CATEGORIA 6 ..... 1901
SWITCH DE REDE PoE (SISTEMA DE CFTV) ..... 1912
SWITCH DE REDE (REDE DE INFORMÁTICA) ..... 1934
VENTILADOR DO RACK 19” (QVD) ..... 195
VOICE-PANEL TELEFÔNICO ..... 195
PATCH-PANEL DADOS – CATEGORIA 6 ..... 1967
PATCH-CABLE – CATEGORIA 6 ..... 1967
ARMÁRIO (RACK) 19” COM OS ITENS ACESSÓRIOS ..... 197

**06.04.000 – SONORIZAÇÃO ..... 198**

AMPLIFICADOR ÁUDIO DE LINHA ..... 198
TRANSFORMADOR DE LINHA DE ÁUDIO MULTI-IMPEDÂNCIA ..... 198
SONOFLETOR DE EMBUTIR EM FORRO ..... 199
SONOFLETOR TIPO CAIXA DE SOM ..... 199
MICROFONE DE BANCADA ..... 200
POTENCIÔMETRO DE AJUSTE DE VOLUME ..... 200

**06.04.600 – SISTEMA DE ANUNCIADORES ..... 200**

CAMPAINHA ..... 200
SIRENE ..... 201
QUADROS DE ANUNCIADORES ..... 201

**06.06.000 – INFRAESTRUTURA DE RÁDIOCOMUNICAÇÃO ..... 203**

ANTENA DE RECEPÇÃO ..... 203
TORRE DE TELECOMUNICAÇÕES ..... 203

**06.07.000 – SISTEMA DE SEGURANÇA DIGITAL POR IMAGEM (CFTV) ..... 204**

GESTOR DO SISTEMA DE CFTV ..... 205
GRAVADOR DE VÍDEO DIGITAL PARA REDE STORAGE (NVR) ..... 207
CÂMERAS IP FIXA ..... 208
COMPUTADOR SERVIDOR DE PROCESSAMENTO DO SISTEMA ..... 2210

**PORTAS AUTOMÁTICAS ..... 218**

07.06.003 – PORTÕES AUTOMÁTICOS .....

**08.00.000 – INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO ..... 218**

**08.02.100 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ..... 218**

LUMINÁRIA DE ACLARAMENTO ..... 218
LUMINÁRIA DE BALIZAMENTO ..... 219

**08.01.115 – SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ..... 220**

PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO ..... 220
SINALIZAÇÃO DE ROTA DE FUGA – SENTIDO: DA DIREITA PARA ESQUERDA ..... 221
SINALIZAÇÃO DE ROTA DE FUGA – SENTIDO: DA ESQUERDA PARA DIREITA ..... 221
SINALIZAÇÃO DE PORTA DE SAÍDA ..... 222
SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO ..... 222
SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR DE INCÊNDIO ..... 222
SINALIZAÇÃO ANGULAR DE EXTINTOR DE INCÊNDIO ..... 223
SINALIZAÇÃO DE PISO ..... 224
SINALIZAÇÃO DE ALERTA ..... 225
SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO ..... 225
SINALIZAÇÃO: PROIBIDO FUMAR ..... 225
SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR ..... 226
SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR – C1 ..... 226
SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR – C2 ..... 226
SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR – A1 ..... 227
MAPA DE ORIENTAÇÃO DE FUGA E RISCOS ..... 228

**ABRIGO EM ALVENARIA PARA EXTINTOR ..... 232**

**ABRIGO METÁLICO PARA EXTINTOR ..... 232**

**SUPORTE DE EXTINTOR ..... 233**

**08.01.517 – EXTINTORES DE INCÊNDIO .....**

PQS CLASSE ABC ..... 228
CO2 CLASSE BC ..... 230
ABRIGO EM ALVENARIA PARA EXTINTOR ..... 232
ABRIGO METÁLICO PARA EXTINTOR .....
SUPORTE DE EXTINTOR .....

**08.04.100 – DETECTORES ..... 233**

DETECTOR DE GÁS LIQUIFEITO DE PETRÓLEO (GLP) ..... 233
DETECTOR DE FUMAÇA ..... 234

**09.00.000 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES ..... 234**

**LIMPEZA DA OBRA ..... 234**

**LIMPEZA PARA ENTREGA DA OBRA ..... 235**

## *OBJETIVO*

1.1 - Este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas define as exigências técnicas do CBMDF aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à reforma e ampliação do 1º Grupamento de Bombeiro Militar, situado no Setor de Administração Federal Norte - SAFN - Quadra 04 Lote 02 – Brasília - Distrito Federal.

1.2 - O aludido Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

## *DEFINIÇÕES*

1.3 - Nestas Especificações Técnicas serão adotadas as seguintes definições:

1.3.1 - **ART**: Anotação de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia e agronomia;

1.3.2 - **CAESB**: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, concessionária responsável pelo fornecimento de água;

1.3.3 - **CEB**: Companhia Energética de Brasília, concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica;

1.3.4 - **COMAP**: Sigla do Centro de Obras e Manutenção Predial, subordinado à DIMAT, órgão responsável pela manutenção predial e pela realização de obras, contratos e fiscalização e produção do presente caderno;

1.3.5 - **CONTRATADA**: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento;

1.3.6 - **CONTRATANTE**: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF;

1.3.7 - **DEALF**: Sigla do Departamento de Administração Logística e Financeira, órgão responsável pela gestão administrativa, logística e financeira do CBMDF;

1.3.8 - **DICOA**: Sigla da Diretoria de Contratos e Aquisições, órgão responsável pela realização das contratações no âmbito do CBMDF;

1.3.9 - **DIMAT**: Sigla da Diretoria de Materiais e Serviços, subordinada à DEALF, órgão responsável pela logística de materiais no âmbito do CBMDF;

1.3.10 - **DG**: Distribuidor geral telefônico de uma determinada edificação ou lote;

1.3.11 - **FISCALIZAÇÃO**: agente ou comissão designada pelo CBMDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório;

1.3.12 - **GBM**: Grupamento de Bombeiro Militar;

1.3.13 - **1º GBM**: 1º Grupamento de Bombeiro Militar de Brasília. Trata-se da denominação do quartel onde funcionará a organização bombeiro militar, objeto deste projeto;

1.3.14 - **OBM**: Acrônimo para Organização Bombeiro Militar, que representa as unidades pertencentes ao CBMDF;

1.3.15 - **PROJETO BÁSICO**: documento que estabelece as condições do fornecimento em seus aspectos necessários à realização do processo licitatório e que tem este caderno de especificações técnicas e encargos como principal elemento;

1.3.16 - **QCG**: Quartel do Comando Geral do CBMDF;

1.3.17 - **RRT**: Registro de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Arquitetura e Urbanismo, que define para os efeitos legais, os responsáveis técnicos pelos serviços de arquitetura e urbanismo.

## *ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS*

1.4 - O plano de numeração deste caderno foi elaborado em obediência ao estabelecido no Decreto Federal Nº 92.100, de 10 de dezembro de 1985.

1.5 - Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

1.6 - Critérios de similaridade:

1.6.1 - Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido;

1.6.2 - Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE;

1.6.3 - Poderá o CONTRATANTE solicitar, à CONTRATADA, laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral

equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

***02.00.000 – SERVIÇOS PRELIMINARES***

***02.01.000 – CANTEIRO DE OBRAS***

***02.01.100 – CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS***

2.1 - Os abrigos deverão ser dimensionados adequadamente para satisfazer todas as necessidades da obra, bem como atender às exigências legais.

2.2 - A CONTRATADA será responsável pelo estudo de distribuição e compartimentação dentro do canteiro, que deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

2.3 - É de responsabilidade da CONTRATADA o cumprimento das exigências legais referentes ao assunto.

2.4 - Deverá ser previsto ambiente apropriado para a FISCALIZAÇÃO, de acordo com as orientações específicas.

2.5 - Especificações dos ambientes:

2.5.1 - Alojamento básico: 3,40 m² / operário alojado;

2.5.2 - Alojamento - assistente técnico - encarregado: 6 m² / pessoa;

2.5.3 - Alojamento engenheiros: 18 m² / engenheiro;

2.5.4 - Guarita: mínimo de 2 m²;

2.5.5 - Refeitório: 1 m² / usuário;

2.5.6 - Ambulatório: acima de 50 operários (mínimo 30 m² segundo DER);

2.5.7 - Escritório: média 10 m² / pessoa com mesa;

2.5.8 - Sanitário coletivo: sanitário 1 m² / 1 mictório / 1 lavatório / 1 chuveiro para cada grupo de 20 operários;

2.5.9 - Vestiários: 1,50 m² / operário (dividir por 2 turnos e descontar área dos sanitários);

2.5.10 - Almoxarifado: conforme necessidade da obra;

2.5.11 - Oficina mecânica: conforme necessidade da obra;

2.5.12 - Pátio de armação e carpintaria mínimo: 12 m (comprimento do vergalhão).

## *02.01.101 A 02.01.104 – ESCRITÓRIO, DEPÓSITO, OFICINA E REFEITÓRIO*

2.6 - Aplicação: barracão para atender a toda demanda da CONTRATADA, inclusive prevendo ambiente (sala) exclusivo para a FISCALIZAÇÃO.

2.7 - Deverão ser previstos neste item todos os requisitos estruturais, todos os equipamentos de escritório (computadores, calculadoras, relógio de ponto, etc.) bem como o mobiliário necessário.

2.8 - Características técnicas:

2.8.1 - Fundações: blocos de cimento assentes com argamassa de cimento e areia;

2.8.2 - Contrapiso e piso: contrapiso em concreto magro e argamassa de piso alisado a colher e queimado com pó de cimento;

2.8.3 - Paredes externas: painéis estruturais em madeira tipo pinus, com 1,22 m de largura por 2,50 m de altura e revestidos com chapas planas e lisas de madeira (parede dupla);

2.8.4 - Divisórias internas: painéis em madeira com 1,22 m de largura por 2,50 m de altura e revestidos com chapas Duratex;

2.8.5 - Estrutura da cobertura: tesouras em madeira de lei, com conectores de garra metálicos;

2.8.6 - Telhamento: telhas de fibrocimento ou metálicas;

2.8.7 - Forro: chapas de Duratex, lâminas de pinus ou em lâminas de PVC;

2.8.8 - Portas: lisas (Duradoor);

2.8.9 - Janelas: madeira ou PVC, tipo guilhotina medindo 1 m x 1 m e 0,50 m x 0,50 m;

2.8.10 - Vidros: lisos ou fantasias, com 3 mm. Para sanitários, utilizar vidro canelado ou leitoso;

2.8.11 - Fechaduras: externas de cilindro e internas do tipo comum;

2.8.12 - Instalações hidrossanitárias: completas internamente;

2.8.13 - Instalações elétricas: internamente aberta sobre o forro e conduzida em canaletas sistema "X" da Pial nas paredes;

2.8.14 - Pintura: paredes externas deverão ser pintadas com duas demãos de tinta texturizada, as paredes internas e o forro com tinta a óleo na cor gelo.

2.9 - Deverá ser previsto ambiente exclusivo para a FISCALIZAÇÃO com área mínima de 10 m², mesa, três cadeiras e estante, além de sanitário exclusivo e todas as instalações necessárias.

### *02.01.105 – SANITÁRIO PARA OPERÁRIOS*

2.10 - Os sanitários para os operários deverão atender toda a demanda da obra, sendo proibida a utilização dos cômodos no interior da obra ou das edificações existentes.

2.11 - Características técnicas:

2.11.1 - Paredes, forros, acabamentos: mesmo padrão do barracão;

2.11.2 - Piso: concreto simples desempenado, antiderrapante;

2.11.3 - Instalações hidráulicas água e esgoto: aparentes em PVC rígido;

2.11.4 - Box:

2.11.4.1 - Quantidade de chuveiros por grupo de operário: 15 operários / un;

2.11.4.2 - Quantidade de mictórios por grupo de operário: 15 operários / un;

2.11.4.3 - Quantidade de lavatórios por grupo de operário: 15 operários / un;

2.11.4.4 - Quantidade de vasos sanitários por grupo de operário: 15 operários / un;

2.11.4.5 - Divisórias (chuveiros e vasos): alvenaria ou painéis 1,80 m de altura;

2.11.4.6 - Desnível mínimo: 5 cm.

2.11.5 - As edificações especificadas para o canteiro poderão ser substituídas por containers, desde que atendam às especificações e normatização do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);

## *INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS*

2.12 - Aplicação: execução das instalações elétricas, de telefonia, água potável, esgoto e águas pluviais para o perfeito funcionamento do canteiro de obras, observando que:

2.12.1 - Deverão ser seguidas todas as normas e obrigatoriedades municipais e estaduais, inclusive as aprovações necessárias pelos órgãos competentes.

2.12.2 - Instalações Provisórias de Água:

2.12.2.1 - Os reservatórios deverão ser em fibra de vidro ou PVC, tendo a sua capacidade dimensionada de forma a atender todos os pontos do canteiro de obras;

2.12.2.2 - As tubulações para instalações prediais de água fria serão em PVC rígido;

2.12.2.3 - A utilização de água de curso ou de poço só poderá ser permitida desde que a CONTRATADA apresente laudo de laboratório especializado comprovando a sua potabilidade.

2.12.3 - Instalações Provisórias de Esgotos Sanitários:

2.12.3.1 - Quando o logradouro não possuir coletor público, a CONTRATADA instalará fossa séptica e sumidouro de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pela NB 41/81 (NBR 7229).

2.12.4 - Instalações Provisórias de Energia Elétrica:

2.12.4.1 - Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores isolados por camada termoplástica e devidamente dimensionados para atender à demanda;

2.12.4.2 - Os condutores aéreos serão fixados em postes de madeira com isoladores;

2.12.4.3 - As emendas em fios e cabos deverão ser executadas com conectores apropriados;

2.12.4.4 - As descidas de condutores (prumadas) deverão ser protegidas por eletrodutos;

2.12.4.5 - Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos;

2.12.4.6 - Cada máquina e/ou equipamento deverá receber proteção individual, de acordo com sua potência, através de disjuntor termomagnético localizado próximo ao local de utilização.

### *02.01.200 – LIGAÇÕES PROVISÓRIAS*

2.13 - Aplicação: Ligações provisórias necessárias ao fornecimento dos serviços de telefonia, água, esgoto e energia necessários à realização dos serviços, observando que:

2.13.1 - Há casos em que o CBMDF dispõe de alguns dos itens de consumo supracitados, em locais onde serão realizadas as obras. Nestes casos, o CBMDF poderá dispor de tais serviços, que deverão ser medidos e ressarcidos ao CBMDF.

2.13.2 - Alternativamente, em caso de conveniência técnico-administrativa, poderão ser realizadas as ligações definitivas ao invés de provisórias, cuja cobrança deverá ser transferida da CONTRATADA para o CBMDF, por ocasião do recebimento provisório da obra.

### *02.01.401 – TAPUME DE OBRA*

2.14 - Aplicação: fechamento do perímetro em torno do canteiro de obras, conforme estabelecido em projeto:

2.14.1 - Altura do tapume: 2250 mm;

2.14.2 - Afastamento do piso: 50 mm do piso, para a passagem de águas;

2.14.3 - Seção transversal dos montantes principais: 75 x 75 mm;

2.14.4 - Espaçamento dos montantes: 1600 mm;

2.14.5 - Fixação mínima dos montantes no solo: 600 mm;

2.14.6 - Pintura: esmalte sintético, para madeira, na cor branca, duas demãos;

2.14.7 - Vedação: chapa de madeira compensada 2200 x 1600 x 6 mm;

2.14.8 - Os portões, alçapões e portas, para descarga de materiais e acesso de operários terão as mesmas características do tapume, devidamente contraventadas, ferragens robustas, de ferro, com trancas de segurança;

2.14.9 - Não serão admitidas aberturas nos tapumes, que deverão ser totalmente vedados;

2.14.10 - Caberá à CONTRATADA, a revisão e manutenção do tapume, para que permaneça com suas características iniciais, até o termino da obra. Prevê-se no mínimo uma aplicação de demão a cada dois (2) meses de obra;

2.14.11 - Os tapumes deverão ser fixados verticalmente, ou seja, a base horizontal deverá ter 1600 mm e a vertical 2200 mm.

### *02.01.404 – PLACA DE OBRA*

2.15 - Aplicação: instalação de placa para identificação da obra conforme projeto, com as seguintes características:

2.15.1 - Dimensões: 1200 x 2400 mm;

2.15.2 - Prazo de instalação da obra: cinco (5) dias após recebimento da OS;

2.15.3 - Material: chapa de aço nº 22;

2.15.4 - Pintura: esmalte sintético, de base alquídica ou aplicação de vinil em recorte eletrônico;

2.15.5 - A placa de identificação deverá ser instalada até cinco dias após o início oficial dos trabalhos.

2.15.6 - A placa deverá ser fixada em local estabelecido pela Fiscalização.

2.15.7 - Projeto de diagramação da placa:




FONTES:
TÍTULO SUPERIOR: ARIAL - 5 CM, COR BRANCA
NOME DA CONTRATADA: ARIAL - 4,0 CM, COR VERMELHA
NOME DA CORPORAÇÃO: ARIAL - 4,0 CM, COR VERMELHA
DADOS DO CONTRATO ARIAL - 3,0 CM, COR VERMELHA
RT: NOME/CREA: ARIAL - 2,5 CM, COR VERMELHA
CORES DE FUNDO: BORDAS, VERMELHO CENTRO, BRANCO
PARA DETALHES GEOMÉTRICOS E COLORIMÉTRICOS DA MARCA DO GDF, CONSULTAR MANUAL DA MARCA DO GDF NO SITE: WWW.DISTRITOFEDERAL.DF.GOV.BR

A PLACA DEVERÁ SER CONFECCIONADA EM AÇO GALVANIZADO CHAPA N. 22.

## *02.03.000 – LOCAÇÃO DE OBRAS*

2.16 - Aplicação: locação da edificação, das caixas de passagem elétrica, PVs, vias internas e edificações acessórias, como abrigos para equipamentos, entre outras, observando que:

2.16.1 - A locação deverá ser executada com instrumento que garanta sua precisão.

2.16.2 - A CONTRATADA deverá aferir dimensões alinhamentos, ângulos e quaisquer outras indicações constantes no projeto.

2.16.3 - Havendo discrepância entre o levantamento elaborado pela CONTRATANTE e a aferição da CONTRATADA, a mesma deverá comunicar a ocorrência por escrito para a FISCALIZAÇÃO.

2.16.4 - A ocorrência de erro na locação da obra implicará, para a CONTRATADA, a obrigação de proceder às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, por sua conta e risco.

### *02.04.000 – TERRAPLENAGEM*

2.17 - O nivelamento do terreno deverá ser realizado de forma a atender os níveis indicados nos projetos bem como a perfeita integração com o entorno, observando que:

2.17.1 - A CONTRATADA deverá executar todo o movimento de terra necessário para o nivelamento do terreno, seguindo as cotas fixadas no projeto de arquitetura;

2.17.2 - Áreas externas, quando não perfeitamente indicadas em planta, deverão ser regularizadas de forma a garantir fácil acesso e escoamento das águas.

### *02.04.100 – LIMPEZA E PREPARO DA ÁREA*

2.18 - Toda a área do terreno relativa ao canteiro de obras deverá ser limpa, caso o lote seja de pequenas proporções todo o terreno deverá ser limpo, observando que:

2.18.1 - A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpo-roçado, destocamento e remoção de arbustos e árvores, o que permitirá que a área fique livre de raízes, tocos de árvores e de grama na área de edificação.

### *02.04.300 – COMPACTAÇÃO*

2.19 - O aterro deverá ser mecanizado, com uso de equipamentos motomecanizados e deverá atender às cotas definidas no projeto de implantação, observando que:

2.19.1 - Os tratores de esteira deverão depositar o material escavado próximo das unidades de transporte, proporcionando um tempo de ciclo mínimo para as unidades de carregamento;

2.19.2 - O aterro deverá ter início sempre a partir do ponto mais baixo, em camadas horizontais superpostas;

2.19.3 - O serviço de compactação de aterro compreende o espalhamento, aeração, umedecimento e acabamento do material da área de empréstimo, já depositado no local;

2.19.4 - Deverá ser previsto o caimento lateral ou longitudinal para rápido escoamento das águas pluviais, evitando o seu acúmulo em qualquer ponto;

2.19.5 - Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO, o plano de lançamento e método de compactação. Deverá ser informado o número de camadas, o material a ser utilizado, o tipo de controle, o tipo de equipamento e demais informações cabíveis;

2.19.6 - O lançamento deverá ser executado em camadas com cerca de 30 cm de espessura. Após sua compactação a camada deverá estar com, no máximo 20 cm de altura;

2.19.7 - A umidade do solo deverá estar próxima do nível ótimo, por método manual, admitindo-se variação de, no máximo, 3%. As camadas serão homogêneas, no que se refere ao tipo de material e umidade;

2.19.8 - Deverá atingir grau de compactação na ordem de 95%, no mínimo (NBR 7182);

2.19.9 - Deverão ser executados os seguintes ensaios:

2.19.9.1 - Espessura da camada após lançamento e regularização do material: ~30 cm;

2.19.9.2 - Espessura da camada após compactação do material: ~20 cm;

2.19.9.3 - Índice de Suporte Califórnia (CBR): ~30%.

2.19.10 - Referências normativas:

2.19.10.1 - MTE – NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, item 18.13 – Medidas de proteção contra quedas de altura;

2.19.10.2 - NBR 7181 – Solo – análise granulométrica;

2.19.10.3 - NBR 6459 – Solo – determinação do limite de liquidez;

2.19.10.4 - NBR 7180 – Solo – determinação do limite de plasticidade;

2.19.10.5 - NBR 7182 – Solo – ensaio de compactação;

2.19.10.6 - DNER - ME 254-97 – Índice de Suporte Califórnia (CBR).

2.19.11 - Ao final da terraplanagem, eventuais diferenças de nível devem ser preenchidas com concreto pobre ou com mistura adensada de cimento-areia no traço 1:20;

2.19.12 - O aterro em volta das fundações deverá ser feito com concreto magro ou com mistura de cimento-areia no traço 1:30;

2.19.13 - O transporte para preparo do terreno, escavação e aterro serão de responsabilidade da CONTRATADA.

## *03.00.000 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS*

## *03.01.000 – FUNDAÇÕES*

3.1 - Aplicação: fundação da edificação, conforme projeto estrutural, com as seguintes características:

3.1.1 - Tipo: "estacas hélice contínua monitorada" escavadas *in loco*;

3.1.2 - Diâmetros nominais Ø 27,5 cm; 30 cm, 35 cm e 40 cm;

3.1.3 - Fck = 20 MPa;

3.1.4 - Referências normativas:

3.1.4.1 - NBR 6122 – Projeto e execução de fundações - Procedimento;

3.1.4.2 - NBR 12131 – Estacas – Prova de carga estática - Método de ensaio;

3.1.4.3 - NBR 6118 – Projeto e execução de obras de concreto armado - Procedimento;

3.1.4.4 - NBR 6484 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio;

3.1.4.5 - NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;

3.1.4.6 - NBR 13208 – Estacas – Ensaio de carregamento dinâmico - Método de ensaio;

3.1.4.7 - NBR 8953 – Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;

3.1.4.8 - NBR 12654 – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;

3.1.4.9 - NBR 12655 – Preparo, controle e recebimento de concreto;

3.1.4.10 - NBR 7212 – Execução de concreto dosado em central;

3.1.4.11 - NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.

3.1.5 - A fundação deve alcançar a camada resistente do solo (impenetrável à sondagem à percussão - SPT);

3.1.6 - A execução das estacas deverá seguir os procedimentos executivos da NBR 6122;

3.1.7 - A armação deverá ser executada de acordo com o projeto;

3.1.8 - Deverão ser utilizados espaçadores na armação, para que estas tenham o recobrimento adequado depois da concretagem;

3.1.9 - As fundações não poderão ser concretadas caso os furos estejam com água. Neste caso a água deverá, primeiramente, ser esgotada dos furos.

### *03.01.001 – ESCAVAÇÕES*

3.2 - As escavações deverão ser executadas de acordo com as indicações constantes nos projetos de fundações e demais projetos da obra, natureza do terreno encontrado, e volume de material a ser deslocado, observando que:

3.2.1 - É imprescindível que os trabalhos de escavação estejam baseados nas seguintes normas:

3.2.1.1 - NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento;

3.2.1.2 - NBR 11682 – Estabilidade de encostas;

3.2.1.3 - MTE – NR 21 – Trabalhos a céu aberto.

3.2.2 - O deslocamento do material removido deverá ser executado por empresa autorizada e seguir às normas municipais, estaduais e federais sobre o assunto;

3.2.3 - As escavações deverão estar devidamente escoradas e esgotadas, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, dos elementos estruturais e impermeabilizações;

3.2.4 - Deverão ser protegidas contra a ação de água superficial ou profunda, através de drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

### *03.01.002 – TRABALHOS EM AMBIENTES CONFINADOS*

3.3 - Os trabalhos em ambientes confinados como a impermeabilização interna em reservatórios, deverão seguir rigorosamente as diretrizes estabelecidas na norma regulamentadora NR 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados, do Ministério do Trabalho e Emprego, observando que:

3.3.1 - É imprescindível que os ambientes confinados sejam dotados de exaustão mecânica forçada, sem a presença de elementos geradores de descargas elétricas, centelhas ou faíscas que possam provocar a ignição de produtos inflamáveis;

3.3.2 - A CONTRATADA deve desenvolver um PGR (programa de gerenciamento de riscos) fiscalizado por engenheiro de segurança do trabalho.

### *03.02.000 – ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO*

3.4 - As estruturas de concreto armado deverão ser executadas em conformidade com as seguintes Referências Normativas:

3.4.1 - NBR 8953 – Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;

3.4.2 - NBR 12654 – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;

3.4.3 - NBR 12655 – Preparo, controle e recebimento de concreto;

3.4.4 - NBR 7212 – Execução de concreto dosado em central;

3.4.5 - NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;

3.4.6 - NBR 1259 – Projeto e execução de argamassa armada;

3.4.7 - NBR 6120 – Cargas para cálculo de estruturas de edificações;

3.4.8 - NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;

3.4.9 - NBR 5738 – Moldagem e cura de corpos-de-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos – Método de ensaio;

3.4.10 - NBR 5739 – Ensaio de compressão de corpos-de-prova de concreto cilíndricos;

3.4.11 - NBR 5750 – Amostragem de concreto fresco;

3.4.12 - NBR 7223 – Concreto - determinação da consistência pelo abatimento de cone - método de ensaio;

3.4.13 - NBR 11768 – Aditivos para concreto de cimento *portland* - Especificações;

3.4.14 - NBR 12317 – Verificação de desempenho de aditivo para concreto - Procedimento;

3.4.15 - NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

3.4.16 - NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto;

3.4.17 - NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento;

3.4.18 - NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

3.4.19 - NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

### *03.02.001 – DEMOLIÇÕES*

3.5 - As demolições deverão seguir as normas relativas ao assunto, em especial a NR-18 do Ministério do Trabalho e Emprego, observando que:

3.5.1 - Todo excesso de contrapiso e reboco existentes deverá ser retirado do piso e das paredes;

3.5.2 - Deverá ser previsto o transporte do material removido para bota-fora;

3.5.3 - A CONTRATADA é responsável por examinar prévia e periodicamente as edificações vizinhas de forma a verificar e garantir a estabilidade de suas estruturas;

3.5.4 - A remoção de materiais por gravidade deverá ser executada por calhas ou dutos fechados, apropriados e dimensionados para o serviço;

3.5.5 - Com a finalidade de reduzir a poeira, os materiais deverão ser previamente umedecidos;

3.5.6 - A remoção e transporte do entulho e demais detritos provenientes da demolição / remoção deverão ser executados pela CONTRATADA, seguindo as exigências legais;

3.5.7 - Materiais demolidos, passíveis de reaproveitamento, deverão ser transportados pela CONTRATADA para local indicado pela CONTRATANTE;

3.5.8 - Os materiais passíveis de reaproveitamento não poderão sofrer danos durante sua retirada de forma a manter sua integridade;

3.5.9 - Nos ambientes que mantiverem suas atividades durante a execução da obra, os serviços de demolição só poderão ocorrer fora do horário comercial ou de suas atividades, desde que não haja outras instruções;

3.5.10 - A CONTRATADA deverá seguir as normas contidas na Resolução Nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, assumindo a responsabilidade pelas sobras da obra;

3.5.11 - A CONTRATADA deverá certificar o credenciamento do transportador bem como se certificar de que o material de sobra fora depositado em área licenciada pela Administração Regional competente.

### *03.02.002 – CIMENTO*

3.6 - Aplicação de cimento: superestrutura e fundação da edificação, observando que:

3.6.1 - Não havendo indicação em contrário o cimento a empregar será o *Portland* comum tipo CP II-F-32, devendo satisfazer às prescrições da ABNT.

3.6.2 - O cimento deverá ser entregue no local da obra em sua embalagem original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por prazo e forma de empilhamento que não comprometam sua qualidade;

3.6.3 - Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência;

3.6.4 - O cimento só poderá ficar armazenado por período que não venha comprometer sua qualidade, segundo recomendações do fabricante ou resultado de testes que a FISCALIZAÇÃO venha a exigir.

### *03.02.003 – AGREGADOS*

3.7 - Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais hígidos, resistentes e inertes de acordo com as definições a seguir, devendo ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto.

### *03.02.004 – AGREGADOS MIÚDOS*

3.8 - Os agregados miúdos serão constituídos de areia natural, quartzos com diâmetro máximo de 4,8 mm, isento de substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, sujidades, etc., observando que:

3.8.1 - Somente com autorização da CONTRATANTE poderão ser empregadas areias artificiais, provenientes de rocha sadia.

### *03.02.005 – AGREGADOS GRAÚDOS*

3.9 - Os agregados graúdos serão constituídos de pedra britada, de diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, isento de partículas aderentes e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, sujidades, etc., observando que:

3.9.1 - A composição da mistura de partículas deverá apresentar diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados;

3.9.2 - A dimensão máxima do agregado graúdo utilizado para fabricação do concreto armado deverá ser de 19 mm (brita nº 1);

3.9.3 - Deverão ser respeitadas, no estabelecimento das dosagens dos concretos as dimensões máximas dos agregados previstas na NBR 6118.

### *03.02.006 – ÁGUA*

3.10 - A água não poderá conter impurezas em quantidades tais que causem variação de tempo de pega do cimento Portland, superior a 25%, nem redução nas tensões admissíveis da argamassa, superior a 5%, comparada com os resultados obtidos com uso de água destilada.

### *03.02.007 – ADITIVOS*

3.11 - O uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, de pega, etc., deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO que poderá solicitar testes visando a verificação da quantidade de aditivos contidos no concreto, obrigando-se a CONTRATADA a observar os limites previstos em norma.

### *03.02.008 – LAUDOS DE RESISTÊNCIA DE CONCRETO*

3.12 - A CONTRATADA deverá encaminhar, em tempo hábil, todos os traços de concreto a serem utilizados na obra para aprovação pela FISCALIZAÇÃO, acompanhados de laudos técnicos de laboratórios reconhecidos na praça, comprovando as resistências descritas anteriormente e em cumprimento ao estabelecido nos itens anteriores, além dos dispositivos previstos nas normas vigentes.

### *03.02.009 – DOSAGEM*

3.13 - O concreto consistirá da mistura de cimento *portland*, agregados e água. O concreto para fins estruturais deverá ser dosado racionalmente, a partir da tensão de ruptura estabelecida no projeto, do tipo de controle de concreto e das características físicas dos materiais componentes, observando que:

3.13.1 - A CONTRATADA não poderá alterar essa dosagem sem autorização formal da FISCALIZAÇÃO devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção;

3.13.2 - Serão consideradas também, na dosagem dos concretos, condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de colocação, dimensões das peças e densidade de armação na peça, observando-se as prescrições contidas no item: "ADITIVOS";

3.13.3 - O concreto para fins que não o estrutural e que não se destine a um emprego que requeira características especiais, poderá ser dosado empiricamente devendo, nesse caso, satisfazer às exigências da FISCALIZAÇÃO;

3.13.4 - Em hipótese alguma a quantidade total de água de amassamento será superior à prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para fator água/cimento, compatível com a agressividade do meio ambiente referente ao local da obra, devendo ser observado o "fator água/cimento ≤ 0,6".

### *03.02.010 – PREPARO*

3.14 - O concreto estrutural poderá ser recebido pronto (usinado), observando que:

3.14.1 - O preparo do concreto não estrutural no local da obra deverá ser feito em central do tipo e capacidade aprovados pela FISCALIZAÇÃO;

3.14.2 - A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá ser realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, prévias e corretamente aferidas;

3.14.3 - Deverá ser dada atenção especial à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo capaz de garantir a medição do volume de água com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem;

3.14.4 - Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto estarão sujeitos à aprovação pela FISCALIZAÇÃO;

3.14.5 - Quando a mistura for feita em central de concreto situada fora do local da obra o equipamento e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos deste item.

### *03.02.011 – TRANSPORTE*

3.15 - Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o canteiro em caminhões apropriados, dotados de betoneiras, observando que:

3.15.1 - O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo a que a concretagem seja feita continuamente;

3.15.2 - Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e, em caso algum, deverão exceder de 30 minutos;

3.15.3 - O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira não deverá exceder a trinta minutos. Durante este intervalo, o concreto não poderá ficar em repouso.

### *03.02.012 – LANÇAMENTO*

3.16 - O lançamento do concreto só poderá ser iniciado mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, depois de liberados os serviços de escoramento, forma, armação e limpeza das peças a serem concretadas, observando que:

3.16.1 - Não será permitido o lançamento do concreto de uma altura superior a 2 metros, nem o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e seu posterior deslocamento ao longo das formas;

3.16.2 - Nas operações de lançamento do concreto deverão ser utilizados dispositivos que impeçam a segregação do mesmo;

3.16.3 - Deverão ser conferidas a hora em que o concreto foi fabricado e a hora que o caminhão betoneira chegar à obra, observando assim o tempo máximo que o concreto poderá ser lançado sem que tenha iniciado a pega do concreto. Sem aditivo o tempo máximo de pega será de duas horas.

### *03.02.013 – ADENSAMENTO DO CONCRETO*

3.17 - O concreto deverá ser adensado mecanicamente, por meio de vibradores de tipo e tamanho adequados às dimensões das peças estruturais a concretar, observando que:

3.17.1 - Para a concretagem de elementos estruturais, serão empregados, preferencialmente, vibradores de imersão, com diâmetro de agulha vibratória adequado às dimensões das peças, ao espaçamento e à densidade de ferros da armação, sem provocar, por penetração forçada, o afastamento das barras de suas posições corretas;

3.17.2 - A consistência do concreto deverá satisfazer às condições de adensamento com vibração e a trabalhabilidade exigida pelas peças a serem moldadas.

### *03.02.014 – CURA E PROTEÇÃO*

3.18 - Para que atinja sua resistência total, o concreto deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, o vento e a chuva, observando que:

3.18.1 - A cura deverá se prolongar por um período mínimo de cinco dias após o lançamento, caso não existam indicações em contrário, sendo desejável a utilização de lâmina d'água;

3.18.2 - A água para a cura deverá ser da mesma qualidade da usada para a mistura do concreto.

### *03.02.015 – JUNTAS DE CONCRETAGEM*

3.19 - Quando o lançamento do concreto for interrompido, formando-se uma junta de concretagem, deverá ser implementada às precauções necessárias para garantir que, ao reiniciar o lançamento, a ligação entre o concreto já endurecido e o novo não seja comprometida. Todavia, tais juntas deverão ser evitadas, programando concretagens contínuas, de trechos completos de um pavimento, observando que:

3.19.1 - Em casos extremos, quando for imperiosa a paralisação de uma concretagem, devem ser tomadas as precauções, conforme estabelece o item 13.2.3 JUNTAS DE CONCRETAGEM, contido na NBR 6118.

### *03.02.016 – RETIFICAÇÃO E LIMPEZA DAS PEÇAS EM CONCRETO*

3.20 - As pequenas cavidades, falhas ou fissuras porventura resultantes nas superfícies serão corrigidas, a critério da FISCALIZAÇÃO, com argamassa de cimento e areia no traço que lhe confira estanqueidade e resistência, bem como terão coloração semelhante à do concreto circundante, observando que:

3.20.1 - Poderá ser exigida a reparação do elemento com uso de argamassas especiais como *"Grout"*, para conferir alta resistência e baixa retração;

3.20.2 - As rebarbas e saliências maiores, caso ocorram, serão eliminadas ou reduzidas por processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

3.20.3 - A execução dos serviços de reparo e correção ficará na dependência de prévia inspeção e orientação da FISCALIZAÇÃO.

### *03.02.017 – CONTROLE DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO*

3.21 - Durante toda a fase de execução da estrutura será efetuado pela CONTRATADA um controle estatístico e sistemático da resistência do concreto, observando que:

3.21.1 - Para a execução desse controle deverão ser retiradas as amostras durante o lançamento do concreto de modo que o conjunto de corpos de prova possa representar, da melhor maneira possível, a estrutura que está sendo executada;

3.21.2 - A CONTRATADA organizará com antecedência um programa para coleta dos corpos de prova, baseado nas diretrizes da NBR 5750;

3.21.3 - As operações de moldagem e a cura dos corpos de prova deverão ser executadas de acordo com a NBR 5738 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova de concreto cilíndricos ou prismáticos - Método de ensaio e NBR 5739 - Ensaio de compressão de corpos de prova de concreto cilíndricos.

### *03.02.018 – FORMAS E ESCORAMENTOS*

3.22 - As formas e escoramentos serão aplicados em atendimento ao projeto de estrutura, observando que:

3.22.1 - As formas e os escoramentos deverão obedecer rigorosamente às indicações do projeto estrutural e possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas às cargas previstas.

### *03.02.018A – FORMAS*

3.23 - As formas poderão ser metálicas ou de chapas de madeira compensada plastificada com espessura mínima de 10 mm, conforme a responsabilidade estrutural e/ou acabamento das peças a concretar, ou ainda tendo em vista a previsão de reutilização do material, observando que:

3.23.1 - As formas não poderão apresentar deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis que possam vir a influir na forma, dimensão ou acabamento das peças a serem moldadas;

3.23.2 - Deverão ser utilizadas formas plásticas sobre o assoalho de madeira compensada a fim de moldar a laje nervurada conforme especificado no projeto estrutural do GBM;

3.23.3 - As formas plásticas deverão possuir as mesmas características geométricas especificadas no projeto estrutural;

3.23.4 - Deverão ser utilizados blocos de EPS como enchimento das lajes nervuradas das Garagens Operacionais;

3.23.5 - O EPS (poliestireno expansivo) deverá ter as seguintes especificações técnicas: material retardaste a chama classe F, peso específico de 11 kg/m³ e condutividade térmica 0,028 kcal/h.m².ºC;

3.23.6 - Os blocos de EPS deverão possuir as mesmas características geométricas especificadas no projeto estrutural;

3.23.7 - As formas deverão ser projetadas de modo a suportar o efeito da vibração de adensamento e da carga do concreto e de modo que o concreto acabado não seja danificado quando da sua remoção. As formas deverão ter as dimensões do projeto, estar de acordo com alinhamento e cotas e apresentar uma superfície lisa e uniforme;

3.23.8 - As dimensões, o nivelamento e a verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente antes da colocação das ferragens mediante o emprego de aparelhos óticos ou a raio laser;

3.23.9 - Em pilares, nos quais o fundo é de difícil limpeza, deverão ser abertas janelas provisórias para facilitar esta operação;

3.23.10 - As juntas das formas deverão ser obrigatoriamente vedadas, para evitar perda de argamassa do concreto ou da água;

3.23.11 - Antes da concretagem, as formas deverão ser abundantemente molhadas.

### *03.02.018B – ESCORAMENTO*

3.24 - O escoramento das estruturas em execução deverá ser constituído de torres de cargas ou escoras metálicas, providas de elementos de perfeita regulagem de nivelamento e estabelecimento das contraflechas, caso necessário, determinadas pelo projeto estrutural.

### *03.02.018C – RETIRADA DAS FORMAS E ESCORAMENTO*

3.25 - As formas só poderão ser retiradas quando os resultados dos corpos de prova do concreto em questão comprovarem resistência suficiente para suportar, com segurança, as cargas a que será submetido nessa idade, em condições tais que, não ocorram fissuração e deformação lenta excessiva, observando que:

3.25.1 - A retirada total do escoramento não poderá ser feita em hipótese alguma em menos de 28 dias da data da concretagem de lajes e vigas;

3.25.2 - Deverão ser respeitados os prazos previstos no item 14.2 - RETIRADA DAS FORMAS E DO ESCORAMENTO, contidos na NBR 6118;

3.25.3 - A retirada das formas e do escoramento deverá ser efetuada sem choques e obedecer a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura e aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O início do serviço deverá ser informado com três (3) dias de antecedência;

3.25.4 - Para a retirada parcial do escoramento o engenheiro responsável pelo projeto estrutural deverá autorizar previamente essa retirada. Essa autorização só ocorrerá após apresentação dos resultados do teste de rompimento dos corpos de prova, do local a ser desescorado, entregues com antecedência mínima de três (3) dias.

### *03.02.019 – ARMADURAS PARA CONCRETO ARMADO*

3.26 - As armações deverão estar isentas de qualquer material nocivo, antes e depois de colocadas nas formas, observando que:

3.26.1 - Deverão ser colocadas como indicado no projeto e, durante a operação de concretagem, mantidas na posição correta, observados ainda os valores especificados para cobrimento, mediante o emprego de espaçadores plásticos adequados para centralização de armadura.

### *03.02.019A – AÇO PARA ARMADURA*

3.27 - O aço para as estruturas de concreto armado será tipo CA 50 e CA 60, conforme indicado no projeto e deverá atender às prescrições contidas na NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.

### *03.02.019B – EMENDAS*

3.28 - As emendas das barras serão por trespasse, obedecendo as determinações do item 9.5.2 – EMENDAS POR TRASPASSE, referenciadas na NBR 6118, observando que:

3.28.1 - A continuidade das armações poderá ainda ser obtida pela utilização de emendas mecânicas de topo com luvas prensadas tipo MAC – Sistema Brasileiro de Protensão ou equivalente, obedecendo às Normas Brasileiras (NBR 6118, NBR 7480, NBR 8548 e NBR 1310);

3.28.2 - Caberá à CONTRATADA apresentar resultados de ensaios que comprovem a eficiência dos materiais e técnica de utilização dos mesmos.

### *03.02.019C – CORTE E DOBRAMENTO*

3.29 - O corte e o dobramento das barras devem ser executados a frio, de acordo com as prescrições contidas na NBR 6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto – Procedimento, no item 6.3.4 – Dobramento e Fixação das Barras.

### *03.02.019D – AMARRAÇÃO*

3.30 - Os ferros colocados nas formas deverão ser amarrados entre si por meio de arame recozido nº 18.

### *03.02.019E – COLOCAÇÃO*

3.31 - As armações deverão ser colocadas nas formas nas posições indicadas no projeto, sobre espaçadores plásticos ou sobre peças especiais (“caranguejo”), quando for o caso, de modo a garantir os afastamentos necessários das formas e exato posicionamento.

### *03.02.019F – LIBERAÇÃO DOS LOTES DE BARRAS E FIOS DE AÇO*

3.32 - A CONTRATADA, em conjunto com a FISCALIZAÇÃO, deverá inspecionar cada partida de aço destinada à obra, colhendo amostras para ensaios conforme as prescrições contidas na NBR 7480 – Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado, observando que:

3.32.1 - De acordo com os resultados dos ensaios, a FISCALIZAÇÃO liberará ou não a utilização do aço na obra;

3.32.2 - O ônus decorrente dos ensaios e do material recusado será da CONTRATADA.

### *03.02.020 – ACEITE DA ESTRUTURA*

3.33 - A aceitação das estruturas será automática, desde que satisfeitas as condições do projeto e execução, considerando-se aceita aquela que apresente valor estimado da resistência característica do concreto, obtida pelo seu controle estatístico sistemático, igual ou superior ao valor da resistência característica do concreto à compressão determinada em projeto, observando que:

3.33.1 - Quando não se verificarem as condições estabelecidas no item anterior, a decisão a ser tomada deverá se basear numa das seguintes verificações, ou na combinação das mesmas, com os ônus decorrentes imputados à CONTRATADA, conforme estabelecido na NBR 6118:

3.33.1.1 - Revisão do projeto;

3.33.1.2 - Ensaios especiais do concreto;

3.33.1.3 - Ensaios da estrutura.

### *03.02.021 – ENSAIOS ESPECIAIS DO CONCRETO*

3.34 - Deverão ser executados ensaios de corpos de prova extraídos da estrutura, em número nunca inferior a seis (6), marcando-se essa extração em locais distribuídos da estrutura, para que representem da melhor forma a estrutura construída, observando que:

3.34.1 - Com as devidas precauções quanto à interpretação dos resultados e como medida auxiliar de verificação da homogeneidade do concreto da estrutura poderão ainda ser efetuados ensaios não destrutivos de dureza superficial (esclerometria9) ou de medida de velocidade de propagação de ultrassom, de acordo com as normas pertinentes para esses ensaios, métodos aprovados e por laboratório idôneos, tudo a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO;

3.34.2 - Os resultados assim obtidos servirão para auxiliar nas conclusões decorrentes da revisão do projeto.

### *03.02.022 – ENSAIOS DA ESTRUTURA*

3.35 - Na impossibilidade de se dirimirem as dúvidas sobre uma ou mais partes da estrutura por simples investigação analítica ou se houver necessidade de confirmar os resultados obtidos por meio desta e dos ensaios especiais do concreto, a decisão a ser tomada sobre a aceitação da estrutura poderá basear-se nos resultados obtidos com o ensaio da estrutura (prova de carga), realizado segundo método estabelecido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, obedecidas as prescrições fixadas no item 25.3.2 da NBR 6118, observando que:

3.35.1 - Deverão ser instaladas barras de aço galvanizado para fins de aterramento elétrico e sem função estrutural conforme projeto de aterramento. A concretagem não deverá ser realizada até que as barras de aterramento elétrico, *re-bars*, sejam instaladas e conectadas.

### *03.02.023 – TRATAMENTO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM CONTATO COM O SOLO*

3.36 - As vigas baldrames deverão ser impermeabilizadas, devendo ser tomados todos os cuidados com tal impermeabilização de forma a evitar o surgimento de umidade ascendente, observando que:

3.36.1 - As vigas baldrames e os blocos de coroamento deverão ter um colchão drenante em contato direto com o concreto, ou seja, fundo e laterais;

3.36.2 - Esse colchão deverá existir também no fundo das lajes;

3.36.3 - O colchão drenante deverá ser feito com uso de brita nº 1 com espessura mínima de 5 cm;

3.36.4 - A função desse colchão é afastar a presença de água em contato direto com o concreto, assim como a ascendência de água por capilaridade;

3.36.5 - Antes da colocação das armações das lajes e sobre a camada de brita nº 1, deverá ser colocada lona plástica, a fim de evitar, a perda da água de amassamento do concreto.

### *03.03.000 – ESTRUTURAS METÁLICAS*

3.37 - Aplicação: estrutura em treliças planas para receber o telhado do pavimento cobertura e treliça espacial para a cobertura da garagem do GBM, observando que:

3.37.1 - Serão obedecidas às normas da ABNT relativas ao assunto, especialmente as relacionadas a seguir:

3.37.1.1 - NBR 9971 – Elementos de fixação dos componentes das estruturas metálicas;

3.37.1.2 - NBR 9763 – Aços para perfis laminados, chapas grossas e barras, usados em estruturas fixas;

3.37.1.3 - NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

3.37.1.4 - NB 143/67 – Cálculo de estruturas de aço constituídas por perfis leves;

3.37.1.5 - NBR 6355 – Perfis estruturais de aço, formados a frio;

3.37.1.6 - NBR 5884 – Perfis estruturais de aço soldados.

3.37.2 - Deverão ser complementadas pelas "Normas", "Padrões" e "Recomendações" das seguintes Associações Técnicas, nas formas mais recentes:

3.37.2.1 - AISC: *American Institute of Steel Construction*;

3.37.2.2 - ASTM: *American Society for Testing and Materials*;

3.37.2.3 - AWS: *American Welding Society*;

3.37.2.4 - SAE: *Society of Automotive Engineers*;

3.37.2.5 - ANSI: *American National Standard Institute*;

3.37.2.6 - SSPC: *Steel Structures Painting Council Munsell Color Notation*;

3.37.2.7 - SIS: *Sveriges Standardiseringskommission*.

3.37.3 - O aço estrutural a ser utilizado deverá ser USI SAC 300;

3.37.4 - Todo o aço a ser utilizado nos elementos estruturais deve ser do tipo resistente à corrosão, USI SAC 300 ou similar;

3.37.5 - Os materiais e a mão de obra poderão a qualquer tempo serem inspecionados pela FISCALIZAÇÃO, que deverá ter livre acesso às instalações do fabricante, desde o início da confecção da estrutura até a sua liberação para o embarque e/ou montagem;

3.37.6 - Durante a fase de fabricação, a Contratada deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO documentos que comprovem a qualidade dos materiais, equipamentos e pessoal a serem empregados na fabricação, antes de utilizá-los. Estes documentos são, entre outros, os relacionados a seguir:

3.37.6.1 - Certificados de usina para qualquer partida de chapas, laminados e tubos a serem empregados;

3.37.6.2 - Certificados de qualidade para barras roscadas e parabolt.

3.37.7 - Caso não existam os certificados citados no item anterior, a Contratada deverá exigir do fabricante a realização dos ensaios mencionados nas referidas normas;

3.37.8 - Durante a construção, a FISCALIZAÇÃO inspecionará os materiais a serem usados, podendo rejeitá-los caso apresentem sinais de já terem sido utilizados ou não atendam ao previsto nos itens anteriores.

### *03.03.001 – FABRICAÇÃO*

3.38 - Os elementos estruturais deverão ser fabricados de forma programada, obedecendo às prioridades do cronograma, a fim de permitir uma sequência de montagem, observando que:

3.38.1 - Todos os perfis soldados deverão ser fabricados com chapas planas, não sendo permitido usar chapas retificadas de bobinas;

3.38.2 - As peças serão cortadas, pré-montadas e conferidas nas dimensões externas. Só então poderão ser soldadas pelo processo MIG/MAG ou eletrodo revestido;

3.38.3 - As deformações de empenamento por soldagem deverão ser evitadas seguindo a técnica de alternar os lados de soldagem e serão corrigidas através de pré ou pós-deformação mecânica;

3.38.4 - Os processos de soldagem complementares poderão ser executados com utilização de eletrodo revestido ou por processo semiautomático tipo MIG;

3.38.5 - As furações e soldagens de nervuras no perfil das colunas serão executadas após a colocação da placa de base, devendo todas as medidas estar relacionadas à parte inferior da mesma;

3.38.6 - As vigas com chapas de topo deverão ter estas placas soldadas só após conferência das dimensões da peça na pré-montagem. A montagem de nervuras e execução de furações será feita após a colocação das chapas de topo;

3.38.7 - As furações serão executadas por meio de broca, fazendo-se o furo guia e o alargamento para a dimensão final. Os furos poderão ter uma variação máxima de 1 mm em relação às cotas de projeto, devendo-se minimizá-los sob pena de comprometimento da montagem;

3.38.8 - Após a fabricação, todas as peças da estrutura serão marcadas (tipadas) de acordo com a numeração do projeto, para facilitar sua identificação durante a montagem e a conferência no recebimento.

### *03.03.002 – SOLDAGEM*

3.39 - Aplicação de soldagem em aços de médio e baixo teor de carbono para montagem da estrutura da escada marinheiro, estrutura do telhado da cobertura e estrutura da cobertura da garagem, observando as seguintes características técnicas:

3.39.1 - Aplicação: Serralheria em geral;

3.39.2 - Resistência: 485 MPa;

3.39.3 - Diâmetro: 2,5 a 6,0 mm;

3.39.4 - Processo de soldagem: Eletrodo Revestido em campo e MIG/MAG na fabricação;

3.39.5 - Eletrodo de uso geral: E6013 – ASME;

3.39.6 - Eletrodo para perfis resistentes à corrosão: E7018-G – ASME;

3.39.7 - Embalagem: lata de 20 kg;

3.39.8 - Os perfis caixa deverão ser completamente ligados com cordões de solda, conforme projeto. Devendo ser executado em duas etapas:

3.39.8.1 - Primeiramente executar cordões de solda de comprimento de 50 cm intermitentes a cada 50 cm dos dois lados do perfil caixa;

3.39.8.2 - Posteriormente após o metal resfriar, os cordões deverão ser completados. Visando com esse procedimento causar a menor deformação possível nos perfis;

3.39.9 - Toda ligação com solda entre dois elementos deverá ser feita em todo o perímetro de contato entre as peças sem interrupção no cordão de solda;

3.39.10 - Nas soldas, durante a montagem, as peças componentes devem ser suficientemente presas por meio de grampos, parafusos temporários ou outros meios adequados, para mantê-las na posição correta.

### *03.03.003 – LIGAÇÕES*

3.40 - O aço dos parafusos, porcas e arruelas utilizados nas ligações deverão seguir o prescrito em projeto e as especificações contidas na ASTM, observando que:

3.40.1 - Os parafusos terão arruelas e a porcas hexagonais, conforme projeto;

3.40.2 - O aço dos parafusos deverá ser do tipo ASTM A325 Tipo 3;

3.40.3 - Todas as roscas deverão ser da Série Unificada Pesada (UNC);

3.40.4 - Os furos para parafusos terão normalmente 1,5 mm mais que o diâmetro nominal do conector, conforme projeto;

3.40.5 - Os parabolts deverão seguir as especificações conforme o projeto sendo sua utilização feita conforme recomendações do fabricante.

### *03.03.004 – INSPEÇÃO DE ELEMENTOS SEMIACABADOS OU ACABADOS*

3.41 - A Contratada apresentará à FISCALIZAÇÃO as peças fabricadas e liberadas pelo fabricante, mediante listagem contendo as posições indicadas nos desenhos, observando que:

3.41.1 - Tais peças deverão ser dispostas em local e de forma adequada, que permita à FISCALIZAÇÃO verificar suas reais condições;

3.41.2 - Será analisada a qualidade da fabricação e das soldas para todos os elementos fabricados;

3.41.3 - As soldas serão aprovadas desde que não apresentem fissuras nem escórias, haja completa fusão entre metal base e material depositado e todos os espaços entre os elementos ligados sejam preenchidos com solda;

3.41.4 - Para aceitação das peças serão observados, entre outros, questão de empeno, recortes, fissuras, uniformidade de cordão de solda, chanfro das peças, furação e dimensões principais;

3.41.5 - Os seguintes controles e acompanhamentos deverão ser realizados:

3.41.5.1 - Controle de furações e respectivos acabamentos;

3.41.5.2 - Controle de qualidade de barras roscadas, porcas, arruelas e parabolt;

3.41.5.3 - Acompanhamento de pré-montagens;

3.41.5.4 - Controle do acabamento, limpeza e pintura;

3.41.5.5 - Controle da marcação, embalagem e embarque das estruturas.

### *03.03.005 – PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE DAS ESTRUTURAS METÁLICAS*

3.42 - Toda superfície a ser pintada deverá ser completamente limpa de toda sujeira, pó, carepa, graxa, qualquer resíduo (corrosões) que possa interferir no processo de adesão da tinta, prevista. Precauções especiais deverão ser tomadas na limpeza dos cordões de solda, com a remoção de respingos, resíduos e da escória fundente, observando que:

3.42.1 - A limpeza manual será feita por meio de escovas de fios metálicos de aço ou sedas não ferrosas (metálicas), raspadeiras ou martelos. Esse processo só poderá ser usado em peças pequenas;

3.42.2 - A limpeza mecânica será feita por meio de lixadeiras, escovas mecânicas, marteletes pneumáticos ou esmerilhadeiras, usadas com o devido cuidado, a fim de se evitar danos às superfícies;

3.42.3 - O lixamento deverá ser realizado utilizando, no mínimo, quatro escalas de abrasivos (granulações de lixas): 80, 120, 180 e 240 ou 60, 100, 150 e 220;

3.42.4 - O processo de limpeza por solventes deverá ser usado para remover graxas, óleos e impurezas. Não deverá ser utilizado para remover corrosões (ferrugem) e resíduos de laminação e só deverá ser usado quando especificado como processo complementar;

3.42.5 - A limpeza por jateamento abrasivo deverá ser utilizada para remoção de todo resíduo de laminação, corrosões (ferrugem), incrustações e demais impurezas das superfícies tratadas, de modo a se apresentarem totalmente limpas e com as características do metal.

### *03.03.006 – PINTURA*

3.43 - Logo após o jateamento, ou outro processo de limpeza da superfície, no intervalo máximo de 4 horas deverá ser aplicado primer, fundo epóxi, capaz de proteger as superfícies tratadas contra a oxidação. Esta pintura deverá ser compatível com a pintura de acabamento e ter espessura mínima de 75 µm, observando que:

3.43.1 - Sobre a tinta de fundo, deverão ser aplicadas 2 camadas de tinta de acabamento, de espessura mínima de 50 µm, aplicada em 2 demãos, em etapas distintas e de preferência em cores diferentes, sendo 50 µm de filme seco por demão. Cor definida em projeto de arquitetura;

3.43.2 - Deverá ser aplicado *primer* ou zarcão “fundo e acabamento” no interior das peças, para quando as peças formarem um perfil tipo caixa, o interior das peças esteja protegido contra corrosões;

3.43.3 - As tintas serão aplicadas por meio de pistola, de forma a se obter película regular com espessura e tonalidade uniformes, livre de poros, escorrimento e gotas, observadas todas as recomendações dos fabricantes das tintas;

3.43.4 - O trabalho de pintura será inspecionado e acompanhado em todas as suas fases de execução por pessoa habilitada, que deverá colher as espessuras dos filmes das tintas com o auxílio do micrômetro e detectar possíveis falhas, devendo estas ser imediatamente corrigidas.

### *03.03.007 – MONTAGEM*

3.44 - O fabricante montará as estruturas metálicas obedecendo às prescrições, desenhos e diagramas de montagem com as respectivas listas de materiais, observando que:

3.44.1 - Quaisquer defeitos nas peças fabricadas que venham acarretar problemas na montagem deverão ser comunicados à FISCALIZAÇÃO para as devidas providências. A FISCALIZAÇÃO também deverá tomar conhecimento de procedimentos anormais na montagem, defeitos nas peças estruturais ocasionados por transporte, armazenamento ineficiente ou problemas que sejam encontrados na implantação das estruturas, decidindo pela viabilidade ou não de substituição e aproveitamento das estruturas, obedecendo sempre aos critérios estabelecidos em normas;

3.44.2 - As ligações parafusadas obedecerão rigorosamente ao especificado nos desenhos e listas específicas. As barras roscadas, parafusos e parabolts serão utilizados conforme especificado nos desenhos;

3.44.3 - Em ligações por atrito, às áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de corrosões (ferrugem), óleo, graxa, escamas de laminação ou rebarbas provenientes da furação;

3.44.4 - O aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada ou pelo método da rotação da porca. O aperto deverá seguir progressivamente da parte mais rígida para as extremidades das juntas parafusadas;

3.44.5 - As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocados à mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual;

3.44.6 - Sempre que forem usadas chaves calibradas, deverão também ser usadas arruelas revestidas sob o elemento em que se aplica o aperto (porca ou cabeça do parafuso);

3.44.7 - Serão feitos testes com os parafusos a serem usados sob as mesmas condições em que serão utilizados, em lotes, por amostragem. O parafuso deverá ser apertado até romper, anotando-se nesse momento o torque de ruptura. O torque a ser empregado deverá estar entre 50% e 60% do valor anotado;

3.44.8 - A Contratada deverá apresentar previamente à Contratante, para aprovação, os documentos de procedimentos de montagem;

3.44.9 - A montagem das estruturas deverá estar de acordo com os documentos de detalhamento;

3.44.10 - A Contratada deverá também tomar todas as providências para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos provisórios, estaiamentos e ligações provisórias de montagem, em quantidade adequada e com resistência suficiente para que possam suportar os esforços atuantes durante a montagem;

3.44.11 - Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem;

3.44.12 - Todas as ligações provisórias, inclusive em pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem, bem como preenchidas as furações para parafusos temporários de montagem;

3.44.13 - Na definição das tolerâncias de montagem, a referência básica para qualquer elemento horizontal é o plano de sua face superior e, para os outros elementos, são os seus próprios eixos.

### *03.03.008 – MOVIMENTAÇÃO E ESTOCAGEM DAS ESTRUTURAS DE AÇO NA OBRA*

3.45 - A carga, a descarga e a estocagem da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações, observando que:

3.45.1 - Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre apoios de madeira espessos, dispostos de forma a evitar que a peça sofra o efeito da corrosão em contato com o solo;

3.45.2 - Deverão ser estocadas em locais coberto onde haja adequada ventilação e drenagem de águas pluviais, evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças;

3.45.3 - Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devam ser devidamente contraventadas provisoriamente para a movimentação;

3.45.4 - Antes do início das confecções das peças as medidas devem ser conferidas no local;

3.45.5 - Os perfis metálicos deverão ser limpos do óleo que vem de fábrica antes de serem manuseados para a fabricação de peças.

## *04.00.000 – ELEMENTOS DE ARQUITETURA E URBANISMO*

## *04.01.100 – PAREDES*

4.1 - Paredes serão utilizadas nos fechamentos dos ambientes da edificação, e deverão seguir as dimensões e alinhamentos constantes nos projetos de arquitetura.

## *04.01.102 – ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS FURADOS*

4.2 - Os painéis das paredes internas serão em alvenaria de 1/2 vez com blocos cerâmicos furados, conforme projeto de arquitetura, com as seguintes características e procedimentos:

4.2.1 - Espessura final: 15 cm;

4.2.2 - Blocos cerâmicos furados: 9 x 19 x 29 cm;

4.2.3 - Variação máxima admitida: 2 cm;

4.2.4 - Espessura das juntas: 1 cm;

4.2.5 - Distância entre pilaretes por pano de alvenaria: 500 cm;

4.2.6 - Distância entre cintas de amarração: 300 cm;

4.2.7 - Altura das vergas e contravergas: 10 cm;

4.2.8 - Armadura das vergas e contravergas: 3 x Ø 8 mm;

4.2.9 - Sobrepasse das vergas e contravergas: 60 cm;

4.2.10 - Referência normativa: NBR 8545;

4.2.11 - As peças cerâmicas deverão ser abundantemente molhadas antes de sua colocação;

4.2.12 - As fiadas serão perfeitamente de nível, alinhadas e aprumadas;

4.2.13 - Os blocos deverão ser assentados de forma que os furos não estejam no sentido da espessura da parede;

4.2.14 - Para o assentamento dos blocos, deverá ser utilizada argamassa com traço 1:4;

4.2.15 - Vergas maiores que 240 cm deverão ser calculadas como vigas;

4.2.16 - O chapisco com argamassa para aderência a superfícies de concreto deverá ter traço 1:4;

4.2.17 - Deverá ser empregado sistema de grampeamento de peças metálicas, para engaste da alvenaria no pilar;

4.2.18 - Deverão ser previstas juntas de movimento (largura = 1 cm) nas paredes compridas longitudinalmente a uma distância equivalente a uma vez e meia a sua altura;

4.2.19 - Para fixação de rodapés, prateleiras, batentes e esquadrias, recortar os blocos onde se encaixarão os chumbadores. Para esta situação, deverão ser utilizados blocos cerâmicos maciços;

4.2.20 - Alvenarias sobre baldrames só poderão ser executadas 24 horas após sua impermeabilização. Deverão ser tomados todos os cuidados com tal impermeabilização de forma a evitar o surgimento de umidade ascendente.

## *APERTO*

4.2.21 - O travamento das paredes em vigas ou lajes de concreto será executado após sete dias da execução dos painéis, observando que:

4.2.21.1 - Este travamento deverá ser feito com tijolos maciços, dispostos obliquamente, com altura de 15 cm;

4.2.21.2 - Outras formas de travamento poderão ser executadas, desde que aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

## *AMARRAÇÃO DA ALVENARIA AOS PILARES*

4.2.22 - Os painéis de alvenaria deverão ser amarrados na estrutura dos pilares por meio de técnicas de ancoragem (técnica de *ferro cabelo)*, com as seguintes características e procedimento:

4.2.22.1 - Material: aço CA 60;

4.2.22.2 - Diâmetro da barra: 5 mm;

4.2.22.3 - Comprimento: 40 cm;

4.2.22.4 - Fixação à estrutura: adesivo epoxídico;

4.2.22.5 - Disposição: fiadas intercaladas.

4.2.22.6 - Alternativamente, as barras poderão ser substituídas por tela grampeada.

## *04.01 - ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO CELULAR AUTOCLAVADO*

Localização: Alvenarias novas a serem executadas.

Descrição

Alvenaria em blocos de concreto celular autoclavados, rejuntados com vermiculita, misturada na argamassa, com resistência mínima ao fogo de 04 horas. Espessura de 15 cm no osso.

| Itens | Valores |
|---|---|
| Produtividade média da mão-de-obra no assentamento | 25m² / 8horas |
| Consumo de argamassa de assentamento, traço 1:3:7,5 (cimento:cal hidratada:areia) em volume. Espessura= 10mm | 10 kg/m² |
| Espessura da massa fina aplicada diretamente sobre os blocos | 0,5 cm à 1,0 cm |
| Consumo de massa fina, traço 1:3:7,5 (cimento:cal hidratada:areia), em cada face | 9 à 19 kg/m² |
| Consumo de gesso aplicado diretamente sobre os blocos (espessura média 0,5cm) | 3 kg/m² |

Propriedades acústicas:

| Descrição da Parede | Índice de isolamento contra sons aéreos (Ia) - ISO/R 717 |
|---|---|
| Parede não revestida de bloco Sical - BA: espessura 10cm | 37dB |
| Parede não revestida de Bloco Sical - BA: espessura 15cm | 38dB |
| Parede dupla com Bloco Sical - BA de 10cm de espessura separados de 5cm por camada de ar e lã de vidro | 55dB |
| Parede dupla com Bloco Sical - BA de 15cm de espessura, separados de 5cm por camada de ar e lã de vidro | 57 dB |

Especificação

Referência comercial "Siporexical", ou "Cerâmica Forte" ou equivalentes técnicos.

5.2.1- Execução

a- Argamassa de assentamento

Para melhor acomodar as movimentações, utilize argamassa com as seguintes características:

-Trabalhabilidade e coesão que possibilite o espalhamento para o assentamento de, no mínimo, três com (1,80m), permitindo que sejam corretamente aprumados, nivelados e alinhados;

-Módulo de deformação máxima de 10.000 kg/cm²;

-Aderência bloco- argamassa, flexão de 2 kg/cm² aos 14 dias de idade. Usar argamassas industrializadas, desenvolvidas especialmente para o emprego em blocos de CCA.

b- Elevação da alvenaria

Para iniciar a marcação do pavimento, deve-se observar:

-Concretagem do pavimento executada há pelo menos 45 dias.

-Retirada total do escoramento do pavimento há pelo menos 15 dias.

-Retirada completa do escoramento da laje do pavimento superior;

-Realizado o nivelamento do pavimento.

A primeira fiada deverá ser assentada com a mesma argamassa, utilizando-se duas linhas (topo e base), para o perfeito alinhamento e prumo. Para iniciar o levante da alvenaria, deve-se observar:

-Estarem concretadas pelo menos 4 lajes acima do pavimento e totalmente desformadas 2 lajes acima do pavimento;

-Deverão ser assentadas no máximo 8 fiadas (2,40 m) por dia, sendo, de preferência 4 em cada período de trabalho do dia.

c- Fixação (encunhamento)

O enchimento do vão de 3 cm entre a alvenaria e viga ou laje somente deverá ser executado após conclusão de toda a alvenaria de edificação.

Para este enchimento, empregar a argamassa com módulo de deformação máximo de 8.000 kg/cm².

Aderência bloco-argamassa, na flexão, média mínima igual a 3 kg/cm² aos 14 dias de idade.

d- Argamassa de revestimento

As paredes internas geralmente não necessitam de chapisco para receberem massa única (reboco Paulista). Usar traço 1:2:9 (cimento, cal hidratado da CH1 e areia lavada média), em volume. Para este traço, e sem o uso de aditivos retentores de água, humedecer levemente a parede antes da aplicação do emboço.

A espessura empregada é de 5 a 10 mm. O revestimento externo é aplicado sobre a superfície previamente chapiscada. Usar traço 1:1:6 (cimento, cal hidratada CH1 e areia lavada média), em volume.

A espessura recomendada varia entre 25 a 35 mm, aplicada de uma única vez.

e- Tubulações elétricas e hidráulicas

Para sulcar as paredes de CCA, use o rasgador manual ou elétrico, evitando o emprego de marreta e talhadeira.

f- Espessura das paredes

Deve-se observar o mínimo de 12,5 cm para as paredes externas, sendo 15 cm a espessura mais indicada.

g- Juntas de assentamento

Devem ser preenchidas e ter espessura variando de 10 a 15 mm.

h- Juntas de trabalho

Serão previstas quando o comprimento do painel exceder 6,0 m, devendo ter espessura de 10 a 12 mm .

i- Vinculação das alvenarias aos pilares

Deve ser executada com fio de aço liso, na forma de "U", de diâmetro 5,0 mm, fixado ao pilar por meio de adesivo tipo epóxi, posicionados nas juntas ímpares a partir da 3ª (sendo a primeira a da marcação).

j- União entre as paredes: As paredes deverão ser unidas por juntas em amarração. Todas as juntas verticais entre os blocos que se interceptam e os blocos contíguos devem ser preenchidos. Os blocos que compõe a interseção terão comprimentos no mínimo igual a 1/2 bloco ou 30 cm.

l - Aberturas

As vergas e contra-vergas, moldadas "in loco" com emprego de blocos de CCA, tipo canaleta, deverão ter as seguintes características:

| Verga | | | Contra-Verga | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vão L (cm) | Traspasse Mínimo A (cm) | Comprimento Máx. da parede (m) | Vão L (cm) | Traspasse Mínimo A (cm) | Comprimento Máx. da parede (m) |
| 50 à 100 | 10 | < 8,0 | 50 | 30 | < 8,0 |
| 100 à | 20 | < 8,0 | 100 | 40 | 8,0 - 12,0 |
| 180 | 30 | 8,0 - 12,0 | 180 | 40 | < 8,0 |
| 180 à 320 | 30 | < 12,0 | 320 | 60 | 8,0 - 12,0 |

Para os casos comuns de aberturas, deve-se dispor duas barras de aço CA50, 6,3 mm, no fundo da canaleta e a seguir proceder a concretagem.

m- Embutimento de instalações

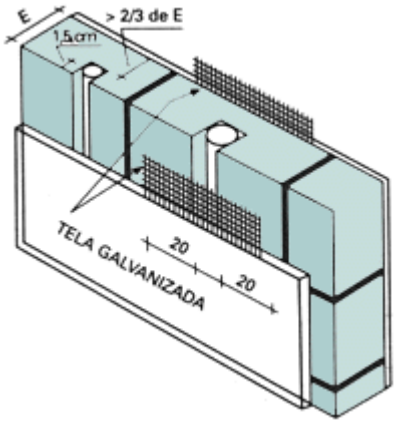
O embutimento de instalações cujos diâmetros sejam menor que 1/3 da espessura dos blocos, o corte da alvenaria será realizado com rasgador manual, elétrico ou com serra com disco para corte de materiais pétreos.

Os rasgos devem ser preenchidos com argamassa forte (1:3 ou 1: 4) de cimento e areia. As tubulações serão fixadas previamente com grampos de arame galvanizado.

No caso de tubulações de grande diâmetro e não se adotando o uso de "shafts", a alvenaria deve ser interrompida, tratando-se esta região como uma junta amplamente solicitada.

O arremate dessas regiões deve ser executado através de envelopamento das tubulações de prumada com tela de arame galvanizado e ou preenchimento do vão com cacos de bloco e argamassa.

No revestimento deverá ser inserida uma tela metálica galvanizada, tipo galinheiro, malha 1/2", fio 24, trespassando 20 cm para cada lado da abertura.




5.2.2- Normas Técnicas a serem observadas:

ABNT NBR 14956-2:2003 - Blocos de concreto celular autoclavado - Execução de alvenaria sem função estrutural  Parte 2: Procedimento com argamassa convencional.

### *04.01.120 – DIVISÓRIA EM GRANITO*

4.3 - As divisórias em granito serão aplicadas nos ambientes especificados, conforme discriminações contidas no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características e procedimentos:

4.3.1 - Material: placas de granito;

4.3.2 - Tipo: São Gabriel;

4.3.3 - Cor predominante: preta com incrustações de mica;

4.3.4 - Espessura: 3 cm;

4.3.5 - Uniformidade: alta;

4.3.6 - Acabamento: polido brilhante;

4.3.7 - O serviço deverá ser executado por mão de obra especializada;

4.3.8 - Peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa ou com veios que comprometam seu aspecto e estabilidade não poderão ser assentadas;

4.3.9 - As peças deverão apresentar forma, cor e textura regular nas partes aparentes, faces planas e arestas perfeitamente retas, com juntas secas;

4.3.10 - Deverão ser serradas e acabadas sempre na mesma direção;

4.3.11 - A CONTRATADA executará todos os rebaixos, recortes, furos e demais intervenções necessárias nas peças para seu perfeito assentamento;

4.3.12 - Parafusos de fixação dos perfis e acessórios em latão cromado ou aço inoxidável;

4.3.13 - Amostras deverão ser previamente submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO;

4.3.14 - A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO os dados da jazida das peças fornecidas;

4.3.15 - Deverão ser previstas todas as furações e recortes necessários para a instalação das portas.

### *04.01.200 – ESQUADRIAS*

4.4 - Junto a todas as esquadrias deverão ser executados vergas e contravergas de concreto para garantir sua qualidade e evitar futuras patologias.

### *04.01.219 – ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO*

4.5 - As esquadrias de alumínio serão instaladas nas janelas, conforme estabelecido no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas e procedimentos:

4.5.1 - Material: alumínio;

4.5.2 - Cor: conforme projeto de arquitetura;

4.5.3 - Liga: 6060, 6063;

4.5.4 - Têmpera: T5;

4.5.5 - Referências normativas:

4.5.5.1 - NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações (partes 1, 2 e 3);

4.5.5.2 - NBR 7199 – Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil;

4.5.5.3 - NBR 11706 – Vidros na construção civil;

4.5.5.4 - NBR 12610 – Tratamento de superfície - determinação da espessura da camada pelo método de corrente parasita (*Eddy Current*);

4.5.5.5 - NBR 5425 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade;

4.5.5.6 - NBR 8116 – Alumínio e suas ligas – Produtos extrudados – Tolerâncias dimensionais;

4.5.5.7 - NBR 7462 – Elastômero vulcanizado – Determinação da resistência à tração;

4.5.5.8 - NBR 9243 – Alumínio e suas ligas – Tratamento de superfície – Determinação da selagem de camadas anódicas - Método da perda de massa.

4.5.6 - O armazenamento dos perfis deve ser realizado em local seco, coberto e ventilado, evitando o contato direto com o solo. As pilhas devem ser dispostas verticalmente. Em qualquer operação de transporte os perfis em hipótese alguma devem ser arrastados;

4.5.7 - Os contramarcos serão em perfis de alumínio fixados com chumbadores de alumínio ou chapa de aço galvanizado com uma camada de zinco de no mínimo de 70 µm ou 500 gr/m$^2$;

4.5.8 - As esquadrias com largura superior a 1500 mm deverão ser chumbadas com pino 3 x 40 (finca pino vermelho extraforte calibre 22 - longo);

4.5.9 - Exigências geométricas na instalação:

4.5.9.1 - Prumo: desvio máximo de 2 mm;

4.5.9.2 - Retidão: desvio máximo de 1 mm;

4.5.9.3 - Nível: sem tolerância;

4.5.9.4 - Torção: máximo de 5º;

4.5.9.5 - Resistência ao arrancamento do chumbador: > 400 N / chumbador;

4.5.9.6 - Esquadro: desvio máximo de 2 mm, medida na diagonal;

4.5.9.7 - Alinhamento: afastamento máximo de 2 mm.

4.5.10 - A posição de assentamento do contramarco na parede deverá ser de acordo com os projetos de esquadrias e de arquitetura;

4.5.11 - A argamassa para o chumbamento deverá ser de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser preenchido todo o perímetro-canal do contramarco;

4.5.12 - Distribuição dos chumbadores, em função das dimensões das peças:

4.5.12.1 - Até 600 mm: dois (2) chumbadores;

4.5.12.2 - Maior que 600 mm e menor que 1200 mm: três (3) chumbadores;

4.5.12.3 - Maior que 1200 mm e menor que 2200 mm: quatro (4) chumbadores;

4.5.12.4 - Acima de 2200 mm: um (1) chumbador / 600 mm no máximo.

4.5.13 - Todos os cantos e encontros a 45º e 90º deverão ser vedados com selante à base de silicone;

4.5.14 - Acabamento:

4.5.14.1 - Tipo: anodizado - Classe A13;

4.5.14.2 - Espessura da camada anódica: 11 a 15 µm;

4.5.14.3 - Cor: conforme projeto de arquitetura;

4.5.14.4 - Cor nos locais não indicados: alumínio natural fosco.

4.5.15 - Deverá ser apresentado certificado de garantia da pintura;

4.5.16 - Com o objetivo de evitar a corrosão eletrolítica, as superfícies de contato entre o alumínio e o aço galvanizado, caso aconteçam, deverão ser protegidas com fita/filme isolante *Scotchrap* ou manta de borracha em EPDM em toda extensão onde existir o contato;

4.5.17 - Havendo necessidade de refilar perfis, este serviço deverá ser anterior ao serviço de acabamento;

4.5.18 - As esquadrias deverão apresentar itens de segurança no funcionamento de operações de manobras e de sustentação durante a fase de montagem;

4.5.19 - Os parafusos deverão ter bitolas adequadas a cada uso;

4.5.20 - Os parafusos deverão ser em material bem protegido contra agressão do meio ambiente e ter compatibilidade com o alumínio para evitar a corrosão eletrolítica:

4.5.20.1 - Material: aço inoxidável AISI 304 austenítico;

4.5.20.2 - Tipo de fenda: Philips.

4.5.21 - Antes da aplicação os parafusos deverão ser banhados em silicone de cura neutra antes de serem rosqueados;

4.5.22 - As guarnições de borracha serão fabricadas com base nos desenhos que garantam desempenho adequado a cada situação exigida para seu uso. As dimensões dos perfis de borracha deverão ser cuidadosamente definidas para garantir perfeita vedação às esquadrias;

4.5.23 - Todas as juntas com compressão e para colocação dos vidros serão vedadas com guarnição de borracha EPDM, Etileno, propileno e dieno, com teor máximo de cinzas de 7%;

4.5.24 - Recomenda-se que os perfis sejam vulcanizados por forno de micro-ondas que confere ao produto uma qualidade diferenciada quanto à estabilidade da forma;

4.5.25 - As guarnições deverão apresentar as seguintes características físicas:

4.5.25.1 - Dureza (NBR 7462): *Shore* “A” entre 60 e 70;

4.5.25.2 - Deformação à compressão (resistência ao calor entre 22º e 70º C): 20%;

4.5.25.3 - Alongamento mínimo na ruptura (NBR 7462): 250%;

4.5.25.4 - Ruptura à tração: 600 N/cm$^2$;

4.5.25.5 - Resistência ao ozônio após 70 h à 40º C (NBR 8360): 50 PPCM;

4.5.25.6 - Resistência ao calor: após 70 h à 70º C;

4.5.25.7 - Variação na dureza máxima: +10%;

4.5.25.8 - Variação na tensão de ruptura máxima: -35%;

4.5.25.9 - Variação do alongamento máximo: -50%.

4.5.26 - No encontro entre o contramarco e o revestimento da fachada na largura inferior e nas alturas, com 10 cm, será executado um sulco e posteriormente aplicado selante de silicone de cura neutra que tem a função de vedação e selagem entre os dois materiais (verificar no projeto das esquadrias);

4.5.27 - Todos os encontros dos perfis de contramarcos, marcos e folhas e também nas fachadas, serão vedados com silicone de cura acética na cor preta;

4.5.28 - Na instalação do marco no contramarco será utilizado selante de silicone de cura acética ou mastique à base de resina acrílico sendo o cordão aplicado sobre o contramarco em todo o perímetro fazendo desta maneira um esmagamento do selante;

4.5.29 - A aplicação de selante de silicone em locais que exijam por necessidade ou limitações para controle de consumo deverá utilizar cordões de polietileno expandido. A utilização de isopor para ocupação de grandes vazios será permitida, desde que as vinculações / contatos entre silicone sejam utilizadas o polietileno;

4.5.30 - Na limpeza das superfícies de alumínio que receberão selante de silicone deverão ser removidas as sujeiras, incrustações e graxas utilizando-se panos de algodão ou gaze (nunca estopa) limpos, embebidos de xilol ou toluol;

4.5.31 - Na limpeza das superfícies dos vidros que receberão selante de silicone deverão ser removidas as sujeiras, incrustações e graxas utilizando-se panos de algodão ou gaze (nunca estopa) limpos, embebidos de álcool isopropílico;

4.5.32 - Todos os furos de parafusos ou rebites de alumínio, que estejam expostos, deverão ser vedados com silicone. Todo o excesso deverá ser retirado após a cura que permita o corte do material;

4.5.33 - Para o sistema de adesão dos vidros nos guarda-corpos com vidro colado, será empregado o silicone estrutural bicomponente de cura rápida ou monocomponente de cura lenta. Avaliar a escolha em função da necessidade do cronograma de obra, decisão a ser tomada em conjunto com a construtora;

4.5.34 - A aplicação do silicone estrutural deve ser feita, preferencialmente, com auxílio de ar comprimido de modo a permitir uma aplicação de forma continua com preenchimento de todo espaço sem que haja presença de bolhas;

4.5.35 - As dimensões dos cordões de silicone deverão ser dimensionadas, pela empresa fornecedora do silicone, com base nos cálculos dos esforços a que estarão submetidos;

4.5.36 - A aplicação e o tipo do silicone devem ser levados em conta os substratos / materiais a ser empregado:

4.5.36.1 - Alumínio e concreto: silicone de cura neutra;

4.5.36.2 - Alumínio e vidro: silicone de cura neutra;

4.5.36.3 - Alumínio e alumínio: silicone de cura acética.

4.5.37 - Materiais porosos como concreto, alvenaria e granito não devem receber silicone de cura acética. Da mesma forma, vidros laminados não devem receber silicone de cura acética;

4.5.38 - Para as janelas de correr, serão utilizados fechos tipo concha com trava, não automática, com estrutura de alumínio sem chave. Fixar com altura de 1400 mm em relação ao nível do piso acabado;

4.5.39 - Fabricantes consultados: Udinese, Fermax, Fise, (ou similares técnicos).

### *04.01.220 – PORTAS DE ALUMÍNIO*

4.6 - As portas de alumínio, estruturadas em perfis de alumínio, tipo veneziana serão instaladas, conforme estabelecido no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas e procedimentos:

4.6.1 - Tipo: veneziana em perfis de alumínio;

4.6.2 - Material: Alumínio;

4.6.3 - Cor: natural;

4.6.4 - Liga: 6060, 6063;

4.6.5 - Têmpera: T5;

4.6.6 - O armazenamento dos perfis deve ser realizado em local seco, coberto e ventilado, evitando o contato direto com o solo. As pilhas devem ser dispostas verticalmente. Em qualquer operação de transporte os perfis em hipótese alguma devem ser arrastados;

4.6.7 - Os contramarcos serão em perfis de alumínio fixados com chumbadores de alumínio ou chapa de aço galvanizado com uma camada de zinco de no mínimo 70 µm ou 500 g/m$^2$;

4.6.8 - Exigências geométricas na instalação:

4.6.8.1 - Prumo: desvio máximo de 2 mm;

4.6.8.2 - Retidão: desvio máximo de 1 mm;

4.6.8.3 - Nível: sem tolerância;

4.6.8.4 - Torção: máximo de 5º;

4.6.8.5 - Resistência ao arrancamento do chumbador: > 400 N / chumbador;

4.6.8.6 - Esquadro: desvio máximo de 2 mm, medida na diagonal;

4.6.8.7 - Alinhamento: afastamento máximo de 2 mm.

4.6.9 - A argamassa para o chumbamento deverá ser de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser preenchido todo o perímetro-canal do contramarco;

4.6.10 - Acabamento:

4.6.10.1 - Tipo: anodizado - Classe A13;

4.6.10.2 - Espessura da camada anódica: 11 a 15 µm;

4.6.10.3 - Cor: conforme projeto de arquitetura;

4.6.10.4 - Cor nos locais não indicados: alumínio natural fosco;

4.6.11 - Deverá ser apresentado certificado de garantia da pintura;

4.6.12 - Com o objetivo de evitar a corrosão eletrolítica, as superfícies de contato entre o alumínio e o aço galvanizado, caso aconteçam, deverão ser protegidas com fita/filme isolante *Scotchrap* ou manta de borracha em EPDM em toda extensão onde existir o contato;

4.6.13 - Havendo necessidade de refilar perfis, este serviço deverá ser anterior ao serviço de acabamento;

4.6.14 - Os parafusos deverão ter bitolas adequadas a cada uso;

4.6.15 - Os parafusos deverão ser em material bem protegido contra agressão do meio ambiente e ter compatibilidade com o alumínio para evitar a corrosão eletrolítica;

4.6.16 - Características técnicas:

4.6.16.1 - Material: aço inoxidável AISI 304 austenítico;

4.6.16.2 - Tipo de fenda: *Philips*.

4.6.17 - Antes da aplicação os parafusos deverão ser banhados em silicone de cura neutra antes de serem rosqueados.

### *04.01.225 – CAIXILHO FIXO DE ALUMÍNIO EM VENEZIANA*

4.7 - Os caixilhos fixos de alumínio serão aplicados nas esquadrias com fechamento em venezianas fixas ou móveis com fechamento em alumínio ou vidro 6 mm, conforme estabelecido no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas e procedimentos:

4.7.1 - Tipo: veneziana em perfil tubular fixa e (ou) móvel;

4.7.2 - Estrutura: perfil tubular de alumínio;

4.7.3 - Liga: 6060, 6063;

4.7.4 - Têmpera: T5;

4.7.5 - Cor: branca;

4.7.6 - Acabamento: anodizado classe A13;

4.7.7 - Espessura da camada anódica: 11 a 15 µm;

4.7.8 - O armazenamento dos perfis deve ser realizado em local seco, coberto e ventilado, evitando o contato direto com o solo. As pilhas devem ser dispostas verticalmente. Em qualquer operação de transporte os perfis não devem ser arrastados em nenhuma hipótese;

4.7.9 - Os contramarcos serão em perfis de alumínio fixados com chumbadores de alumínio ou chapa de aço galvanizado com uma camada de zinco de no mínimo de 70 µm ou 500 g/m$^2$;

4.7.10 - Exigências geométricas na instalação:

4.7.10.1 - Prumo: desvio máximo de 2 mm;

4.7.10.2 - Retidão: desvio máximo de 1 mm;

4.7.10.3 - Nível: sem tolerância;

4.7.10.4 - Torção: máximo de 5º;

4.7.10.5 - Resistência ao arrancamento do chumbador: > 400 N / chumbador;

4.7.10.6 - Esquadro: desvio máximo de 2 mm, medida na diagonal;

4.7.10.7 - Alinhamento: afastamento máximo de 2 mm.

4.7.11 - A argamassa para o chumbamento deverá ser de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser preenchido todo o perímetro-canal do contramarco;

4.7.12 - Deverá ser apresentado certificado de garantia da pintura;

4.7.13 - Com o objetivo de evitar a corrosão eletrolítica, as superfícies de contato entre o alumínio e o aço galvanizado, caso aconteçam, deverão ser protegidas com fita / filme isolante *Scotchrap* ou manta de borracha em EPDM em toda extensão onde existir o contato;

4.7.14 - Havendo necessidade de refilar perfis, este serviço deverá ser anterior ao serviço de acabamento;

4.7.15 - Os parafusos deverão ter bitolas adequadas a cada uso;

4.7.16 - Os parafusos deverão ser em material bem protegido contra agressão do meio ambiente e ter compatibilidade com o alumínio para evitar a corrosão eletrolítica;

4.7.17 - Características técnicas:

4.7.17.1 - Material: aço inoxidável AISI 304 austenítico;

4.7.17.2 - Tipo de fenda: *Philips*.

4.7.18 - Antes da aplicação os parafusos deverão ser banhados em silicone de cura neutra antes de serem rosqueados;

4.7.19 - Fechos e Travas:

4.7.19.1 - Aplicação: esquadrias de janelas;

4.7.19.2 - Materiais: termoplástico ou latão;

4.7.19.3 - Cor: cromada;

4.7.19.4 - Nível de utilização: tráfego intenso.

### *04.01.227 – CAIXILHO MÓVEL DE ALUMÍNIO EM PERFIL TUBULAR*

4.8 - Os caixilhos móveis de alumínio serão aplicados nas esquadrias com perfis de alumínio, com partes móveis deslizantes e basculantes, com fechamento em vidro liso 6 mm, conforme estabelecido no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas e procedimentos:

4.8.1 - Estrutura: perfil tubular de alumínio;

4.8.2 - Liga: 6060, 6063;

4.8.3 - Têmpera: T5;

4.8.4 - Cor: branca;

4.8.5 - Acabamento: anodizado - Classe A13;

4.8.6 - Espessura da camada anódica: 11 a 15 µm;

4.8.7 - O armazenamento dos perfis deve ser realizado em local seco, coberto e ventilado, evitando o contato direto com o solo. As pilhas devem ser dispostas verticalmente. Em qualquer operação de transporte os perfis não devem ser arrastados em nenhuma hipótese;

4.8.8 - Os contramarcos serão em perfis de alumínio fixados com chumbadores de alumínio ou chapa de aço galvanizado com uma camada de zinco de no mínimo de 70 µm ou 500 g/m$^2$;

4.8.9 - Exigências geométricas na instalação:

4.8.9.1 - Prumo: desvio máximo de 2 mm;

4.8.9.2 - Retidão: desvio máximo de 1 mm;

4.8.9.3 - Nível: sem tolerância;

4.8.9.4 - Torção: máximo de 5º;

4.8.9.5 - Resistência ao arrancamento do chumbador: > 400 N / chumbador;

4.8.9.6 - Esquadro: desvio máximo de 2 mm, medida na diagonal;

4.8.9.7 - Alinhamento: afastamento máximo de 2 mm.

4.8.10 - A argamassa para o chumbamento deverá ser de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser preenchido todo o perímetro canal do contramarco;

4.8.11 - Deverá ser apresentado certificado de garantia da pintura;

4.8.12 - Com o objetivo de evitar a corrosão eletrolítica, as superfícies de contato entre o alumínio e o aço galvanizado, caso aconteçam, deverão ser protegidas com fita / filme isolante *Scotchrap* ou manta de borracha em EPDM em toda extensão onde existir o contato;

4.8.13 - Havendo necessidade de refilar perfis, este serviço deverá ser anterior ao serviço de acabamento;

4.8.14 - Os parafusos deverão ter bitolas adequadas a cada uso;

4.8.15 - Os parafusos deverão ser em material bem protegido contra agressão do meio ambiente e ter compatibilidade com o alumínio para evitar a corrosão eletrolítica;

4.8.16 - Características técnicas:

4.8.16.1 - Material: aço inoxidável AISI 304 austenítico;

4.8.16.2 - Tipo de fenda: *Philips*.

4.8.17 - Antes da aplicação os parafusos deverão ser banhados em silicone de cura neutra antes de serem rosqueados;

4.8.18 - Fechos e Travas:

4.8.18.1 - Aplicação: esquadrias de janelas;

4.8.18.2 - Materiais: termoplástico ou latão;

4.8.18.3 - Cor: cromada;

4.8.18.4 - Nível de utilização: tráfego intenso.

### *04.01.230 – PORTAS DE MADEIRA REVESTIDAS DE USO GERAL*

4.9 - As portas de madeira compensadas, revestidas com laminado de cedro, de uso geral, serão aplicadas conforme indicado no projeto de arquitetura, com as seguintes características técnicas:

4.9.1 - Dimensões: conforme projeto executivo de arquitetura;

4.9.2 - Aplicação: uso geral na edificação;

4.9.3 - Material: lâminas de compensado de cedro ou equivalente;

4.9.4 - Revestimento (capeamento): laminado melamínico, sem emendas (placa inteira);

4.9.5 - Espessura mínima do laminado: 0,8 mm;

4.9.6 - Cor: cinza.

### *04.01.230 – PORTAS DE MADEIRA REVESTIDAS PARA SANITÁRIOS*

4.10 - As portas de madeira revestidas com laminado melamínico, sem emendas, serão aplicadas nos sanitários, conforme indicado no projeto de arquitetura, com as seguintes características técnicas e procedimentos:

4.10.1 - Dimensões: conforme projeto executivo de arquitetura;

4.10.2 - Material: lâminas de compensado de cedro ou equivalente;

4.10.3 - Revestimento (capeamento): laminado melamínico, sem emendas (placa inteira);

4.10.4 - Espessura mínima do laminado: 0,8 mm;

4.10.5 - Cor: cinza;

4.10.6 - Fabricante consultado: *Pertech*, modelo PP95, (ou similar técnico);

4.10.7 - O enquadramento do núcleo da porta será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático;

4.10.8 - Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

### *04.01.242 – FECHADURAS COMPLETAS*

4.11 - As fechaduras das portas deverão ser fornecidas completas com as maçanetas, espelhos, chaves, parafusos e chaves de fixação, observando as seguintes especificações:

4.11.1 - Aplicação nas portas de alumínio:

4.11.1.1 - Cor: cromado;

4.11.1.2 - Nível de utilização: tráfego intenso;

4.11.1.3 - Tipo: perfil estreito;

4.11.1.4 - Trinco e lingueta: Zamac;

4.11.1.5 - Estrutura: aço # 1,25 mm;

4.11.1.6 - Testa e contra testa: latão cromado;

4.11.1.7 - Fabricante consultado: Perfil 273 da Papaiz, 1600 da Imab, (ou similar técnico).

4.11.2 - Aplicação nas portas de madeira de uso geral:

4.11.2.1 - Cor: cromado;

4.11.2.2 - Nível de utilização: tráfego intenso;

4.11.2.3 - Tipo: perfil normal;

4.11.2.4 - Trinco e lingueta: Zamac;

4.11.2.5 - Estrutura: aço # 1,25 mm;

4.11.2.6 - Testa e contra testa: aço inoxidável;

4.11.2.7 - Fabricante consultado: perfil 270 da Papaiz, 1400 da IMAB, (ou similar técnico).

### *04.01.243 – TARJETA*

4.12 - As tarjetas serão aplicadas nas portas dos ambientes reservados dos sanitários, com as seguintes características técnicas:

4.12.1 - Material: latão cromado;

4.12.2 - Tarjeta: livre / ocupado;

4.12.3 - Espelho frontal: latão;

4.12.4 - Estrutura: caixa, tranqueta;

4.12.5 - Lingueta: Zamac;

4.12.6 - Parafusos de fixação: cromados e inclusos;

4.12.7 - Fabricante consultado: La Fonte, (ou similar técnico).

### *04.01.248 – DOBRADIÇA*

4.13 - As dobradiças serão aplicadas nas portas de alumínio e madeira, com as seguintes características:

4.13.1 - Material: aço inoxidável;

4.13.2 - Tamanhos:

4.13.2.1 - 63 x 44 mm – 2.1/2” – 6 furos;

4.13.2.2 - 75 x 63 mm – 3 x 2.1/2” – 6 furos;

4.13.2.3 - 88 x 75 mm – 3.1/2” x 3” – 6 furos;

4.13.2.4 - 100 x 75 mm – 4 x 3” – 8 furos.

### *MOLA HIDRÁULICA AÉREA*



4.14 - As molas hidráulicas aérea serão aplicadas nas portas indicadas no projeto executivo de arquitetura, observando que:

4.14.1 - A mola hidráulica aérea deverá ter sistema de desaceleração progressiva da velocidade de abertura. Deverá ser composta por duas molas, uma comandando a

velocidade de fechamento da porta de 180º até 20º e outra comandando o fechamento final de 20º até 0º;

4.14.2 - Deverá ter braço de parada que permita manter a porta aberta em qualquer ângulo entre 0º e 180º;

4.14.3 - Características técnicas:

4.14.3.1 - Sistema: pinhão e cremalheira;

4.14.3.2 - Cor: prata.

4.14.4 - Fabricante consultado: Dorma - modelo MA 200, (ou similar técnico).

### *04.01.300 – VIDROS*

### *04.01.301 – VIDRO COMUM LISO*

4.15 - Os vidros comuns liso serão aplicados nos diversos ambientes e esquadrias indicadas no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas:

4.15.1 - Espessura: 4 mm;

4.15.2 - Tipo: liso incolor;

4.15.3 - Referência Normativa: NBR 7199 – Vidros na construção civil – Projeto, execução e aplicações.

### *04.01.309 – VIDRO TEMPERADO E LAMINADO LISO*

4.16 - Os vidros de segurança (temperado e laminado liso) serão aplicados nas escadas e guarda-corpos, conforme projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas:

4.16.1 - Espessura: 8 mm;

4.16.2 - Número de camadas: 02 un;

4.16.3 - Espessura da camada: 4 + 4 mm;

4.16.4 - Película plástica: filme termoplástico de alta resistência 0,38 mm;

4.16.5 - Tipo: liso verde.

### *04.01.303 – VIDRO TEMPERADO LISO*

4.17 - Os vidros temperados lisos para as portas (conforme projeto executivo de arquitetura), deverão possuir as seguintes características, e as atividades de armazenagem e assentamento deverão observar os procedimentos especificados:

4.17.1 - Espessura: 8 mm;

4.17.2 - Têmpera: física, aquecimento e choque térmico;

4.17.3 - Tipo: liso incolor;

4.17.4 - Referências Normativas:

4.17.4.1 - NBR 7199 – Vidros na construção civil – Projeto, execução e aplicações;

4.17.4.2 - NBR 9492 – Vidros de segurança – Ensaio de ruptura – Segurança contra estilhaços;

4.17.4.3 - NBR 9493 – Vidros de segurança – Determinação da resistência ao impacto com *phanton*.

4.17.5 - As chapas de vidro serão manipuladas de maneira que não entrem em contato com materiais duros, capazes de acarretar defeitos em suas superfícies e bordos;

4.17.6 - A movimentação horizontal e vertical do vidro na obra será estudada adequadamente, de comum acordo com o fornecedor e o construtor.

***ARMAZENAMENTO***

4.17.7 - As chapas de vidro serão armazenadas em pilhas, apoiadas em material que não lhes danifique os bordos, com uma inclinação em torno de 6% em relação a vertical;

4.17.8 - O Armazenamento será feito em local adequado, ao abrigo da umidade e de contatos que possam danificar ou deteriorar as superfícies de vidro;

4.17.9 - As condições do local serão tais que evitem infiltração de poeira entre as chapas;

4.17.10 - Visando uma melhor preservação das chapas de vidro, o prazo máximo de armazenamento será estabelecido de comum acordo entre o fornecedor e o construtor;

4.17.11 - Todos os cortes e perfurações de chapas de vidro serão necessariamente realizados na fábrica;

4.17.12 - Em consequência do que precede, serão cuidadosamente estudadas as dimensões das chapas e suas eventuais perfurações, cujos detalhes serão, em tempo útil, remetidos ao fornecedor;

4.17.13 - Todas as arestas das bordas das chapas de vidro temperado serão afeiçoadas de acordo com a aplicação prevista;

4.17.14 - As perfurações terão diâmetro mínimo igual à espessura das chapas e máximo igual a 1/3 da largura;

4.17.15 - A distância entre a borda do furo e a borda do vidro ou de outro furo não poderá ser inferior ao triplo da espessura da chapa;

4.17.16 - A distância da borda do furo vizinho da aresta da chapa não poderá ser inferior a seis vezes a espessura da chapa, respeitando-se a primeira condição.

### *ASSENTAMENTO*

4.17.17 - Tendo em vista a impossibilidade de cortes ou perfurações das chapas no canteiro, deverão ser minuciosamente estudados e detalhados os dispositivos de assentamento, cuidando-se, ainda, de verificar a indeformabilidade e resistência dos elementos de sustentação do conjunto;

4.17.18 - No assentamento com grampos ou prendedores, será vedado o contato direto entre elementos metálicos e o vidro, intercalando-se, onde necessário, cartão apropriado que possa ser apertado sem risco de escoamento;

4.17.19 - Quando assentes em caixilhos, para evitar quebras provocadas por diferenças muito grandes de temperaturas entre os centros e as bordas das chapas, adotar gaxetas ou baquetes de fixação com altura pequena;

4.17.20 - As chapas não ficarão em contato direto com nenhum elemento de sustentação, sendo, para tal fim, colocadas gaxetas de EPDM ou neoprene, na hipótese de assentamento em caixilhos;

4.17.21 - Toda a serralheria será inoxidável ou cuidadosamente protegida contra oxidação, a fim de evitar pontos de ferrugem que provoquem a quebra do vidro;

4.17.22 - As placas não repousarão sobre toda a extensão de sua borda, mas somente em dois calços cujo afastamento será proporcional ao comprimento da chapa, devendo tais calços ficar a cerca de 1/3 das extremidades;

4.17.23 - Deverá ser assegurada folga da ordem de 3 a 5 mm entre o vidro e a esquadria.

## *04.01.311 – ESPELHOS DE VIDRO*

4.18 - Os espelhos de vidro serão aplicados em todos os ambientes conforme indicado no projeto executivo de arquitetura, e deverão possuir as seguintes características técnicas:

4.18.1 - Espessura: 6 mm;

4.18.2 - Tipo: liso incolor;

4.18.3 - Camadas: prata com dupla camada de tinta protetora;

4.18.4 - Cor da tinta no verso do espelho: verde;

4.18.5 - Processo tecnológico ambiental: *Copper Free*;

4.18.6 - Resistência à: umidade, oxidação, formação de manchas e corrosão de bordas.

### *FITA ADESIVA DE PROTEÇÃO NA EXTREMIDADE DOS PASSOS DA ESCADA*

4.19 - Deverá ser aplicada fita de proteção nas extremidades das escadas, com as seguintes características técnicas:

4.19.1 - Material: filme de poliéster impregnado com grãos abrasivos;

4.19.2 - Uso: interno;

4.19.3 - Cor: preta;

4.19.4 - Largura: 50 mm;

4.19.5 - Fabricante consultado: 3M – *Safety Walk Fosforescente,* (ou similar técnico);

4.19.6 - A fita deverá ser aplicada com o adesivo indicado pelo fabricante (no caso da fita 3M – Safety Walk Fosforescente, recomenda-se o adesivo de contato para Safety Walk).

## *04.01.400 - COBERTURAS*

### *04.01.410 - TELHA CHAPA DE AÇO ZINCADA*

Aplicação: Na cobertura.

Descrição: telha em chapas de aço zincada, com as seguintes características:

- Forma: ..... Ondulada;
- Largura útil: .....995 mm;
- Espessura: .....50 mm;
- Altura: .....17 mm;
- Revestimento superior e inferior em aço zincado: ..... # 0,43mm;
- Acabamento: ..... base epóxi 50 µm;
    - Cor face exterior: .....branca;
    - Cor da face inferior: .....branca;
- Inclinação: ..... 10%;
- Fabricante consultado: .....Isotelha da Isoeste, (ou similar técnico).

A montagem do sistema deverá ser executada por mão-de-obra especializada, seguindo as orientações e detalhes do fabricante.

Os materiais de montagem, tais como fixadores, parafusos especiais, rufos e fechamentos deverão seguir os modelos do fornecedor escolhido, sendo vedadas quaisquer adaptações.

As telhas deverão ser colocadas sobre estrutura metálica adequada e devidamente fixadas.

### *04.01.500 – REVESTIMENTOS*

### *04.01.510 – REVESTIMENTOS DE PISOS*

4.20 - Os revestimentos de piso e parede deverão estar adequados aos seguintes referenciais normativas:

4.20.1 - NBR 13.816 – Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;

4.20.2 - NBR 13.817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

4.20.3 - NBR 13.818 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios;

4.20.4 - NBR 15.463 – Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato.

### *04.01.512 – PORCELANATO*

### *PORCELANATO ACETINADO RETIFICADO CINZA ESCURO (60 x 60 cm)*

4.21 - O porcelanato acetinado retificado cinza escuro (60 x 60 cm) será aplicado no revestimento dos pisos das áreas molhadas no interior da edificação nos locais indicados no projeto de arquitetura, observando as seguintes características:

4.21.1 - Dimensões: 60 x 60 cm;

4.21.2 - Cor: cinza escuro;

4.21.3 - Resistência mínima: PEI 4;

4.21.4 - Tipo de Rejunte: epóxi;

4.21.5 - Cor de rejunte: cinza;

4.21.6 - Absorção de água: < = 0,5% m;

4.21.7 - Carga de ruptura mínima: > = 1700 N;

4.21.8 - Expansão por umidade máxima: < = 0,6 mm/m;

4.21.9 - Fabricante consultado: Portinari / Cecrisa *Loft* DGR Retificado Linha *Loft*, (ou similares técnicos).

## *PORCELANATO (30 x 30 cm)*

4.22 - O porcelanato (30 x 30 cm) será aplicado no revestimento dos piso de áreas molhadas no interior da edificação nos locais indicados no projeto de arquitetura, observando as seguintes características e procedimentos:

4.22.1 - Dimensões: 30 x 30 cm;

4.22.2 - Cor: cinza claro;

4.22.3 - Resistência mínima: PEI IV;

4.22.4 - Variação de tonalidade: V1;

4.22.5 - Cor de rejunte: cinza claro;

4.22.6 - Absorção de água: 3 a 6%;

4.22.7 - Carga de ruptura mínima: 600 N;

4.22.8 - Expansão por umidade máxima: 0,6 mm/m;

4.22.9 - Referências normativas:

4.22.9.1 - NBR 13816 – Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;

4.22.9.2 - NBR 13817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

4.22.9.3 - NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios;

4.22.9.4 - NBR 15463 – Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato.

4.22.10 - Fabricantes consultados: Eliane, Villa Assisi Bianco, Cecrisa White Basic Mate, (ou similares técnicos);

4.22.11 - Deverão ser seguidos modelos e marcas equivalentes (similares técnicos) dos produtos discriminados no Projeto de Arquitetura e no Caderno de Especificação. Caso tais produtos tenham saído de linha ou haja dificuldade para seu fornecimento, a CONTRATADA deverá formalizar a necessidade de alteração da especificação perante a FISCALIZAÇÃO que, após consulta aos autores do projeto e análise da solicitação, irá indicar nova especificação;

4.22.12 - Deverá ser efetuado o tamponamento dos orifícios existentes na superfície. Este tamponamento será executado com argamassa apropriada, empregando-se na sua composição areia média;

4.22.13 - Concluída a operação de tamponamento, o ladrilheiro procederá à verificação do desempeno das superfícies, deixando “guias” para que se obtenha, após a conclusão do revestimento de azulejos ou de ladrilhos, superfície perfeitamente desempenada;

4.22.14 - Em seguida, a superfície a ser revestida deverá ser molhada, o que será efetuado com jato de mangueira, sendo julgado insuficiente o umedecimento produzido por água contida em pequenos recipientes.

## *PEÇAS CERÂMICAS*

4.23 - As prescrições contidas na NBR 15463 – Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato, deverá nortear a qualificação das peças a serem empregadas na obra, observando que:

4.23.1 - As peças cerâmicas de forma geral deverão apresentar os seguintes índices:

4.23.1.1 - Resistência à abrasão mínima: PEI 5;

4.23.1.2 - Resistência a manchas: Classe 4 (no mínimo);

4.23.1.3 - Expansão por umidade: < = 0,6%;

4.23.1.4 - Absorção de água: < = 0,5%;

4.23.1.5 - Classificação: porcelanato ou grés, (baixa absorção de água e alta resistência);

4.23.1.6 - Grau de aderência das peças antiderrapantes: > = 0,5.

4.23.2 - Antes da aplicação do produto, deverá ser feito teste de umidade para garantir que não haverá alteração do acabamento das peças em virtude do excesso de umidade;

4.23.3 - A colocação das peças cerâmicas deverá seguir a normatização específica (NBR 13755 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento);

4.23.4 - Em áreas externas ou em locais com insolação considerável, após o assentamento deverá ser colocada sobre o painel cerâmico recém-aplicado uma camada de papelão ao papel tipo Kraft umedecido visando retardar a secagem;

4.23.5 - Para conjuntos de peças unidos por ponto-cola, cada peça deverá ser batida (com martelo de borracha) individualmente, de forma que todas consigam esmagar os dentes da argamassa.

### *REJUNTAMENTO*

4.24 - O rejuntamento será executado com rejunte epóxi, observando que:

4.24.1 - As juntas serão, inicialmente, escovadas e umedecidas, após o que receberão a argamassa de rejuntamento;

4.24.2 - Após a aplicação e secagem do rejuntamento deverá ser aplicado selador apropriado para rejuntes.

## 04.01.516 – GRANILITE

### *ÁREAS COMUNS*

4.25 - O granilite será aplicado no revestimento dos pisos das áreas indicadas no projeto executivo de arquitetura, observando as seguintes características e procedimentos:

4.25.1 - Modulação máxima: 1,6 $m^2$;

4.25.2 - Juntas: perfis extrudados de PVC cor preta;

4.25.3 - Acabamento: brilhante;

4.25.4 - Cor predominante: cinza claro e preto;

4.25.5 - Aglomerantes: cimento *portland* e cimento branco;

4.25.6 - Material das granilhas: mármore branco e granito (cinza) preto;

4.25.7 - Cor das granilhas para pisos cor cinza: branca e preta (cinza), meio a meio;

4.25.8 - Cor das granilhas para pisos cor preta: preta;

4.25.9 - Granulometria das granilhas: brita nº 0 (zero) - 8 mm;

4.25.10 - Compactação: rolo de 30 a 50 kg;

4.25.11 - Polimento: mecanizado;

4.25.12 - Granulação das lixas: 40, 80, 160, 220;

4.25.13 - Espessura das placas: 15 a 20 mm;

4.25.14 - A pavimentação em lençóis de granitina será executada por empresa especializada, que fornecerá os oficiais, as máquinas, as ferramentas, as granilhas de mármore e as juntas plásticas;

4.25.15 - O granilite, ao ser fundido sobre a base de concreto, deverá ter como pré-requisitos a limpeza absoluta do substrato e a molhadura intensa;

4.25.16 - Nos locais onde foi aplicado aditivo impermeabilizante na massa do contrapiso, deverá ser aplicada, sobre a superfície, uma camada de chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, misturada com aditivo adesivo;

4.25.17 - O capeamento (fundição) deverá ocorrer na espessura de 15 a 20 mm de argamassa de cimento branco ou comum, mármore triturado (granilha) na granulometria especificada e areia no traço 1:2:5, em volume, comprimida com rolo de 30 a 50 kg, excedendo a argamassa de 1 a 2 mm do nível definitivo;

4.25.18 - O revestimento precisa ser submetido à cura durante o período de seis (6) dias, no mínimo. Será proibida a passagem sobre o piso, mesmo apoiada sobre tábuas, nas 24 horas seguintes à sua fundição;

4.25.19 - O primeiro polimento deverá ser feito à máquina com emprego de água e abrasivos de granulação nº 40, 80, 160 e 220, aplicado progressivamente;

4.25.20 - Após o primeiro polimento, as superfícies serão estucadas com mistura de cimento branco e corante na tonalidade idêntica do capeamento;

4.25.21 - O polimento do piso junto dos rodapés será realizado a seco, com máquina elétrica portátil;

4.25.22 - O polimento final será feito à máquina, com emprego de água e abrasivo 220;

4.25.23 - O polimento dos rodapés, ressaltos e peitoris deverá ser executado com máquina portátil e/ou manualmente;

4.25.24 - Imediatamente após o polimento, é preciso aplicar uma camada protetora de cera branca comum.

## *ESCADA*

4.26 - O granilite será aplicado no revestimento da escada de acesso ao pavimento superior, conforme indicação contida no projeto executivo de arquitetura, observando as seguintes características e procedimentos:

4.26.1 - Antiderrapante;

4.26.2 - Modulação máxima: 1,6 $m^2$;

4.26.3 - Juntas: perfis extrudados de PVC cor preta;

4.26.4 - Acabamento: acetinado;

4.26.5 - Cor predominante: preta;

4.26.6 - Aglomerantes: cimento *portland*;

4.26.7 - Material das granilhas: granito preto;

4.26.8 - Cor das granilhas: preta;

4.26.9 - Granulometria das granilhas: brita nº 0 (zero) - 8 mm;

4.26.10 - Compactação: rolo de 30 a 50 kg;

4.26.11 - Granulação das lixas: 40 e 80;

4.26.12 - Espessura das placas: 15 a 20 mm;

4.26.13 - O polimento deverá ser feito à máquina com emprego de água e abrasivos de granulação nº 40 e 80 aplicado progressivamente;

4.26.14 - Após o primeiro polimento, as superfícies serão estucadas com mistura de cimento branco e corante na tonalidade idêntica a do capeamento.

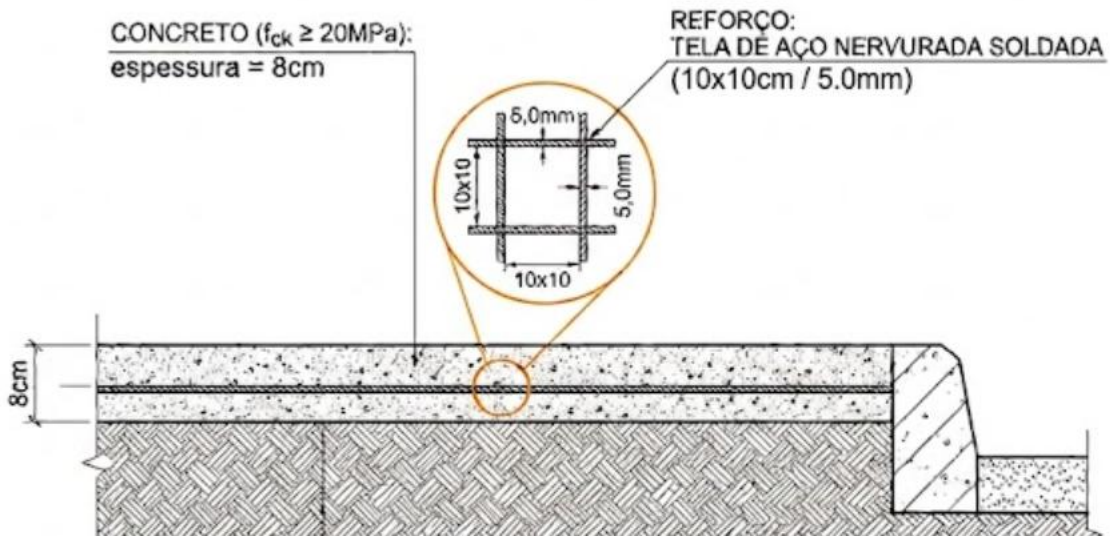
## *CALÇADA* – PISO DE CONCRETO

Aplicação: calçadas próximas à edificação, conforme projeto executivo de arquitetura.

Espessura:.....8 cm;

Armadura:..... tela de aço soldada nervurada 10x10cm;

Concreto:..... Usinado Bombeável – C20;




Deverá ser executada forma para contenção do concreto;

A execução das juntas será feita após a concretagem e após o tempo de cura do concreto pós o primeiro polimento.

### *04.01.517 – PISO INDUSTRIAL DE POLIURETANO DE ALTA RESISTÊNCIA*

4.27 - Aplicação: piso industrial de alta resistência com revestimento em tinta epóxi, nas áreas indicadas no projeto executivo.

- Revestimento: ..... Resina Epoxi e Tinta epóxi;
- Número mínimo de demãos de acabamento pintura: .....02 un;
- Espessura: .....8mm;
- Regularização: ..... argamassa;
- Material: ..... resina acrílica/ granilha/cimento/ junta plástica – ou equivalente;
- Cor: ..... cinza;

### *04.01.528 – CONTRAPISO E REGULARIZAÇÃO DA BASE*

4.28 - A execução de contrapisos e regularização de bases, de concreto ou solo, a serem revestidas, serão executadas observando as seguintes características e exigências técnicas:

4.28.1 - Tipo: aderido à base;

4.28.2 - Espessura: 3 a 4 mm, estabelecido conforme projeto de arquitetura;

4.28.3 - Argamassa: industrializada ou preparada na obra;

4.28.4 - Aglomerante: cimento portland CP 32;

4.28.5 - Consumo mínimo de cimento na argamassa preparada na obra: 250 kg/m$^3$;

4.28.6 - É essencial a limpeza da base sem presença de materiais soltos;

4.28.7 - Uma vez estabelecido o traço ou a argamassa, estas não deverão sofrer alterações.

### *04.01.530 – REVESTIMENTOS DE PAREDES*

### *04.01.531 – CHAPISCO*

4.29 - O chapisco deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies das alvenarias de blocos cerâmicos, observando as seguintes características e exigências técnicas:

4.29.1 - Deverá ser executado, preferencialmente, com argamassa industrializada;

4.29.2 - Deverá ser utilizado aditivo acrílico promotor de aderência para chapiscos Denverfix Chapisco ou produto tecnicamente similar;

4.29.3 - A alvenaria, antes de receber o revestimento, deve estar seca, as juntas completamente curadas, deixando transcorrer o tempo suficiente para sua acomodação (assentamento);

4.29.4 - Para aplicação as paredes devem ser preparadas: limpar a alvenaria com vassoura, cortar eventuais saliências da argamassa das juntas e umedecer adequadamente a superfície;

4.29.5 - Todas as argamassas deverão ser preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo;

4.29.6 - Com autorização da FISCALIZAÇÃO, o chapisco poderá ser elaborado na obra, com a seguinte composição:

4.29.6.1 - Traço (cimento / areia): traço 1:4;

4.29.6.2 - Espessura: 5 mm.

4.29.7 - Fabricantes de chapiscos industrializados (ou similares técnicos):

4.29.7.1 - Votorantim, Chapisco 3201, 3202;

4.29.7.2 - Weber – Xapiscofix Quartzolit;

4.29.7.3 - Viapol – Viafix Chapisco.

***04.01.533 - REBOCO***

4.30 - O reboco deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies que receberam chapisco, em blocos de concreto ou em outras indicadas em projeto, observando as seguintes características e exigências técnicas:

4.30.1 - Os serviços só poderão ser iniciados após completa pega de argamassa das alvenarias e chapiscos e após todas as tubulações terem sido embutidas nos panos;

4.30.2 - Todas as argamassas deverão ser industrializadas ou preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo;

4.30.3 - Uma vez definido o traço, este não deverá sofrer alterações durante a obra;

4.30.4 - Deverão ser utilizadas as guias de sarrafeamento espaçadas, no máximo a cada 2 metros;

4.30.5 - As arestas deverão ser chanfradas ou protegidas por cantoneiras;

4.30.6 - A superfície deverá ser abundantemente molhada e não deverá ser desempenada para facilitar a aderência do reboco;

4.30.7 - Deverá ser previsto aditivo impermeabilizante para aplicação em áreas externas ou com contato com umidade;

4.30.8 - O traço da argamassa, se preparada em obra, deverá ser de cimento, cal hidratada, areia média úmida 3% peneirada na proporção de 1:2:11;

4.30.9 - Deverão ser adotadas as seguintes espessuras de camadas de reboco, (e):

4.30.9.1 - Paredes internas: 15 < e < 20 mm;

4.30.9.2 - Paredes externas: 20 < e < 30 mm;

4.30.9.3 - Teto: e < 20 mm.

4.30.10 - Referências normativas:

4.30.10.1 - NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

4.30.10.2 - NBR 13749 – Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

4.30.11 - Fabricante consultado: Valemassa, (ou similar técnico);

4.30.12 - Para o caso de fachadas que receberão pintura, para evitar a infiltração de água deverá ser aplicada uma membrana à base de cimento e aditivo que proporcionará flexibilidade e impermeabilização à junta;

4.30.13 - Para reforço da argamassa de revestimento, deverá ser utilizada tela de aço galvanizado com malha de pelo menos 25 mm;

4.30.14 - Deverá ser executado, preferencialmente, com argamassa industrializada, com as seguintes características:

4.30.14.1 - Resistência à compressão: 4,5 a 6 MPa;

4.30.14.2 - Densidade de massa aparente no estado endurecido: 1830 Kg/m$^3$;

4.30.14.3 - Resistência potencial de aderência à tração: > 0,30 MPa.

4.30.15 - Com autorização da FISCALIZAÇÃO, a argamassa poderá ser elaborada na obra, com a seguinte composição:

4.30.15.1 - Traço 1:2:11 (cimento: cal hidratada: areia média úmida 3%).

## *04.01.533 – PORCELANATO*

4.31 - Os revestimentos cerâmicos deverão ser aplicados nos locais estabelecidos no projeto executivo de arquitetura (paginação), observando as seguintes características e exigências técnicas:

4.31.1 - Referências normativas:

4.31.1.1 - NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação - Procedimento;

4.31.1.2 - NBR 13816 – Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;

4.31.1.3 - NBR 13817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

4.31.1.4 - NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios;

4.31.1.5 - NBR 15463 – Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato.

## *PORCELANATO RETIFICADO CINZA CLARO (30 x 60 cm)*

4.32 - O revestimento com porcelanato retificado cinza claro (30 x 60 cm) será aplicado nos locais indicados no projeto de arquitetura, com as seguintes características técnicas:

4.32.1 - Dimensões: 30 x 60 cm;

4.32.2 - Tipo A;

4.32.3 - Resistência mínima à abrasão: 5;

4.32.4 - Resistência a manchas: Min. Classe 3;

4.32.5 - Expansão por umidade: <= 0,6;

4.32.6 - Absorção de água: <= 0,5%;

4.32.7 - Classificação: grés (baixa absorção de água e alta resistência);

4.32.8 - Cor de rejunte: cinza claro;

4.32.9 - Fabricante consultado: Portinari / Cecrisa Loft SGR Ret, Linha Loft, (ou similares técnicos).

## *PASTILHA DE PORCELANA VERMELHA (5 x 5 cm)*

4.33 - A pastilha de porcelana vermelha (5 x 5 cm) será aplicada no revestimento externo das fachadas da edificação conforme indicado no projeto de arquitetura, com as seguintes características e exigências técnicas:

4.33.1 - Tamanho nominal: 5 x 5 cm;

4.33.2 - Tamanho da placa: 61,6 x 30,8 cm;

4.33.3 - Absorção de água: < 0,5% (NBR / GI);

4.33.4 - Módulo de ruptura: < 32 N/mm²;

4.33.5 - Expansão por umidade: < 0,6 mm/m;

4.33.6 - Fabricante e modelo de referência: Atlas, Linha Atlântico, cor Açores, (ou similar técnico);

4.33.7 - Deverão ser seguidos modelos e marcas dos produtos discriminados no projeto de arquitetura e no Caderno de especificação. Caso tais produtos tenham saído de linha ou haja dificuldade para seu fornecimento, a CONTRATADA deverá formalizar a necessidade de alteração da especificação perante a FISCALIZAÇÃO que, após consulta aos autores do projeto e análise da solicitação, irá indicar nova especificação;

4.33.8 - Deverá ser efetuado o tamponamento dos orifícios existentes na superfície da alvenaria, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com os furos no sentido da espessura da parede, o que constitui erro de execução. Este tamponamento será executado com argamassa apropriada, empregando-se na sua composição areia média;

4.33.9 - Concluída a operação de tamponamento, o ladrilheiro procederá à verificação do desempeno das superfícies, deixando “guias” para que se obtenha, após a conclusão do revestimento de azulejos ou de ladrilhos, superfície perfeitamente desempenada;

4.33.10 - Em seguida, a superfície a ser revestida deverá ser molhada, o que será efetuado com jato de água utilizando mangueira, sendo julgado insuficiente o umedecimento produzido por água contida em pequenos recipientes;

4.33.11 - A NBR 15.463 – Placas cerâmicas para revestimento – Porcelanato, deverá nortear a qualificação das peças a serem empregadas na obra;

4.33.12 - Antes da aplicação do produto, deverá ser feito teste de umidade para garantir que não haverá alteração do acabamento das peças em virtude do excesso de umidade;

4.33.13 - A colocação das peças cerâmicas deverá seguir a normatização específica, NBR 13.755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento;

4.33.14 - Em áreas externas ou em locais com insolação considerável, após o assentamento deverá ser colocada sobre o painel cerâmico recém-aplicado uma camada de papelão ao papel tipo Kraft umedecido visando retardar a secagem;

4.33.15 - Para conjuntos de peças unidos por ponto-cola, cada peça deverá ser batida (com martelo de borracha) individualmente, de forma que todas consigam esmagar os dentes da argamassa.

***REJUNTAMENTO***

4.34 - O rejuntamento será executado com argamassa pré-fabricada, com as seguintes características e exigências técnicas:

4.34.1 - Retenção de água: de 42 mm a 55 mm;

4.34.2 - Variação dimensional: - 2,00 a 2,00 mm/m;

4.34.3 - Resistência à compressão: ≥ 10 MPa;

4.34.4 - Resistência à flexão: ≥ 3 MPa;

4.34.5 - Absorção de água por capilaridade: ≤ 0,30 g/cm²;

4.34.6 - Permeabilidade: ≤ 1,0 cm³;

4.34.7 - Densidade: 1,1 a 1,5 g/cm$^3$;

4.34.8 - Aditivos: impermeabilizante e resistente a fungos;

4.34.9 - As juntas serão, inicialmente, escovadas e umedecidas, após o que receberão a argamassa de rejuntamento;

4.34.10 - Após a aplicação e secagem do rejuntamento deverá ser aplicado selador apropriado para rejuntes.

### *04.01 - Painel de alumínio composto (ACM)*

Descrição: Painel composto de alumínio (ACM), formado por duas lâminas de alumínio de 0,5 mm de espessura + núcleo de polietileno de baixa densidade.

-Espessura: 4 mm.

*-Sistema de fixação:*

*-Sistema convencional: Sistema de painéis fixados com cantoneiras sobre perfis de alumínio, com rejuntes em silicone líquido sobre tarucel de 10 ou 15 mm.*

*-Cor: red 201*

-Utilizar selante na mesma cor do painel.

Especificação: referência comercial "Alucobond" Brasil, ou “Belmetal”, ou “Alucomaxx”, ou equivalentes técnicos.

*Instalação*

Aplicação do selante: Limpe todas as juntas, removendo todas as impurezas, tais como: graxas, óleo, poeira, água, geada, etc. Se necessário, aplique álcool isopropílico com o auxílio de estopa. Proteja as laterais da junta com fita adesiva (tipo crepe), para facilitar a retirada dos excessos de selante e evitar sujeira nas superfícies laterais (retire a fita imediatamente após a aplicação). Outra opção é utilizar o próprio filme protetor da chapa, retirando apenas o pedaço do filme que está colado nas abas do painel.

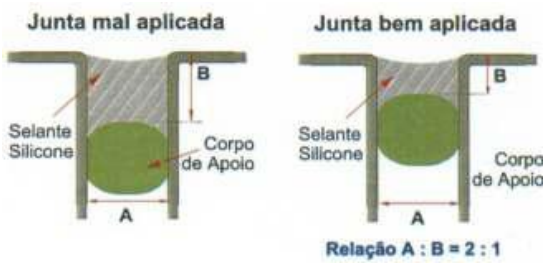
Coloque o corpo de apoio para a delimitação da junta (o mesmo deverá ser aplicado de forma a ficar retilíneo no interior da junta, evitando desperdícios na aplicação do selante).

Aplique o selante numa operação contínua, com uma pistola, exercendo pressão positiva, necessária para preencher e vedar toda a superfície da junta. Utilize uma espátula ou ferramenta sem ponta para dar acabamento, pressionando ligeiramente o selante para dentro da junta, de forma que ela fique ligeiramente côncava.

Não aplicar o selante de silicone em situação em que o Sol esteja incidindo diretamente sobre a chapa, pois isso pode fazer com que o selante cure mais rapidamente , enrijecendo-o e tornando-o quebradiço.

Uma fina camada de silicone permitirá maior movimentação do que uma camada muito espessa. É necessário uma largura mínima de 6mm, para a acomodação do selante.

A profundidade mínima de uma junta é de 3mm; e a máxima, de 12mm. Para selagem perimetral ou juntas de expansão, a proporção entre a profundidade do selante deve ser 2:1.




Armazenamento: As chapas acondicionadas em caixa de madeira podem normalmente ser empilhada ate o numero máximo de quatro caixas. Para impedir que ocorra empenamento ou encurvamento, coloque o produto horizontalmente num palet ou prateleira. Evite empilhar juntos produtos de diferentes tamanhos, pois a superfície das placas maiores poderá ser arranhada pelas arestas das peças menores. Preferencialmente armazene os produtos em racks, por tamanho.

**Manuseio e cortes:** Os painéis devem chegar na obra prontos para ser instalados.

Quando a chapa é trabalhada in loco, corre-se o risco de não se obter a mesma **qualidade** dos processos realizados na fábrica. A usinagem para a dobra do painel feita com máquina manual **produz desvios** em ziguezague, e a dobra fica torta e sem uniformidade.

**Atenção** para as condições de manuseio:

-No descarregamento das chapas, fazer um movimento de onda para que elas se soltem, evitando que o plástico protetor seja removido;

-Antes de trabalhar a chapa, verificar se a película de proteção está lisa, para evitar que o enrugamento fique estampado na peça, após a calandragem;

-O local de armazenamento deve estar sempre limpo.

As cantoneiras devem ser colocadas no alumínio composto com medidas precisas, para que, no encontro dos painéis, a cantoneira da chapa da direita não se choque com a da esquerda.

Elas devem ficar uma para cima e outra para baixo, formando um conjunto com duas fixações a cada 500 milímetros. Parafusos apertados de forma excessiva e desigual, desprezando o alinhamento externo, também resultam em **saliências**. Para evitar juntas com diferentes aberturas, é importante seguir o gabarito, evitando parafusar o painel mais à esquerda ou à direita.

Independentemente do sistema a ser adotado para a fixação dos painéis de alumínio composto, é muito importante que o instalador siga alguns procedimentos básicos para fazer um bom trabalho com as chapas:

-Na maioria dos projetos, o painel deve ser fixado em todo o seu perímetro, respeitando o distanciamento entre as cantoneiras;

-Definir a posição da placa - horizontal ou vertical -, para evitar a diferença de tonalidade na fachada;

-Nunca instalar painéis de alumínio composto diretamente sobre outros metais - na interface da subestrutura de alumínio com a estrutura principal metálica deverá ser aplicado material isolante;

-A subestrutura metálica deve ter perfis de alumínio com espessura mínima de 1,5 mm;

-A liga de alumínio dos perfis utilizados na subestrutura deve ser do tipo destinado à construção civil;

-As cantoneiras precisam ter pelo menos 1,5 milímetro de espessura.

Painéis de cores metálicas devem seguir setas indicativas impressas no filme protetor, como mostra a foto abaixo. Evitar que selantes utilizados nas juntas, como o silicone, atinjam a superfície à vista dos painéis. Retirar o filme protetor após a instalação, sendo o prazo máximo 60 dias de exposição ao sol.

*Normas técnicas a serem observadas*

ABNT NBR 12610:2010 - Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Determinação da espessura de camadas não condutoras - Método de correntes parasitas (Eddy current);

ABNT NBR 14127:2008 - Alumínio e sua ligas - Tratamento de superfície - Película seca de tintas e vernizes - Determinação da resistência ao impacto;

ABNT NBR 14622:2006 - Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Determinação da aderência da pintura - Método de corte em X e corte em grade;

ABNT NBR 14849:2008 - Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - revestimento orgânico de tintas e vernizes - Determinação da resistência em relação ao grafite;

ABNT NBR 14850:2007 - Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfícies - Revestimento orgânico de tintas e vernizes - Determinação da resistência ao intemperismo artificial (UV);

ABNT NBR 14126:2010 - Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Revestimento orgânico — Determinação do brilho da película seca;

ABNT NBR 8094:1983 - Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio;

ABNT NBR 15144:2008 Versão Corrigida:2009 - Alumínio e suas ligas - Tratamento de superfície - Revestimento orgânico de chapas para fins arquitetônicos;

ASTM D1729 (tonalidade);

ASTM D4145 (dobramento);

ASTM D4752 (cura).

### *04.01.550 – REVESTIMENTOS DE FORRO*

### *04.01.553 – MODULAR REMOVÍVEL EM FIBRA MINERAL (625 x 625 mm)*

4.35 - O Forro modular removível em fibra mineral, estruturado em perfis metálicos tipo “T” de alumínio, fixado ao teto por tirantes metálicos deverá ser aplicado nos locais indicados no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características e exigências técnicas:

4.35.1 - Tipo: placas de fibra mineral;

4.35.2 - Modulação: 625 mm x 625 mm;

4.35.3 - Espessura: 19 mm;

4.35.4 - Refletância luminosa aproximada: 88%;

4.35.5 - Peso aproximado: 4,6 kg/m$^2$;

4.35.6 - Coeficiente de absorção sonora aproximado: 0,7 αp;

4.35.7 - Coeficiente de isolamento acústico: 38 dB;

4.35.8 - Combustibilidade: Classe II-A – NBR 9442;

4.35.9 - Fabricante consultado: Acoustic, modelo Thermatex, (ou similar técnico);

4.35.10 - Referência normativa: NBR 9442 - Materiais de construção - determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante - Método de ensaio;

4.35.11 - As placas deverão ter acabamento aplicado em fábrica, em tinta vinílica à base de látex, e bordas com tratamento HDE com resistência a impactos ou equivalente;

4.35.12 - As placas em fibra mineral serão apoiadas em perfis, conforme alturas e posições indicadas pelo fabricante;

4.35.13 - A fixação das luminárias deverá ser feita de acordo com o projeto luminotécnico. Inclui-se neste item a execução de todos os recortes para o embutimento das luminárias e difusores do ar condicionado.

### *04.01.555 – GESSO ACARTONADO EM PLACAS*

4.36 - O forro monolítico de gesso acartonado em placas para uso interno em vedações horizontais não estruturais e verticais para fechamento de áreas secas ou úmidas, constituídos por uma estrutura de aço galvanizado, formada por perfis e tirantes rígidos reguláveis, e painéis de forro de gesso, produzidos por processo industrializado contínuo a partir de gipsita natural e cartão duplex, deverá ser aplicado nos locais indicados no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características e exigências técnicas:

4.36.1 - Descrição: forros monolíticos;

4.36.2 - Tipo: FGE;

4.36.3 - Placas:

4.36.3.1 - Standard (ST): áreas secas;

4.36.3.2 - Resistentes à Umidade (RU): áreas úmidas;

4.36.3.3 - Resistentes ao Fogo (RF): exigências especiais de resistência ao fogo.

4.36.4 - Perfis:

4.36.4.1 - Perfil de aço galvanizado F530 (canaletas longitudinais), com espessura de 0,50 mm;

4.36.4.2 - Perfis de aço galvanizado (montantes M), com espessura de 0,50 mm, larguras de 48 mm, 70 mm e 90 mm;

4.36.4.3 - Perfil de aço galvanizado (cantoneira CR2), com espessura de 0,50 mm e larguras de 25 mm e 30 mm;

4.36.4.4 - União em aço galvanizado para fixação dos perfis longitudinais F530, entre si;

4.36.4.5 - Presilha com regulagem em aço galvanizado para fixação dos perfis nos pendurais de sustentação do forro;

4.36.4.6 - Suspensão MD ou MS com regulagem em aço galvanizado para fixação dos montantes M48, M70 e M90 nos pendurais de sustentação do forro;

4.36.4.7 - Parafusos autoperfurantes e atarrachantes com acabamento fosfatizado ou zincado, para fixação das placas e fixação perfil/perfil.

4.36.5 - A Execução de estrutura metálica deverá utilizar pino com rosca, tirante, borboleta, união e canaleta 70/20, conforme orientação do fabricante;

4.36.6 - Componentes de acabamento e fixação:

4.36.6.1 - Fita de papel micro perfurada, empregada nas juntas entre placas;

4.36.6.2 - Fita de papel com reforço metálico, para acabamento e proteção das placas nos cantos salientes;

4.36.6.3 - Massa especial para rejuntamento de pega rápida em pó, para preparar e de pega normal, pronta para uso;

4.36.6.4 - Massa especial para calafetação e colagem de placa.

4.36.7 - Referência normativa:

4.36.7.1 - NBR 14715 - Chapas de gesso para drywall.

4.36.8 - Fabricante consultado: *Lafarge Gipsum, Placo, Knauff, Eucatex*, (ou similar técnico);

4.36.9 - A fixação dos dutos de ar condicionado e de rede hidráulica e elétrica será sempre independente da fixação do forro;

4.36.10 - Deverão ser previstas juntas de dilatação periféricas (tabicas) e no contorno de pilares e paredes conforme detalhes do projeto de arquitetura.

### *04.01.560 – PINTURAS*

### *TUBULAÇÕES*

4.37 - As tubulações aparentes deverão ser pintadas conforme estabelecido na norma NBR 6.493 – Emprego de cores para identificação de tubulações, cujos padrões encontram-se resumidos a seguir:

4.37.1 - Vermelho: água e outras substâncias destinadas ao combate de incêndios;

4.37.2 - Amarelo: gases não liquefeitos;

4.37.3 - Azul: ar comprimido;

4.37.4 - Cinza: vácuo;

4.37.5 - Branco: vapor;

4.37.6 - Alumínio: gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade;

4.37.7 - Laranja: produtos químicos não gasosos em geral;

4.37.8 - Verde: água;

4.37.9 - Marrom: materiais fragmentados (minérios), petróleo bruto;

4.37.10 - Cinza: eletrodutos;

4.37.11 - Preto: inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade.

4.37.12 - Referências normativas:

4.37.12.1 - NBR 13245 – Tintas para construção civil – Execução de pinturas em edificações não industriais – Preparação de superfície;

4.37.12.2 - NBR 12311 – Segurança no trabalho de pintura – Procedimento;

4.37.12.3 - NBR 6493 – Emprego de cores para identificação de tubulações;

4.37.12.4 - NBR 7195 – Cores para segurança.

### *04.01.564 – ESMALTE SINTÉTICO PARA SUPERFÍCIES METÁLICAS*

4.38 - As estruturas metálicas de aço da cobertura, escada-marinheiro, portões metálicos, cercas, alambrados, e demais estruturas metálicas estabelecidas no projeto de arquitetura deverão ser pintadas com esmalte sintético para superfícies metálicas, com as seguintes características e exigências técnicas:

4.38.1 - Estado físico: líquido viscoso;

4.38.2 - Cor: conforme projeto de arquitetura;

4.38.3 - Textura: acetinada;

4.38.4 - Substrato: madeiras e metais;

4.38.5 - Aplicação: a frio;

4.38.6 - Resistência à corrosão: elevada;

4.38.7 - Combustibilidade: inflamável;

4.38.8 - Composição: compostos orgânicos voláteis;

4.38.9 - Embalagens: lata 900 ml, galão de 3,6 l, lata de 18 l;

4.38.10 - Aplicação: pistola, rolo ou pincel;

4.38.11 - Rendimento: 12 a 15 $m^2$/l;

4.38.12 - Número de demãos: 02 demãos;

4.38.13 - Base: primer anticorrosivo;

4.38.14 - Número de demãos da base: 02 demãos;

4.38.15 - Fabricante consultado: Suvinil, Sherman Willians, Coral, (ou similar técnico);

4.38.16 - Entre a aplicação da base e da pintura final, deverá haver um intervalo mínimo de 10 horas;

4.38.17 - As superfícies metálicas deverão ser totalmente limpas e não deverão apresentar pontos de oxidação. A limpeza poderá ocorrer por jateamento;

4.38.18 - A aplicação da base e da pintura deverá ser realizada com compressor, de esmalte sintético acetinado, cor conforme projeto de arquitetura;

4.38.19 - A torre de telecomunicações deverá ser pintada pelo próprio fornecedor.

### *04.01.566 – TINTA À BASE DE LÁTEX – PVA*

4.39 - A tinta à base de látex PVA deverá ser aplicada nas lajes e nos forros de gesso acartonado indicados no projeto, observando as seguintes exigências técnicas:

### *PREPARO DA SUPERFÍCIE*

4.39.1 - A superfície da argamassa deve estar firme (coesa), limpa, seca, sem poeira, gordura, sabão ou mofo;

4.39.2 - Partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície;

4.39.3 - Profundas imperfeições da superfície serão corrigidas com a própria argamassa empregada no reboco;

4.39.4 - A superfície deverá ser emassada e lixada com gramatura 100.

***TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE***

4.39.5 - Após o preparo da superfície, deverá ser aplicada uma demão de selador PVA com as seguintes características técnicas:

4.39.5.1 - Número de demãos: 01 demão;

4.39.5.2 - Cor do selador: branca.

4.39.6 - Diluição:

4.39.6.1 - 10% (dez por cento) de água para trincha ou rolo;

4.39.6.2 - 25% (vinte e cinco por cento) de água para pistola convencional;

4.39.6.3 - Diluente: água.

4.39.7 - Aplicação:

4.39.7.1 - Trincha: referência 186 ou 529;

4.39.7.2 - Rolo: referência 1320.

4.39.7.3 - Rendimento aproximado: 25 a 35 m²/galão/demão.

***EMASSAMENTO***

4.39.8 - O emassamento deverá ser aplicado para correção de imperfeições nas paredes a serem submetidas à pintura PVA, com seguintes características:

4.39.8.1 - Número mínimo de demãos: 02 demãos;

4.39.8.2 - Tipo: massa corrida PVA;

4.39.8.3 - Cor: conforme projeto de arquitetura;

4.39.8.4 - Diluição: se necessário, adicionar um pouco de água;

4.39.8.5 - Diluente: água;

4.39.8.6 - Aplicação: desempenadeira de aço ou espátula, em camadas finas;

4.39.8.7 - Rendimento: 8 a 12 m²/galão, por demão;

4.39.8.8 - Tempo mínimo para lixamento: 6 h;

4.39.8.9 - Gramatura do lixamento: 100;

4.39.8.10 - Após o lixamento e remoção completa do pó, deverá ser aplicada uma segunda demão de massa PVA.

### *ACABAMENTO*

4.39.9 - Decorrido todo o processo de emassamento, a fase de acabamento deverá ser realizada com tinta látex PVA, com as seguintes características técnicas:

4.39.9.1 - Número de demãos: duas (2) demãos, intercaladas de 4 h;

4.39.9.2 - Tipo: látex PVA;

4.39.9.3 - Cor: branca (neve);

4.39.9.4 - Diluição: até 10% em volume;

4.39.9.5 - Diluente: água;

4.39.9.6 - Aplicação:

4.39.9.6.1 - Trincha: referência 186 ou 529;

4.39.9.6.2 - Rolo: referência 1320.

4.39.10 - Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 m x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

## *04.01.569 – TINTA ACRÍLICA*

4.40 - A tinta acrílica deverá ser aplicada em todas as paredes indicadas no projeto executivo de arquitetura, observando as seguintes exigências técnicas:

### *PREPARO DA SUPERFÍCIE*

4.40.1 - A superfície da argamassa deve estar firme (coesa), limpa, seca, sem poeira, gordura, sabão ou mofo;

4.40.2 - Partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície;

4.40.3 - Profundas imperfeições da superfície serão corrigidas com argamassa empregada no reboco;

4.40.4 - A superfície deverá ser emassada e lixada com gramatura 100.

## *TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE*

4.40.5 - Após o preparo da superfície, deverá ser aplicada uma demão de selador acrílico com as seguintes características técnicas:

4.40.5.1 - Número de demãos: 01;

4.40.5.2 - Cor do selador: branca;

4.40.5.3 - Diluição:

4.40.5.3.1 - 10% (dez por cento) de água para trincha ou rolo;

4.40.5.3.2 - 25% (vinte e cinco por cento) de água para pistola convencional.

4.40.5.4 - Diluente: água.

4.40.5.5 - Aplicação:

4.40.5.5.1 - Trincha: referência 186 ou 529;

4.40.5.5.2 - Rolo: referência 1320.

4.40.5.6 - Rendimento aproximado: 25 a 35 m²/galão/demão.

## *EMASSAMENTO*

4.40.6 - O emassamento deverá ser aplicado para correção de imperfeições nas paredes a serem submetidas à pintura acrílica, com seguintes características:

4.40.6.1 - Número mínimo de demãos: 02 demãos;

4.40.6.2 - Tipo: massa acrílica nas áreas externas;

4.40.6.3 - Tipo: massa PVA nas áreas internas;

4.40.6.4 - Cor: conforme projeto de arquitetura;

4.40.6.5 - Diluição: se necessário, adicionar um pouco de água;

4.40.6.6 - Diluente: água;

4.40.6.7 - Aplicação: desempenadeira de aço ou espátula, em camadas finas;

4.40.6.8 - Rendimento: 8 a 12 m² / galão, por demão;

4.40.6.9 - Tempo mínimo para lixamento: 6 h;

4.40.6.10 - Gramatura do lixamento: 100;

4.40.6.11 - Após o lixamento e remoção completa do pó, deverá ser aplicada uma segunda demão de massa acrílica.

### *ACABAMENTO*

4.40.7 - Decorrido todo o processo de emassamento, a fase de acabamento deverá ser realizada com tinta de emulsão acrílica, com as seguintes características técnicas:

4.40.7.1 - Número de demãos: 2 demãos, intercaladas de 4 h;

4.40.7.2 - Tipo: emulsão acrílica;

4.40.7.3 - Acabamento: acetinado e fosco, conforme projeto executivo de arquitetura.

4.40.7.4 - Cores (conforme projeto executivo de arquitetura):

4.40.7.4.1 - Cinza médio nas áreas internas indicadas;

4.40.7.4.2 - Vermelho bordô nas áreas externas indicadas;

4.40.7.4.3 - Branco gelo nas áreas internas e externas indicadas.

4.40.7.5 - Diluição: até 10% em volume;

4.40.7.6 - Diluente: água.

4.40.7.7 - Aplicação:

4.40.7.7.1 - Trincha: referência 186 ou 529;

4.40.7.7.2 - Rolo: referência 1320.

4.40.7.8 - Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 m x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

## *04.01.570 – EPOXÍDICA*

4.41 - A tinta epoxídica deverá ser aplicada nas áreas externas, sinalização horizontal de vias, garagem e nos locais indicados no projeto executivo de arquitetura, observando as seguintes exigências técnicas:

### *PREPARO DA SUPERFÍCIE*

4.41.1 - Para superfícies novas, deverá ser aguardado o prazo mínimo de 28 dias para cura completa. Deverá ser aplicada uma demão base primer epóxi;

4.41.2 - Para superfícies antigas, todas as impurezas deverão ser removidas pelo processo de lavagem com solução de água e ácido muriático na proporção de nove (9) partes de água para 1 parte de ácido. O processo de secagem deve durar no mínimo 72 horas;

4.41.3 - É imprescindível a eliminação de todos os pós da superfície.

### *TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE*

4.41.4 - O esmalte a base de epóxi exige a preparação da emulsão que é resultado da mistura do catalisador com o elemento ativo;

4.41.5 - Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante;

4.41.6 - Deverão ser aguardados, pelo menos 20 minutos, após o preparo da emulsão, que deverá ser aplicada a rolo de lã epóxi;

4.41.7 - O tempo útil do produto catalisado é de 6 a 8 horas a 25° C;

4.41.8 - O prazo entre demãos deverá ser de 16 a 48 horas.

### *ACABAMENTO*

4.41.9 - Deverá ser aplicada uma demão de fundo epóxi branco, diluído em até 15% com diluente epóxi indicado pelo fabricante;

4.41.10 - O emassamento será feito com massa a base de epóxi, com aplicação de duas demãos;

4.41.11 - Deverão ser aplicadas pelo menos duas demãos de esmalte epóxi por duas demãos de tinta base resina epóxi TP Coberit Epoxy Otto Baumgart ou marca equivalente;

4.41.12 - Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 m x 1,00 m para aprovação da Fiscalização.

## *04.01.600 – IMPERMEABILIZAÇÕES*

4.42 - A execução dos serviços de impermeabilizações deverá ser realizada de acordo com as seguintes referências normativas:

4.42.1 - NBR 9574 – Execução de impermeabilização;

4.42.2 - NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e projeto;

4.42.3 - NBR 9686 – Solução e emulsão asfálticas empregadas como material de imprimação na impermeabilização;

4.42.4 - NBR 11905 – Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização.

## *04.01.601 – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 1 (CIMENTO BICOMPONENTE CRISTALIZANTE)*

4.43 - O Revestimento impermeabilizante (tipo 1), semiflexível, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de excelentes propriedades impermeabilizantes deverá ser aplicado nos pisos de área molhada da edificação, com as seguintes características técnicas mínimas:

4.43.1 - Componente A:

4.43.1.1 - Aspecto: líquido;

4.43.1.2 - Cor: branca;

4.43.1.3 - Densidade à 25º: 1,00 a 1,03 g/ml;

4.43.1.4 - *PH: 10,0 a 12,0;

4.43.1.5 - *Viscosidade de Krebs: 70 a 90 UK;

4.43.1.6 - *Aplicação: boa.

4.43.2 - Componente B:

4.43.2.1 - Aspecto: pó;

4.43.2.2 - Cor: cinza;

4.43.2.3 - *Viscosidade de Krebs: 70 a 90 UK;

4.43.2.4 - *Aplicação: boa.

4.43.3 - *Tempo de vida da mistura: máx. 60 minutos;

4.43.4 - Fabricante consultado: Viapol (ou similar técnico);

4.43.5 - Referência técnica: Viaplus 1000 (ou similar técnico).

**04.01.602 – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 2 (CIMENTO BICOMPONETE CRISTALIZANTE MODIFICADO COM POLÍMERO + EMULSÃO ACRÍLICA)**

4.44 - O revestimento impermeabilizante (tipo 2), semiflexível, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de excelentes propriedades impermeabilizantes, observando que:

4.44.1 - O produto 1 deverá possuir as seguintes características técnicas mínimas:

4.44.1.1 - Componente A:

4.44.1.1.1 - Aspecto: líquido;

4.44.1.1.2 - Cor: branca;

4.44.1.1.3 - Densidade à 25º C: 1,00 a 1,03 g/ml;

4.44.1.1.4 - *pH: 10,0 a 12,0;

4.44.1.1.5 - *Viscosidade de Krebs: 70 a 90 UK;

4.44.1.1.6 - *Aplicação: boa.

4.44.1.2 - Componente B:

4.44.1.2.1 - Aspecto: pó;

4.44.1.2.2 - Cor: cinza;

4.44.1.2.3 - *Viscosidade de Krebs: 70 a 90 UK;

4.44.1.2.4 - Aplicação: boa.

4.44.1.3 - *Tempo de vida da mistura: máx. 60 minutos;

4.44.1.4 - Fabricante consultado: Viapol (ou similar técnico);

4.44.1.5 - Referência técnica: Viaplus 1000 (ou similar técnico).

4.44.2 - O produto 2 (impermeabilizante à base de resinas termoplásticas e cimentos com aditivos e incorporação de fibras sintéticas - polipropileno) deverá possuir as seguintes características técnicas mínimas:

4.44.2.1 - Componente A:

4.44.2.1.1 - Aspecto: líquido viscoso;

4.44.2.1.2 - Cor: branca;

4.44.2.1.3 - Densidade a 25º: 1,00 a 1,03 g/ml;

4.44.2.1.4 - pH: 8,00 a 9,5;

4.44.2.1.5 - Viscosidade de Brookfield: 60 a 90 Cps;

4.44.2.1.6 - Aplicação: boa.

4.44.2.2 - Componente B:

4.44.2.2.1 - Aspecto: pó;

4.44.2.2.2 - Cor: cinza;

4.44.2.2.3 - Aplicação: boa.

4.44.2.3 - Tempo de vida da mistura: máximo 1 h;

4.44.2.4 - Fabricante consultado: Viapol (ou similar técnico);

4.44.2.5 - Referência técnica: Viaplus 7000 (ou similar técnico).

4.44.3 - O produto 3 (emulsão adesiva de base acrílica para argamassas e também componente do sistema de impermeabilização por cristalização) deverá possuir as seguintes características técnicas mínimas:

4.44.3.1 - Aplicação: interior dos reservatórios da edificação.

4.44.3.2 - Características técnicas mínimas asseguradas:

4.44.3.3 - Aspecto: líquido;

4.44.3.4 - Cor: branca;

4.44.3.5 - Densidade a 25° C: 1,00 a 1,03 g/ml;

4.44.3.6 - Viscosidade Brookfield (F1 / 100 rpm, 25° C): 10 a 20 Cps;

4.44.3.7 - pH: 6,0 a 8,0;

4.44.3.8 - Fabricante consultado: Viapol (ou similar técnico);

4.44.3.9 - Referência técnica: KZ acrílico (ou similar técnico).

***04.01.603 – IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 3 (MANTA ASFÁLTICA COM PROTEÇÃO MECÂNICA)***

4.45 - Na impermeabilização (tipo 3) das lajes de cobertura nas áreas indicadas no projeto, deverá ser aplicada manta asfáltica de alto desempenho, à base de asfalto modificado com alto teor (13% ± 1%) de polímeros de SBS (Estireno – Butadieno – Estireno), estruturada com uma armadura não tecida de poliéster, com as seguintes características e procedimentos técnicas:

4.45.1 - Processo de fabricação: laminação contínua;

4.45.2 - Alma: filme de poliéster;

4.45.3 - Espessura: 4 mm;

4.45.4 - Acabamento: areia-areia;

4.45.5 - Aplicação: aquecimento da superfície por maçarico;

4.45.6 - Embalagem: rolos empilháveis;

4.45.7 - Dimensões (comprimento x largura): 10 m x 1 m;

4.45.8 - Peso aproximado: 5 kg/m$^2$;

4.45.9 - Consumo teórico aproximado: 0,115 RL/m$^2$;

4.45.10 - Modelo: Elastic High Top – Tipo III;

4.45.11 - Fabricante consultado: Denver, Diapol, (ou similar técnico);

4.45.12 - A Contratada deverá estar atenta às possíveis interferências construtivas, tais como:

4.45.12.1 - Tipo de edificação;

4.45.12.2 - Movimentações estruturais;

4.45.12.3 - Finalidades de cada área;

4.45.12.4 - Segurança dos trabalhadores;

4.45.12.5 - As mantas deverão ser aplicadas no sentido perpendicular ao fluxo da água de drenagem;

4.45.12.6 - Para que a superposição seja adequadamente realizada, a aplicação da manta deverá iniciar-se do local mais baixo para o mais alto;

4.45.12.7 - Todas as arestas deverão ser suavizadas com aplicação de argamassa de forma a tornar os cantos arredondados com raio entre 8 e 10 cm;

4.45.12.8 - A sobreposição das mantas deverá ser de, no mínimo, 15 cm;

4.45.12.9 - Possíveis fissuras observadas na laje deverão ser preenchidas com graute impermeabilizante antes da aplicação da camada de regularização;

4.45.12.10 - Procedimentos anteriores ao serviço:

4.45.12.10.1 - Todos os coletores de águas pluviais, tubos emergentes deverão estar adequadamente chumbados no local com graute antes da impermeabilização;

4.45.12.10.2 - Os tubos de queda vertical existentes deverão ser tamponados;

4.45.12.10.3 - Todas as esperas de ancoragem de guarda-corpos, torres, mastros, estruturas diversas, etc., deverão ser instaladas antes da execução da impermeabilização a fim de que o arremate da impermeabilização seja perfeito;

4.45.12.10.4 - Durante a execução dos serviços de impermeabilização, o acesso de pessoas não qualificadas deverá ser vedado por meio de barreiras, para não comprometer o sistema de impermeabilização aplicado;

4.45.12.10.5 - Após a remoção do entulho (acabamento, proteção, impermeabilização e regularização existente), proteger a área exposta com lona plástica para evitar possíveis infiltrações da água nos períodos de chuvas, durante execução dos novos serviços. A cada final de dia de serviços, a respectiva área deverá ser coberta a com lona plástica;

4.45.12.10.6 - Todas as imperfeições deverão ser removidas até o nível da laje de concreto, que deverá estar perfeitamente limpa, nivelada e ter suas imperfeições sanadas, para que a camada de regularização possa ser aplicada.

4.45.13 - A CONTRATADA deverá limpar diariamente a área onde se desenvolve o serviço, a fim de garantir perfeitas condições de segurança e higiene do trabalho;

4.45.14 - A remoção do entulho da cobertura deverá ser procedida diariamente, de forma que o local permaneça o mais limpo e desimpedido possível;

4.45.15 - O entulho deverá ser depositado em caçambas apropriadas, cujo local deverá ser definido pela Comissão de Execução do Contrato;

4.45.16 - Não será admitido o acúmulo de resíduos fora das caçambas de entulho.

***LIMPEZA DO SUBSTRATO***

4.45.17 - A superfície deverá ser totalmente limpa. As crostas deverão ser removidas com martelo rompedor;

4.45.18 - As armaduras em exposição deverão ser lixadas, e protegidas com esmalte protetor de armadura;

4.45.19 - As fissuras nas lajes deverão ser grauteadas;

4.45.20 - À superfície da laje deverá ser acrescentada uma camada de chapisco com aditivo promotor de aderência;

4.45.21 - O chapisco deverá ser produzido segundo o seguinte traço: 1 parte de cimento portland e 3 partes de areia média. A solução de aditivo impermeabilizante deverá ser acrescentada à água de amassamento na proporção de 2 partes de água para uma parte de aditivo promotor de aderência;

4.45.22 - O chapisco poderá ser aplicado com rolo de textura intensa, vassourão ou outro dispositivo similar;

4.45.23 - A camada de regularização receberá o sistema de impermeabilização. Nesta camada deverá ser formado o diagrama de escoamento da água (caimentos) que no presente caso deverá ser de 0,5%, com a finalidade de se evitar grandes velocidades no canal, ao mesmo tempo, sobrepeso na laje central, produzida por uma camada de regularização mais espessa e, portanto, mais inclinada;

4.45.24 - Em todos os cantos vivos, ou seja, encontro de planos verticais com horizontais, a argamassa de regularização deverá formar um raio de pelo menos, 8 cm de raio e subir cerca de 20 cm acima do nível do plano horizontal;

4.45.25 - A argamassa da camada de regularização deverá ser produzida com traço 1:3 (água e areia média) acrescentado de aditivo impermeabilizante;

4.45.26 - Toda a argamassa deverá ser produzida em betoneira;

4.45.27 - A cura da argamassa deverá ser do tipo úmida;

4.45.28 - O tempo de cura mínimo desta argamassa será de 48 horas.

### *IMPRIMAÇÃO ASFÁLTICA*

4.45.29 - Deverão ser observados os seguintes procedimentos na imprimação asfáltica:

4.45.29.1 - A imprimação asfáltica é o elemento de ligação entre o substrato e a manta asfáltica;

4.45.29.2 - Depois de regularizada e curada, deverá ser aplicado o primer, com rolo de lã de carneiro ou trincha, em temperatura ambiente entre 10º C e 50º C;

4.45.29.3 - Ressalta-se que o ambiente é naturalmente ventilado e que caso ocorra situações em ambientes enclausurados, os cuidados previstos na Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho relativo a este tema deverão ser adotados;

4.45.29.4 - A camada de regularização deverá ser executada sobre a laje central e nas faces laterais internas das vigas invertidas;

4.45.29.5 - Nas vigas invertidas, deverá ser deixada uma reentrância de 3 cm de profundidade e 15 cm de altura de forma que a manta se encaixe na camada de regularização;

4.45.29.6 - A espessura mínima da camada ocorrerá próxima aos ralos horizontais nas extremidades e deverá ser de 2 cm.

### *IMPRIMAÇÃO (APLICAÇÃO DO PRIMER)*

4.45.30 - Deverão ser observados os seguintes procedimentos na aplicação do primer:

4.45.30.1 - Deixar o local bem limpo, sem resíduos, restos de argamassa, madeiras, pontas de ferro, graxa, óleo, partículas soltas, etc.;

4.45.30.2 - Se precisar, lavar o local com jateamento de água com alta pressão ou com escova de aço e água, e esperar secar;

4.45.30.3 - Antes da colagem das mantas, tratamento de ralos, etc., esperar o *primer* secar.

### *APLICAÇÃO DA MANTA ASFÁLTICA*

4.45.31 - Deverão ser observados os seguintes procedimentos na aplicação da manta asfáltica:

4.45.31.1 - A manta deve ser aplicada a quente. Para evitar queimaduras e exposição aos vapores liberados durante o manuseio, utilizar máscara de proteção com filtro para gases, óculos, luvas de raspa e avental de raspa;

4.45.31.2 - A aplicação da manta pode ser feita de duas formas:

4.45.31.2.1 - Com um maçarico de boca larga e gás GLP, aquecer o *primer* e a parte inferior da manta até o plástico de proteção derreter, ou;

4.45.31.2.2 - Aplicar asfalto derretido entre a superfície e a manta (a superfície já deve ter sido coberta com *primer*, para promoção de aderência).

## *TRATAMENTO DOS RALOS*

4.45.32 - Deverão ser observados os seguintes procedimentos no tratamento dos ralos:

4.45.32.1 - Recortar um retângulo da manta com 20 cm de altura e comprimento 5 cm maior que o contorno do tubo, para sobreposição, observando a recomendação contida na NBR 9575, referente ao diâmetro mínimo de 75 mm dos ralos;

4.45.32.2 - Enrolar o retângulo da manta em forma de tubo e fixe-o dentro do ralo, deixando para fora cerca de 10 cm;

4.45.32.3 - Cortar em tiras a parte da manta que ficou para fora do ralo;

4.45.32.4 - Dobrar e fixar as tiras na borda do ralo, no quadrado rebaixado;

4.45.32.5 - Recortar outro quadrado de manta no tamanho do rebaixo e fixá-lo sobre o ralo;

4.45.32.6 - Cortar em tiras a parte que ficou sobre a abertura, dobrando-as para dentro e fixando-as.

## *TRATAMENTO DE PONTOS EMERGENTES*

4.45.33 - Deverão ser observados os seguintes procedimentos no tratamento de pontos emergentes:

4.45.33.1 - Cortar um quadrado no tamanho de 40 cm;

4.45.33.2 - Fatiar em forma de “pizza” o centro do quadrado;

4.45.33.3 - Dividir o quadrado ao meio, e fixar cada metade ao redor do tubo;

4.45.33.4 - Cortar uma tira de manta de 40 cm de largura e comprimento o suficiente para cobrir toda a volta do elemento emergente;

4.45.33.5 - Fazer uma sobreposição de 5 cm;

4.45.33.6 - Cortar a manta em tiras nos 20 cm inferiores;

4.45.33.7 - Fixar a parte superior na parede do elemento emergente. Depois fixar as tiras sobre a laje;

4.45.33.8 - Redobrar o cuidado ao utilizar o maçarico;

4.45.33.9 - Controlar o aquecimento (caso muito quente, poderá danificar a tubulação; caso temperatura insuficiente, não haverá boa fixação).

### *COLAGEM DAS MANTAS*

4.45.34 - Deverão ser observados os seguintes procedimentos para a colagem das mantas:

4.45.34.1 - Abrir totalmente a primeira manta, deixando-a alinhada, e em seguida enrolá-la novamente;

4.45.34.2 - Fixar a manta, desenrolando-a aos poucos. Apertá-la bem para evitar bolhas ou enrugamentos;

4.45.34.3 - Aplicar a manta sempre no sentido contrário ao do caimento das águas (do ponto mais baixo para o mais alto);

4.45.34.4 - Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 15 cm entre as mantas, promovendo a aderência entre elas;

4.45.34.5 - A parte da manta sobre os ralos deve ser “fatiada em forma de pizza” (como no tratamento dos ralos), dobrada para dentro e fixada;

4.45.34.6 - Nos cantos, a manta aplicada na superfície horizontal deve avançar 10 cm no sentido vertical, assim como a manta aplicada na superfície vertical deve avançar 10 cm no sentido horizontal. Faça a fixação e a união na área de sobreposição.

### *TESTE DE ESTANQUEIDADE*

4.45.35 - Concluída a impermeabilização da laje, a CONTRATADA deverá realizar um teste para garantir a estanqueidade da cobertura.

### *ACABAMENTO*

4.45.36 - Em toda a extensão das emendas, deverá ser aplicada duas demãos de tinta aluminizada, protegendo qualquer trecho de asfalto exposto, nos casos de mantas aluminizadas.

### *PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA*

4.45.37 - Deverão ser observados os seguintes procedimentos de segurança:

4.45.37.1 - Sempre usar máscara de proteção com filtro para gases, óculos e luvas de raspa;

4.45.37.2 - Manter o produto fora do alcance de crianças e animais;

4.45.37.3 - Mantê-lo longe de fontes de calor, alimentos e água de consumo;

4.45.37.4 - Em situação de emergência, adotar os seguintes procedimentos:

4.45.37.4.1 - Caso ocorra contato com a pele ou os olhos, lave-os com água em abundância;

4.45.37.4.2 - Se ingerido, não provoque vômito;

4.45.37.4.3 - Procure auxílio médico e leve a embalagem;

4.45.37.4.4 - Havendo contato do asfalto quente da manta com a pele, não remova o produto, resfrie o local com água em abundância e procure auxílio médico imediatamente.

## *SOLUÇÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO*

4.45.38 - A solução asfáltica indicada para imprimação deverá ser executada na região destinada à aplicação da manta asfáltica com pelo menos duas camadas, com as seguintes características técnicas mínimas asseguradas:

4.45.38.1 - Material: base de asfalto oxidado diluído em solventes;

4.45.38.2 - Estado físico: líquido viscoso;

4.45.38.3 - Cor: preta;

4.45.38.4 - Combustibilidade: inflamável;

4.45.38.5 - Composição: asfalto em solvente;

4.45.38.6 - Densidade: 0,92 g/cm$^3$;

4.45.38.7 - Embalagens: lata 900 ml, galão de 3,6 l, lata de 18 l e tambor 200 l;

4.45.38.8 - Número de camadas a serem aplicadas: 02 (duas);

4.45.38.9 - Fabricante consultado: Denver, Viapol, (ou similar técnico);

4.45.38.10 - Consumo teórico aproximado: 300 ml/m$^2$/demão.

### *PROTEÇÃO MECÂNICA*

4.45.39 - A proteção mecânica consistirá na aplicação de camada de argamassa com espessura mínima de 2 cm com adição de impermeabilizante hidrófugo (referência Sika 1 ou similar técnico) na água de amassamento na proporção recomendada pelo fabricante.

### *04.01.604 -IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 4 (EMULSÃO ASFÁLTICA)*

4.46 - Na proteção impermeável das superfícies dos baldrames, blocos e parte externa do reservatório enterrado do quartel deverá ser aplicada emulsão à base de asfalto destilado, água e agentes emulsionantes minerais coloidais, de cor castanho escuro na embalagem que se transforma em negro ao secar em contato com o ar. Tem como principais características não gretar com o frio, não derreter com o sol, não fluir nem gotejar, não contém dissolventes orgânicos, totalmente impermeável, passadas 24/48 horas não reemulsiona, é inodora, inerte e inatacável, com as seguintes características técnicas:

4.46.1 - Emulsão: asfáltica;

4.46.2 - Rendimento: 1 kg/m2/mm de espessura;

4.46.3 - Concentração de água: 43%;

4.46.4 - Densidade relativa a 25º C: 1,1 g/cc;

4.46.5 - Endurecimento: < 24;

4.46.6 - Fabricante consultado: Teprocil, (ou similar técnico).

### *ACABAMENTOS E ARREMATES*

### *RODAPÉS DE PORCELANATO*

4.47 - Os rodapés de porcelanato deverão ser aplicados nos locais indicados no projeto executivo de arquitetura, no mesmo material referenciado no projeto, com as seguintes características técnicas:

4.47.1 - A largura das peças dos rodapés de porcelanato, quando não definidas em projeto, deverá ser de 15 cm;

4.47.2 - Deverão apresentar forma, cor e textura regular nas partes aparentes, faces planas e arestas perfeitamente retas.

### *RODAPÉS DE GRANILITE*

4.48 - Os rodapés de granilite deverão ser aplicados nos locais indicados no projeto executivo de arquitetura, no mesmo material utilizado no piso, com as seguintes características técnicas:

4.48.1 - A largura das peças dos rodapés de granilite, quando não definidas em projeto, deverá ser de 15 cm;

4.48.2 - A espessura final do rodapé deverá ser de 2 cm;

4.48.3 - Deverão apresentar forma, cor e textura regular nas partes aparentes, faces planas e arestas perfeitamente retas;

4.48.4 - Os detalhes executivos encontram-se discriminados no capítulo REVESTIMENTO EM GRANILITE.

## *SOLEIRAS*

4.49 - As soleiras deverão ser aplicadas nos locais indicados no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas:

4.49.1 - Tipo: Granito São Gabriel e Granitina cor preta;

4.49.2 - Cor predominante: preta com incrustações de mica;

4.49.3 - Uniformidade: alta;

4.49.4 - Acabamento: polido brilhante;

4.49.5 - Deverão ser seguidas as dimensões, formas e padrões definidos no projeto de arquitetura;

4.49.6 - O serviço deverá ser executado por mão de obra especializada;

4.49.7 - Peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa ou com veios que comprometam seu aspecto e estabilidade não poderão ser assentadas;

4.49.8 - Deverá ser obtida uma superfície desempenada e bem nivelada;

4.49.9 - Deverão ser serradas e acabadas sempre na mesma direção;

4.49.10 - A CONTRATADA executará todos os rebaixos, recortes, furos e demais intervenções necessárias nas peças para seu perfeito assentamento;

4.49.11 - A espessura das juntas não poderá ser inferior a 1,5 mm;

4.49.12 - Prever assentamento através de argamassa colante industrializada, tipo 2;

4.49.13 - Amostras deverão ser previamente submetidas à aprovação da Fiscalização;

4.49.14 - A CONTRATADA deverá fornecer à Fiscalização os dados da jazida das peças fornecidas.

### *04.01.706 – RUFOS*

4.50 - Rufos deverão ser executados / aplicados para proteção das bordas do telhado, com as seguintes características técnicas asseguradas:

4.50.1 - Tipo: chapa de aço galvanizado;

4.50.2 - Espessura: 24 MSG (0,65 mm).

### *04.01.708 – CALHAS*

4.51 - Calhas deverão ser executadas / aplicadas para condução das águas pluviais do telhado para os tubos de queda, conforme indicação contida no projeto executivo, com as seguintes características técnicas asseguradas:

4.51.1 - Tipo: chapa de aço galvanizado;

4.51.2 - Espessura: 24 MSG (0,65 mm).

## *ELEMENTOS VAZADOS QUADRICULADOS*

4.52 - Os elementos vazados quadriculados deverão ser aplicados nos locais estabelecidos no projeto executivo de arquitetura, com as seguintes características técnicas asseguradas:

4.52.1 - Tipo: cobogó;

4.52.2 - Material: concreto pré-moldado;

4.52.3 - Dimensões: 39 x 39 x 10 cm;

4.52.4 - Modelo de referência: 90 A – NeoRex.

### *04.01.800 – EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS*

### *04.01.801 – CORRIMÃO E GUARDA-CORPO*

4.53 - Os guarda-corpos e corrimãos deverão ser instalados nas escadas e rampas de acesso ao hall principal, ao subsolo, ao pavimento térreo e ao pavimento superior especificado no projeto, e deverá ser de tubo de aço inoxidável cromado de 1 ¾", observando que:

4.53.1 - O guarda-corpo da escada de acesso ao pavimento superior deverá ser estruturado em tubo de aço inoxidável cromado de 1 ¾", apoiado em barra de aço chata, 5 mm x 50 mm e fechamento em vidro temperado laminado verde de 10 mm;

4.53.2 - As bases das chapas deverão ser fixadas por meio de chumbadores metálicos tipo UR;

4.53.3 - O corrimão da escada de acesso ao pavimento superior será em aço inoxidável cromado fixo na barra de aço chata cromada, conforme indicado no projeto de arquitetura;

4.53.4 - Todas as peças metálicas deverão ser cromadas.

*04.01.805 - ESCADA DE ACESSO AO PAVIMENTO ÁTICO*

Aplicação: escada tipo marinheiro, com guarda-corpo, para acesso à sala dos reservatórios de água e sala das condensadoras do sistema de ar condicionado, no pavimento ático.

- Tipo: .....marinheiro com guarda-corpo;
- Material: ..... aço carbono;
- Perfis utilizados: .....
    - Barra lisa 38 x 3,17 mm:.....30,00 m;
    - tubo oblongado 30 x 15 mm, e = 1,5 mm: .....13,5 m;
    - Tubo retangular 50 x 30 mm, e = 1,2 mm:.....15,00 m;
    - Tubo retangular 30 x 20 mm, e = 1,06 mm:.....12,10 m;
    - Tubo seção circular 50 mm, e = 1,2 mm:.....5,00 m
- Acabamento: ..... esmalte sintético na cor vermelha;
- Fixação:.....
    - Rosca M10 em chumbador. metálico tipo tecbolt Ø3/8" x 3" (76mm);
    - Chumbamento de peças em alvenaria com argamassa traço 1:3.

A escada tipo marinheiro existente deverá ser adequada conforme as descrições acima, visando sua manunteção.

***04.01.807 – CARPINTARIA E MARCENARIA***

4.54 - Peças de carpintaria e marcenaria com sinais de empenamento, descolamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira e outros defeitos serão recusadas, observando que:

4.54.1 - A espessura e dimensão das peças deverão seguir o especificado no projeto de arquitetura.

## *ARMÁRIO DE MDF*

4.55 - Os armários de MDF deverão ser aplicados nas copas e demais locais indicados no projeto de arquitetura. Os armários com chapa de fibra de madeira tipo MDF (*Medium Density Fiberboard* - Fibra de Média Densidade) e = 15 mm, observando que:

4.55.1 - O revestimento em laminado melamínico na cor branca, L190 da Fórmica;

4.55.2 - As dobradiças deverão atender as especificações estabelecidas neste documento:

| **Propriedades** | **Unidades** | **Valores obtidos com o MDF** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Espessuras<br>(tolerâncias) | mm | 3 – 6<br>+/- 0,2 | 9 -18<br>+/- 0,2 | 20 – 25<br>+/- 0,2 | 30 – 35<br>+/- 0,2 |
| Tolerância dimensional | mm/m | +/- 2 mm/m máximo em comprimento e largura | | | |
| Esquadro | mm/m | +/- 1,5 mm/m | | | |
| Densidade | Kg/m³ | 800 | 750 | 670 | 650 |
| Inchamento (24 h) | % | 30 | 15 | 10 | 8 |
| Flexão estática | Kgf/cm² | 234 | 220 | 190 | 180 |
| Tração perpendicular | Kgf/cm² | 6,6 | 5,8 | 5,6 | 5,1 |
| Tração superficial | Kgf/cm² | 12,2 | -- | -- | -- |
| Arranque de parafuso<br>Face<br>Topo | --<br>Kg<br>Kg | --<br>NE<br>NE | --<br>100<br>80 | --<br>100<br>75 | --<br>100<br>70 |
| Módulo de elasticidade | Kgf/cm² | 27.600 | 23.500 | 21.500 | 20.000 |
| Dimensões | m | 2,75 x 1,83 | | | |
| Retilineidade | mm/m | Máximo 1,5 | | | |

4.55.3 - Peças com sinais de empenamento, descolamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira e outros defeitos serão recusadas;

4.55.4 - A espessura e dimensão das peças deverão seguir o especificado no projeto de arquitetura.

***04.02.103 – SINALIZAÇÃO***

***PLACA DE SINALIZAÇÃO PNE***

4.56 - As placas de sinalização PNE para vias urbanas deverão ser aplicadas em vagas indicadas conforme projeto de paisagismo, com as seguintes características técnicas:

4.56.1 - Material: fibra de vidro;

4.56.2 - Película: adesiva semi reflexiva;

4.56.3 - Estrutura: tubo em aço galvanizado - 2";

4.56.4 - Referência normativa: Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (sinalização);

4.56.5 - A base da placa deve ser feita com concreto de $f_{ck}$ = 20 MPa, sendo uma estaca, com diâmetro de 20 cm e profundidade de 80 cm, armada com 5 vergalhões de aço de diâmetro 6,3 mm.

***PLACAS TIPO 1 e 2***

4.57 - As placas de sinalização para os ambientes da edificação (tipo 1 e 2) deverão ser aplicadas em portas ou paredes, conforme indicação do projeto de sinalização, com as seguintes características técnicas:

4.57.1 - Material: chapa metálica galvanizada;

4.57.2 - Espessura mínima: MSG 19 - 1 mm;

4.57.3 - Dimensões: 10 x 40 cm;

4.57.4 - Cor do fundo: vermelha;

4.57.5 - Fixação: fita dupla face;

4.57.6 - As letras e desenhos geométricos de adesivos em formas geométricas e textos na fonte Arial na cor branca, conforme projeto de sinalização.

***PLACAS TIPO 3 e 4***

4.58 - As placas de sinalização para os ambientes da edificação (tipo 1 e 2) deverão ser aplicadas em portas ou paredes, conforme indicação do projeto de sinalização, com as seguintes características técnicas:

4.58.1 - Dimensão: 20 x 30 cm;

4.58.2 - Material: chapa de aço carbono galvanizada;

4.58.3 - Espessura mínima: MSG 19, 1 mm;

4.58.4 - Dimensão: 10 x 40 cm;

4.58.5 - Cor do fundo: vermelha;

4.58.6 - Fixação: fita dupla face;

4.58.7 - As letras e desenhos geométricos de adesivos em formas geométricas e textos na fonte Arial, na cor branca, conforme projeto de sinalização.

## *PLACAS DE INAUGURAÇÃO DA OBRA*

4.59 - A placa de inauguração da obra deverá ser aplicada na fachada principal da edificação.

## *BRASÃO DO CBMDF*

4.60 - O brasão do CBMDF deverá ser aplicado na fachada frontal, conforme indicação do projeto de sinalização, com as seguintes características técnicas:

4.60.1 - Material: chapa de aço carbono galvanizado;

4.60.2 - Espessura: MSG 26 – 0,46 mm;

4.60.3 - Acabamento: cromado;

4.60.4 - Dimensões do Brasão (altura x largura): 1,60 m x 1,30 m;

4.60.5 - A estrela do brasão deverá ser executada em chapa metálica MSG 26, com acabamento cromado-dourado;

4.60.6 - O brasão deverá ser fixado na alvenaria através de chumbadores e deverá garantir sua estabilidade.

## *LETREIRO DE IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE OPERACIONAL*

4.61 - O letreiro de identificação da unidade operacional, iluminado externamente, deverá ser aplicado em fachada frontal, conforme indicação do projeto de sinalização, com as seguintes características técnicas:

4.61.1 - Material: aço inoxidável;

4.61.2 - Estrutura: tubos industriais de seção retangular;

4.61.3 - Acabamento: escovado;

4.61.4 - Espessura: MSG 26;

4.61.5 - Fonte: Arial;

4.61.6 - Altura das letras: 40 cm;

4.61.7 - O Letreiro deverá ser fixado na alvenaria por meio de chumbadores e deverá garantir sua estabilidade.

### *04.04.000 – PAISAGISMO*

4.62 - Os trabalhos de paisagismo deverão seguir as diretrizes do presente documento e as prescrições contidas no projeto de paisagismo, observando que:

4.62.1 - Os funcionários da obra deverão utilizar materiais adequados e que estejam dentro das normalizações técnicas para cada tipo de serviço a ser executado, além dos equipamentos de proteção individual e coletivos que se façam necessário, conforme normas regulamentadoras;

4.62.2 - O entorno da área a ser trabalhada, (muretas, passeios, paredes, etc.) deverá ser protegido;

4.62.3 - Antes de iniciar o revolvimento do solo, os projetos de hidráulica, elétrica e de drenagem deverão ser consultados;

4.62.4 - A locação dos elementos deverá ser feita obedecendo às cominações contidas no projeto;

4.62.5 - As áreas de plantio, canteiros, covas, calçamentos, e outras, deverão ser demarcadas com a utilização de material de demarcação (estacas, mangueiras, cal, etc.);

4.62.6 - Na hipótese de serem constatadas incompatibilidades entre a configuração real do terreno e os elementos do projeto, havendo necessidade de alterações do mesmo, os fatos deverão ser comunicados à fiscalização para que esta faça as alterações necessárias.

### *04.04.100 – LIXEIRA*



4.63 - Lixeiras deverão ser aplicadas em áreas externas à edificação, conforme projeto de paisagismo, com a função de coletar o lixo de forma seletiva, com as seguintes características técnicas:

4.63.1 - Material: polipropileno de alta resistência;

4.63.2 - Estrutura: metálica;

4.63.3 - Pintura: eletrostática;

4.63.4 - Fundo: furo na parte inferior para facilitar escoamento de água;

4.63.5 - Capacidade: 5 x 50 l;

4.63.6 - Abertura: frontal;

4.63.7 - Cores:

4.63.7.1 - Azul: coleta de papel;

4.63.7.2 - Vermelho: coleta de plástico.

4.63.7.3 - Amarelo: coleta de metal;

4.63.7.4 - Verde: coleta de vidro;

4.63.7.5 - Marrom: coleta de resíduos orgânicos.

4.63.8 - Fornecedores consultados: Ref. 4870 Coleta seletiva 05 de 50 litros Nowak, Italix, Kuerten, (ou similar técnico).

4.63.9 - Deverá conter cinco cestos com as distinções acima e ser chumbado no chão.

*04.04.300 –VEGETAÇÃO*

PREPARO DO SOLO

Deverá ser feita a análise do pH do solo e sua fertilidade, no caso de necessidade de correção, deverá ser realizada de acordo com os resultados da análise química. O pH ideal para a maioria das plantas ornamentais está entre 6,0 e 6,5.

Em solos ácidos, uma média de 100 a 400 gramas de calcário dolomítico por metro quadrado deverá ser incorporado ao substrato para sua regularização.

O solo deverá ser revolvido a uma profundidade de aproximadamente 20 centimetrospara o rompimento da camada superficial.

No caso de necessidade de substituição, deverá ocorrer a uma camada de 20 centimetrosde profundidade, utilizando-se terra de boa procedência, de densidade leve, boa drenagem e aeração, coloração vermelha escura a marrom e livre de qualquer tipo de ervas daninhas.

Durante a colocação da terra, deverão ser executados as modificações do relevo no terreno, ou seja, o volume, a forma que o canteiro ou jardim terá, se houver em projeto.

A adubação: a utilização de adubo orgânico, esterco de boi bem curtido, é indispensável para o bom desenvolvimento das plantas. O ideal, se possível, é que a incorporação do adubo ao solo seja realizada 20 dias antes do plantio (ou que o mesmo já esteja fermentado), numa relação de 5 quilogramaspor metro quadrado. Ou ainda, incorporação de calcário e adubo na seguinte proporção: 250 gramas de calcário; 200 gramas de adubo químico (10-10-10) e 300 gramas de húmus de minhoca por metro quadrado.

ESCOLHA DAS MUDAS

As mudas deverão ser adquiridas conforme projeto de paisagismo e caderno de especificações.

Deverão estar em perfeito estado fitossanitário, sem apresentar sintomas de doenças ou deficiências nutricionais e estar em boas condições de formação e desenvolvimento. A terra do torrão não poderá conter ervas daninhas.

O transporte das mudas deverá ser feito de maneira a evitar danos em suas partes. As forrações poderão ser “encavaladas” desde que as mudas não sejam prejudicadas. As de maior porte deverão ter suas folhas e galhos amarrados.

Antes do plantio, manter as mudas protegidas da ação do sol excessivo e do vento de acordo com a necessidade de cada uma. Plantá-las o mais rapidamente possível.

PLANTIO

Após o preparo do solo, deverá ser procedido o estaqueamento para demarcação das covas, conforme projeto.

Na abertura das covas deve-se ter o cuidado de separar a terra da superfície da camada mais profunda, que não deverá retornar à cova. O fundo receberá uma cobertura de terra vegetal especial preparada com adubo.

As covas serão cúbicas, recomendando-se executá-las de acordo com o tamanho dos torrões (desde que não se verifiquem dobras nas raízes das mudas), nas dimensões mínimas de:

- Plantio de árvores: ..... 0,70 x 0,70 x 0,70 m;
- Plantio de arbustos:..... 0,40 x 0,40 x 0,40 m;
- Plantio de forrações: ..... 0,25 x 0,25 x 0,25 m.

As mudas deverão ser totalmente retiradas de sua embalagem tomando-se cuidado para não danificar o torrão da planta. Apenas as embalagens feitas com materiais orgânicos como o sisal, poderão ser mantidas na hora do plantio.

As mudas deverão ser colocadas nas covas, de tal modo que as raízes fiquem livres. Sua colocação deve ser preferencialmente na posição vertical, caso não haja especificação de outra forma de plantio em projeto, de maneira que a superfície do torrão fique a 5centimetros abaixo do nível do solo. Espalhar a terra vegetal com substrato cuidadosamente em torno do torrão. Após o preenchimento da cova, aperta-selevemente em torno do pé da muda. Durante o plantio a terra deverá ser irrigada.

As mudas de árvores, palmeiras ou plantas de maior porte receberão tutoramento com estaca (de madeira ou bambu) maior que a planta a ser fincada ao lado do torrão. A amarração deverá ser feita em 2 ou 3 pontos, formando um “oito” entre a estaca e o caule, respeitando o engrossamento do caule durante seu crescimento, com fio de ráfia, barbante, sisal ou arame coberto de borracha.

PLANTIO DE GRAMA

Aplicação: Nos locais conforme o projeto de Paisagismo e a Planta de Locação.

As placas ou rolos de grama deverão estar em perfeito estado fitossanitário, sem apresentar sintomas de doenças, deficiências nutricionais ou partes danificadas. Não deverão apresentar ervas daninhas.

Todos os buracos deverão ser corrigidos antes da colocação das placas ou rolos e a terra ser levemente umedecida antes de proceder ao plantio.

Após o plantio das mudas de plantas e forrações e o acerto final do terreno, são colocadas as placas de grama bem justapostas, é a última espécie a ser implantada no jardim. Deverá ser executado o mais brevemente possível a partir de sua chegada à obra.

No caso de necessidade de recortes devido o projeto de paisagismo, o mesmo será feito com o auxílio de facão bem afiado.

Após o plantio o gramado deverá ser “batido” para favorecer uma melhor fixação e uniformização da superfície.

Deverá receber uma camada de 5 kg/m² de substrato de cobertura que ajudará a corrigir eventuais diferenças de níveis. Irrigar a área plantada diariamente num período mínimo de 60 dias, a fim de assegurar sua fixação e evitar o secamento das placas.

*04.04.301 - ÁRVORE*

IPÊ

Descrição: O ipê é uma árvore decídua, de floração exuberante, nativa do cerrado e pantanal brasileiros. Apresenta tronco reto, com cerca de 40 a 50 centímetros de diâmetro e casca fissurada.

Porte pequeno a médio, alcançando de 7 a 16 metros de altura quando adulta. A copa é piramidal, com folhas compostas, trifoliadas e de cor verde-azulada. A floração geralmente ocorre no final do inverno ou primavera, entre os meses de agosto e outubro, enquanto a árvore está completamente despida de suas folhas. As flores têm forma de trompete e são brancas ou levemente rosadas. Os frutos são cápsulas bivalvas deiscentes, semelhantes a vagens e contêm numerosas sementes membranáceas, pequenas, esbranquiçadas e aladas.

Aplicação: Conforme Planta de Locação.

- Nome científico: .....Tabebuia roseo-alba;
- Nome popular: Ipê-branco, Pau-d'arco, Ipê-do-cerrado, Ipê-branco-do-cerrado, Planta-do-mel;
- Ciclo de vida: .....perene.
- Altura mínima das mudas:..... 80 cm.

O plantio se dará em covas. O mínimo indicado é 20 x 20 x 20 centímetros, porém as covas podem ser abertas com 40 x 40 x 40, no caso de plantas mais altas.

O solo deve ser preparado e adubado adequadamente, de forma a garantir o desenvolvimento pleno da planta.

A rega deve ser iniciada logo após o plantio e ser frequente.

*04.04.304 – ERVAS E GRAMAS*

GRAMA BATATAIS

Descrição: a grama-batatais tem folhas longas, firmes e pouco pilosas, de coloração verde-clara. É rizomatosa, isto é, o caule fica abaixo do solo e emite as folhas para cima. É indicada para campos de futebol, jardins públicos e locais com tráfego, devido à sua resistência e rusticidades. Deve ser aparada sempre que alcançar 3 a 5 centimetrosou quando florescer.

Aplicação: nas áreas indicadas na planta de locação.

- Nome científico: .....Paspalum notatum;
- Nome Popular: Grama-batatais, Grama-forquilha, Grama-mato-grosso, Grama-da-bahia, Grama-de pasto, gramão;
- Ciclo de Vida: .....perene;
- Forma de fornecimento: .....placas ou mudas.

O solo deve apresentar-se fértil, com adubações e regas adequadas.

Etapas para execução do plantio:

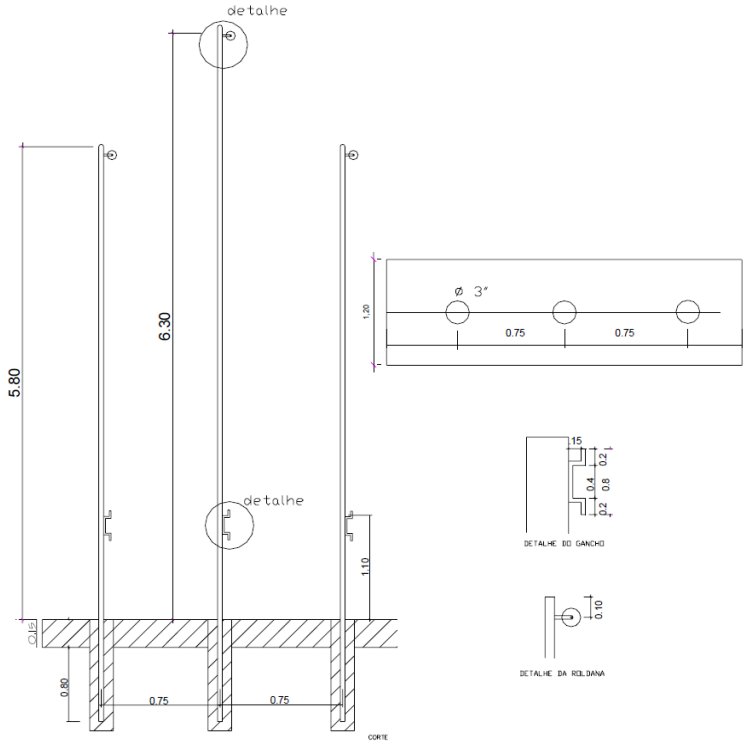
- Análise do solo;
- Correção química e mineralógica do solo;
- Adubação adequada;

O plantio deverá se dar por placas de leiva: deve-se passar um rolo sobre a grama para que ela possa fixar a raiz no solo e dessa forma suprir as suas necessidades de água e nutrientes para se desenvolver.

A grama deve ser molhada após o plantio todos os dias de preferência no fim da tarde para que ela possa aproveitar toda a umidade do solo durante a noite, sem que resseque com o sol forte.

***MASTROS PARA HASTEAMENTO DE BANDEIRAS***

***DIAGRAMA ESQUEMÁTICO***




4.64 - Os mastros para hasteamento de bandeiras deverão ser aplicados em área indicada no projeto de paisagismo, com as seguintes características e procedimentos técnicos:

4.64.1 - Quantidade de mastros com altura de 6,3 m: 01 unidade;

4.64.2 - Quantidade de mastros com altura de 5,8 m: 02 unidades;

4.64.3 - Material: aço galvanizado;

4.64.4 - Estrutura: tubo industrial de seção circular;

4.64.5 - Diâmetro: 3”;

4.64.6 - Base de fixação: bloco de concreto;

4.64.7 - Roldanas de fixação dos cabos de hasteamento: 03 unidades;

4.64.8 - Capacidade mínima de carga da roldana: 750 N;

4.64.9 - Diâmetro mínimo da roldana: 2”;

4.64.10 - Diâmetro mínimo do sulco da roldana: 1/8”;

4.64.11 - As roldanas deverão ser fixadas em bases de chapas de aço e soldadas aos postes;

4.64.12 - A base de concreto deverá ser elevada 15 cm do nível do pavimento e ser pavimentada com concreto desempenado, com espessura de 5 cm. O contorno da base deverá ser feito com meio-fio de concreto;

4.64.13 - Cada mastro deverá ser fixado a uma estaca com diâmetro mínimo de 20 cm, com profundidade de pelo menos 1 m;

4.64.14 - Os mastros devem ter sua parte superior vedada, de modo a impedir a entrada de água, sendo essa vedação do mesmo material do mastro;

4.64.15 - A altura dos mastros deverá ser de 5,80 m para os dois mastros laterais e de 6,30 m para o mastro central, medidos a partir da parte superior da base de concreto;

4.64.16 - Os mastros deverão ser dotados de roldanas de aço galvanizado e cordões de nylon para o içamento das bandeiras e deverão receber pintura em esmalte sintético fosco de cor alumínio (Ref. 5314).

## *04.05.000 – PAVIMENTAÇÃO*

## *04.05.100 – SERVIÇOS PRELIMINARES*

## *LIMPEZA SUPERFICIAL DA CAMADA VEGETAL*

4.65 - A limpeza deverá ser realizada através de motoniveladora e/ou trator de esteira ou se possível diretamente através de pá carregadeira, observando que:

4.65.1 - O material impróprio resultante da limpeza deverá ser removido através de pá carregadeira e caminhões basculantes;

4.65.2 - Os serviços de limpeza do terreno serão medidos em metros quadrados sobre o plano horizontal de superfície na qual tenham sido efetivamente executados.

## *ENSAIOS DE SUB-BASE E ATERRO*

4.66 - Na realização dos ensaios de sub-base e aterro serão observados que:

4.66.1 - Para cada 600 m³ de aterro e sub-base deverão ser realizados os seguintes ensaios com emissão de laudos:

4.66.1.1 - Granulometria;

4.66.1.2 - Limite de liquidez;

4.66.1.3 - Limite de plasticidade;

4.66.1.4 - Compactação em amostras não trabalhadas;

4.66.1.5 - CBR – índice de suporte Califórnia.

4.66.2 - Para cada 200 m³ de aterro e sub-base deverão ser realizados os seguintes ensaios com emissão de laudos:

4.66.2.1 - Teor de umidade (método *speed*);

*4.66.2.2* - Massa específica *"in situ".*

## *COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM GRAU MÍNIMO DE 100% PROCTOR NORMAL*

4.67 - A operação de compactação de aterro com grau mínimo de 100% proctor normal será precedida da execução dos serviços de limpeza superficial da camada vegetal, observando que:

4.67.1 - O material empregado para aterro deve ser proveniente dos locais de corte a serem escavados, desde que apresente ISC > 2% e expansão menor do que 4%. Na camada final, não será permitido solo com ISC < 4% e expansão maior que 2%. No caso dos materiais provenientes de áreas de empréstimo, estes deverão possuir ISC ≥ 10% e expansão ≤ 1%;

4.67.2 - Os solos para aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas e/ou micas. Caso o material escavado seja composto por turfas ou argilas orgânicas, estes devem ser encaminhados para bota-fora;

4.67.3 - A execução deve ser feita a partir do descarregamento do material, espalhamento, homogeneização, umedecimento e compactação, até a cota correspondente ao *greide* de terraplenagem;

4.67.4 - A compactação deverá ser realizada através de equipamentos adequados ao tipo de solo, tais como: rolo "pé de carneiro", pneumático ou vibratório e deverá progredir das bordas para o centro;

4.67.5 - O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas, de forma que a camada compactada não ultrapasse 15 cm. A execução de camadas com espessura compactada superior a 15 cm, só será permitida pela fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada;

4.67.6 - Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo do aterro, na umidade ótima, mais ou menos 2%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida;

4.67.7 - Caso seja necessário bota-fora, o mesmo deve ser feito lançando-se o excesso em locais a serem indicados pela Fiscalização.

### *04.05.103 – GUIAS E MEIOS-FIOS*

4.68 - As guias e os meios-fios deverão ser aplicados em áreas indicadas no projeto de paisagismo, principalmente junto às bordas de calçadas, piso intertravado e área asfaltada, com as seguintes características e procedimentos técnicos:

4.68.1 - Material: concreto não armado pré-moldado;

4.68.2 - Comprimento: 100 cm;

4.68.3 - Altura: 30 cm;

4.68.4 - Largura na base: 15 cm;

4.68.5 - Largura no topo: 13 cm;

4.68.6 - Resistência: 15 a 20 MPa;

4.68.7 - Normas Regulamentadoras: NBR 6118, NBR 7187, NBR 5739;

4.68.8 - O assentamento envolverá as seguintes etapas:

4.68.8.1 - Materialização do alinhamento e cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiros de aço e linha fortemente estendida entre eles;

4.68.8.2 - Escavação ou aterramento, obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicadas no projeto;

4.68.8.3 - Regularização e execução de base de 5 cm de concreto, para regularização e apoio aos meios-fios, nos casos de terrenos sem suporte e quando previsto em projeto;

4.68.8.4 - Assentamento das peças pré-moldadas de concreto, de acordo com os níveis de projeto;

4.68.8.5 - Rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;

4.68.8.6 - Quando for utilizado juntamente com pavimentos asfálticos, os meios-fios serão executados após sua conclusão. No caso de pavimentos com blocos intertravados, serão executados previamente, delimitando a plataforma da via e/ou área a ser implantada;

4.68.9 - Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2 m, constituídos de cubos de 25 cm de aresta;

4.68.10 - Em qualquer dos casos, o processo eventualmente utilizado será adaptado às particularidades de cada obra e submetido à aprovação da Fiscalização;

4.68.11 - Deverão ser utilizadas formas metálicas ou de madeira revestida que conduzam igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração;

4.68.12 - O controle de qualidade da fabricação das peças deverá ser apresentado à Fiscalização.

### *04.05.200 – REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO*

4.69 - Inicialmente deverá ser procedida uma verificação geral mediante o nivelamento geométrico (regularização e compactação do subleito) comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem), com as cotas previstas no projeto, observando que:

4.69.1 - As raízes e blocos de pedra com diâmetro superior a 76 mm e outros materiais estranhos, deverão ser removidos;

4.69.2 - Após a marcação, proceder à regularização através de motoniveladora, até atingir a cota estabelecida, somente através da operação de corte, sendo vedada a correção de depressões por adição de material;

4.69.3 - Caso seja necessário bota-fora, o mesmo deve ser feito lançando-se o excesso em locais a serem indicados pela Fiscalização.

### *04.05.300 – BASE E SUB-BASE*

### *BASE EM BRITA GRADUADA*

4.70 - Não será permitida a execução dos serviços referentes a base e sub-base em dias de chuva, observando que:

4.70.1 - A superfície a receber a camada de sub-base ou base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização;

4.70.2 - Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada;

4.70.3 - A brita graduada produzida na central deverá ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais deverão ser protegidos por lonas;

4.70.4 - Não será permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento;

4.70.5 - A definição da espessura do material solto deve ser obtida a partir da observação criteriosa de panos experimentais, previamente executados. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida em projeto;

4.70.6 - A distribuição da brita graduada deve ser feita com vibro acabadora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação;

4.70.7 - A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada deverá ser modificada, adotando-se a determinação da densidade seca máxima e umidade ótima de compactação, conforme a NBR 7182. O teor de umidade da brita graduada, imediatamente antes da compactação, deverá estar compreendido no intervalo de -2,0 % a +1,0 % em relação à umidade ótima obtida de compactação;

4.70.8 - A compactação da brita graduada deverá ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável. Nos trechos em tangente, a compactação deverá evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada;

4.70.9 - Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água;

4.70.10 - As manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais deverão se processar fora da área de compactação;

4.70.11 - A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação, conforme NBR 7182 na energia modificada;

4.70.12 - Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação deverá ser realizada à custa de compactadores portáteis, sejam manuais ou mecânicos;

4.70.13 - A imprimação da camada de brita graduada deve ser realizada após a conclusão da compactação com emulsão asfáltica;

4.70.14 - O controle das características da brita graduada na pista, com amostras coletadas *in situ*, deverá ser feito observando os seguintes critérios:

4.70.14.1 - Determinação do teor de umidade pelo método expedito da frigideira a cada 250 $m^2$ de pista, imediatamente antes da compactação; se o desvio da umidade em relação à umidade ótima for de no máximo -2% a +1% pontos percentuais em relação ótima de compactação, o material poderá ser liberado para compactação;

4.70.14.2 - Granulometria de amostras obtidas na pista durante o espalhamento, conforme NBR NM 248, sendo dois ensaios por jornada de 8 horas de trabalho, com intervalo mínimo de 4 horas entre as amostragens, e sempre que ocorrerem indícios de variação da granulometria da mistura;

4.70.14.3 - Ensaio de compactação na energia modificada, conforme NBR 7182, de amostras coletadas na pista, sendo um ensaio sempre que a curva granulométrica da mistura se encontrar fora da faixa de trabalho;

4.70.14.4 - Determinação da umidade e da massa específica aparente seca *in situ*, conforme NBR 7185, e o respectivo do grau de compactação, imediatamente após a conclusão da camada, a cada 250 m²;

4.70.14.5 - Deverão ser registrados os locais de aplicação da mistura, sempre associados às datas de produção, mediante controle de carga e descarga realizada pelos caminhões acompanhados dos respectivos ensaios de controle tecnológico.

4.70.15 - Os serviços serão aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, produção e de execução, estabelecidas nesta especificação;

4.70.16 - Os agregados graúdos serão aceitos desde que os resultados individuais de abrasão "*Los Angeles"* sejam inferiores a 50%;

4.70.17 - Os agregados miúdos serão aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%.

### *CBR E EXPANSÃO DA BRITA GRADUADA*

4.71 - Os resultados individuais de CBR e expansão da brita graduada deverão ser iguais ou maiores a 100%; observando que:

4.71.1 - Os valores individuais de expansão deverão ser menores que 0,3%;

4.71.2 - O grau de compactação será aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 100%.

### *GEOMETRIA*

4.72 - Os serviços executados serão aceitos, quanto à geometria, desde que:

4.72.1 - As variações individuais das cotas obtidas estejam compreendidas no intervalo de -2 cm a +1 cm em relação à de projeto;

4.72.2 - Não se obtenham diferenças nas espessuras superiores a 10% em relação à espessura de projeto, em qualquer ponto da camada;

4.72.3 - O abaulamento transversal esteja compreendido na faixa de ±0,5% em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

4.72.4 - O acabamento da superfície será aceito desde que:

4.72.4.1 - A variação máxima entre dois pontos de contato, de qualquer uma das réguas e a superfície da camada, não seja superior a 0,5 cm;

4.72.4.2 - Na inspeção visual não se verifique segregação dos materiais;

4.72.4.3 - As juntas executadas deverão apresentar-se homogêneas em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e de saliências.

### *SUB-BASES*

4.73 - Não será permitida a execução dos serviços referentes a sub-bases em dias de chuva, observando que:

4.73.1 - Deverá ser executada camada de sub-base de solo estabilizado granulometricamente;

4.73.2 - A camada de sub-base só poderá ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução;

4.73.3 - Os materiais apresentados devem apresentar ISC ≥ 40% e expansão ≤ 1%, na energia intermediária;

4.73.4 - A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de -2% até +1% da umidade ótima de compactação;

4.73.5 - Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deverá ser providenciado o umedecimento da camada até que seja atingido o grau de umidade ótima;

4.73.6 - Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deverá ser providenciada a aeração do material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada;

4.73.7 - Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada deverá ser a especificada em projeto, não podendo ser executada nenhuma camada inferior a 10 cm nem superior a 20 cm;

4.73.8 - Depois de compactada, deverá ser executado o ensaio para verificar a massa específica aparente máxima seca que deverá corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca obtida no ensaio de compactação, conforme NBR 7182, na energia modificada para as bases, ou na energia intermediária para as sub-bases.

## *04.05.400 – IMPRIMAÇÕES*

4.74 - A imprimação em material betuminoso deverá ser aplicada sobre a superfície da base, observando que:

4.74.1 - A superfície sobre a qual será executada a imprimação deverá ser varrida manual ou mecanicamente, de modo a remover os materiais estranhos, tais como solos, poeira e materiais orgânicos. Se ainda existir poeira após a varredura, a limpeza deverá prosseguir com jatos de ar ou de água desde que não existam fendas ou depressões capazes de recolher e reter a água utilizada. Por esse motivo, a Fiscalização deverá ser consultada sobre o procedimento a adotar;

4.74.2 - A imprimação deverá ser realizada com caminhão espargidor, devidamente calibrado para execução dos serviços, o tráfego sobre áreas imprimidas só deve ser permitido depois de decorridas no mínimo 24 horas de sua aplicação e quando estiver convenientemente curado;

4.74.3 - A imprimação será executada com ligante asfáltico CM - 30 na taxa de 1,5 kg/m².

## *04.05.600 – REVESTIMENTO ASFÁLTICO*

4.75 - A pavimentação asfáltica deverá ser aplicada conforme estabelecido no projeto de paisagismo, observando que:

4.75.1 - Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva;

4.75.2 - A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;

4.75.3 - A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto betuminoso. Se necessário, uma nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura O revestimento asfáltico deverá ser constituído de uma camada final de 5 cm de preparo de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ, conforme projeto de pavimentação;

4.75.4 - O espalhamento da massa asfáltica deverá ser feito com vibroacabadora e compactado com equipamento adequado (rolo pneumático e rolo metálico liso).

4.75.5 - Nas caixas de coleta pluvial deverá ser feito um rebaixe para facilitar a captação das águas;

4.75.6 - O revestimento asfáltico só poderá ser iniciado 24 horas depois de imprimada a base e após a liberação por engenheiro responsável.

### *04.05.602 – PAVIMENTO RÍGIDO DE CONCRETO*

4.76 - As calçadas externas ao lote, moldadas *in loco* em concreto com acabamento desempenado, deverão ser aplicadas conforme projeto de paisagismo, com as seguintes características e procedimentos técnicos:

4.76.1 - Espessura mínima: 8 cm;

4.76.2 - Base: camada de brita nº 2 compactada;

4.76.3 - Armadura: tela metálica;

4.76.4 - Pigmentação: grafite;

4.76.5 - Juntas: corte mecanizado;

4.76.6 - Deverá ser executada forma para contenção do concreto;

4.76.7 - A calçada será delimitada por meio-fio;

4.76.8 - A execução das juntas será feita após a concretagem e após o tempo de cura do concreto;

4.76.9 - Deverá ser aplicada resina seladora após a lavagem final do piso.

*04.05.603 – PAVIMENTO ARTICULADO DE CONCRETO*

Descrição: pavimento produzido pelo intertravamento de blocos de concreto facetados de alta resistência

Aplicação: piso de concreto para pavimentação das áreas externas indicadas no projeto de paisagismo, com as seguintes características:

- Tipo: ..... piso intertravado:
- Material:.....blocos de concreto de alta resistência;
- Número de faces por bloco: .....16 un;
- Resistência característica:..... 35 MPa;
- Espessura dos blocos: ..... 8 cm;
- Colchão de areia: .....5 cm;
- Referência normativa:
    - ABNT NBR 7211/2009 - Agregados para concreto – Especificação.
- Fabricantes consultados: .....Presto, FKCT, Maski.

O substrato deverá ser preparado com uma camada superficial de areia média, na qual os blocos são instalados. Sob a camada de areia, deve ser executadas as camadas de base e sub-base, conforme especificado em projeto.

O substrato deverá ser preparado com uma camada de pedrisco compactado, uma camada mais superficial de areia média. Sobre esta camada os blocos são colocados. Caso a consistência do solo exija, poderá ser utilizada uma camada mais profunda de brita compactada.

## *PINTURA EM ASFALTO DE FAIXA E SINALIZAÇÃO*

4.77 - As pintura de faixas e sinalização em asfalto deverá ser realizada com tinta base acrílica, com resistência para 2 anos, com as seguintes características técnicas:

4.77.1 - Composição: tinta reflexiva acrílica com resistência para 2 anos, redutor tipo 2002 de primeira qualidade, com microesferas *premix* e "*drop-on"* e tinta para demarcação, de acordo com o projeto e em conformidade com as normas vigentes do Departamento Nacional em Infraestrutura e Transporte.

## *05.00.000 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS*

## *05.01.000 – ÁGUA FRIA (POTÁVEL E REUSO)*

5.1 - O sistema de distribuição e consumo de água potável compreende um reservatório de 9.600 litros em estrutura de concreto armado, onde 5.400 litros destinam-se ao consumo e 4.200 litros para Reserva Técnica de Incêndio (RTI), abastecidos diretamente pela concessionária. Existe também um sistema complementar destinado ao abastecimento dos vasos sanitários com válvula de descarga e das torneiras de jardim na parte externa da edificação. Este sistema complementar consiste no aproveitamento da água de chuva, na qual a mesma é captada, submetido a um processo primário de filtragem, armazenada e distribuída para os pontos de consumo (vasos sanitários e torneiras de jardim), observando que:

5.1.1 - Haverá um reservatório subterrâneo, inferior, em concreto armado com capacidade de 80.000 litros, que captará a água da chuva para utilização no sistema de água de reuso. Haverá um conjunto motobomba de recalque (1 CV) de água do reservatório inferior para os reservatórios de distribuição predial do sistema de água de reuso, que consiste de 1 reservatório em concreto armado localizado na cobertura. Adicionalmente, haverá um segundo sistema de bombeamento de água entre os reservatórios de água da concessionária e os de água de reuso, que consiste em um conjunto motobomba (1/2 CV);

5.1.2 - Toda água de chuva captada nos telhados será destinada à alimentação da cisterna de acumulação. Porém, antes de chegar à cisterna a água é submetida a um processo de filtragem onde as partículas sólidas mais grosseiras são removidas. A alimentação da cisterna é feita pelo fundo, sendo que na parte final da tubulação que alimenta a cisterna é previsto um dispositivo dissipador de energia (freio) que evita que a água entre com grande velocidade agitando as partículas finas decantadas no fundo da cisterna;

5.1.3 - A sucção da cisterna será feita sempre por cima através de conjunto flutuante de sucção. A adoção desse procedimento garante que a água mais limpa do reservatório seja recalcada para os reservatórios superiores. Para recalcar a água da cisterna, deve-se usar uma bomba que vai estar engatada no conjunto boia-mangueira, usando uma boia de nível elétrica para que a bomba só funcione se houver água dentro da cisterna;

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

5.1.5 - Todas as tubulações, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias, deverão ser submetidas à prova de pressão interna. Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima a que será submetida a instalação, não devendo, em ponto algum da canalização, o valor da sua medida ficar a menos de 1 kg/cm². A duração da prova será de pelo menos seis (6) horas para cada teste de pressão. A pressão será

transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema. A duração da prova será pelo menos de seis (6) horas para cada teste de pressão. A pressão será transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema;

5.1.6 - As conexões de saída para os diversos aparelhos de utilização serão do tipo reforçado com bucha de latão;

5.1.7 - Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, todas as extremidades livres das canalizações, serão invariavelmente vedadas, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim;

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

## *05.01.200 – TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO DE ÁGUA FRIA*

## *TUBOS DA REDE DE ÁGUA FRIA*

5.2 - A rede de distribuição de água fria deverá ser aplicada com as seguintes características técnicas:

5.2.1 - Tipo: PVC, rígido, soldável;

5.2.2 - Classe: 15;

5.2.3 - Pressão de serviço: 75 kPa soldável;

5.2.4 - Referências normativas: EB-183-77-NBR 5647;

5.2.5 - Fabricante consultado: Tigre, Amanco (ou similar técnico).

## *CONEXÕES PVC*

5.3 - As conexões PVC deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.3.1 - Tipo: PVC, rígido, soldável;

5.3.2 - Classe: 15;

5.3.3 - Pressão de serviço: 75 kPa soldável;

5.3.4 - Referências normativas: EB-183-77-NBR 5647;

5.3.5 - Fabricante consultado: Deca, Docol, (ou similar técnico).

## *CONEXÕES PVC REFORÇADO*

5.4 - As conexões PVC reforçadas de interligação com aparelhos hidráulicos de latão, como duchas, chuveiros, torneiras, utilizadas nas terminações das tubulações, deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.4.1 - Descrição: conexão de PVC soldável, reforçada com bucha interna de latão;

5.4.2 - Tipo: PVC, rígido, soldável e roscável;

5.4.3 - Classe: 15;

5.4.4 - Pressão de serviço: 75 kPa soldável;

5.4.5 - Referências normativas: EB-183-77-NBR 5647;

5.4.6 - Fabricante: Tigre, Amanco.

## *REGISTRO DE PRESSÃO*

5.5 - Os registros de (pressão) seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral deverão ser instalados conforme projeto de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

5.5.1 - Sistema de acionamento: rotativo;

5.5.2 - Sistema de vedação: borracha nitrílica;

5.5.3 - Temperatura máxima de serviço: 70º C;

5.5.4 - Pressão máxima de serviço: 140 kPa;

5.5.5 - Referências normativas: NBR 15704-1;

5.5.6 - Fabricante consultado: Deca, Docol, (ou similar técnico).

## *REGISTRO DE GAVETA*

5.6 - Os registros de (gaveta) seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral deverão ser instalados conforme projeto de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

5.6.1 - Sistema de acionamento: rotativo;

5.6.2 - Sistema de vedação: metal/metal com dupla vedação do eixo;

5.6.3 - Temperatura máxima de serviço: 70º C;

5.6.4 - Pressão máxima de serviço: 140 kPa;

5.6.5 - Referências normativas: NBR 15704-2;

5.6.6 - Fabricante consultado: Deca, Docol, (ou similar técnico).

5.6.7 - O registro não deve operar em regiões cuja gaveta encontre-se em posições intermediárias.

### *VÁLVULA DE RETENÇÃO*

5.7 - A válvula de retenção deverá ser utilizada no sistema de recalque conforme projeto de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

5.7.1 - Estrutura: corpo em bronze e latão;

5.7.2 - Tipo: portinhola;

5.7.3 - Rosca de entrada e saída: tipo fêmea – BS 21, BSPT - NBR 6414;

5.7.4 - Pressão de serviço: 20,7 bar, 2,07 MPa;

5.7.5 - Classe: ANSI 150;

5.7.6 - Fabricante: Niágara, Deca, (ou similar técnico).

### *TORNEIRA DE BOIA*

5.8 - A torneira de boia deverá ser aplicada no controle de adução da água nos reservatórios, com as seguintes características técnicas:

5.8.1 - Estrutura: corpo em bronze e boia em PVC;

5.8.2 - Tipo: fêmea – BS 21, BSPT – NBR 6414;

5.8.3 - Pressão de serviço: 8,6 bar, 0,86 MPa;

5.8.4 - Fabricante: Deca, Hydra, (ou similar técnico).

### *INTERRUPTOR TIPO BOIA – (PERA)*

5.9 - O interruptor tipo boia (pera) deverá ser aplicado no controle do automatismo de recalque de água dos reservatórios inferiores e superiores, para água potável e de reuso, com as seguintes características técnicas:

5.9.1 - Estrutura: corpo plástico blindado com contrapeso;

5.9.2 - Tensão: 100 a 250 V;

5.9.3 - Contatos: 1 NF e 1 NA;

5.9.4 - Potência máxima admitida para o motor: 1,5 HP;

5.9.5 - Fabricante: Anauger, (ou similar técnico).

## *05.01.500 – APARELHOS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS*

5.10 - Os metais e louças sanitárias para copa, cozinha, banheiro e área especiais deverão ser instalados conforme projeto executivo de arquitetura, observando que:

5.10.1 - Os metais e louças deverão ser de alta qualidade. Utilizou-se o catálogo da DECA para fins de viabilização técnica do projeto, entretanto, outros fabricantes com produtos similares e com nível de qualidade igual ao superior ao catálogo utilizado, poderão ser utilizados;

5.10.2 - A Fiscalização deverá ser consultada, para aprovação, nos casos de mudanças nas especificações em função de descontinuidade de fabricação ou ausência do produto, comprovada substituição por produtos similares;

5.10.3 - As recomendações técnicas dos fabricantes deverão ser rigorosamente seguidas;

5.10.4 - Os itens acessórios de montagem deverão ser aqueles indicados pelos fabricantes.

## *ACABAMENTO PARA REGISTRO*



5.11 - Os acabamentos para registro deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.11.1 - Tamanhos dos registros: ¾” e 1”;

5.11.2 - Material: latão;

5.11.3 - Acabamento: cromado;

5.11.4 - Modelo: 4900.C40.PQ.CR;

5.11.5 - Linha: Targa - Deca;

5.11.6 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

## *BACIA SANITÁRIA SIFONADA COM CAIXA ACOPLADA*



5.12 - As bacias sanitárias sifonadas com caixas acopladas deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.12.1 - Tipo: convencional;

5.12.2 - Modelo: P505.17 - Vogue Plus;

5.12.3 - Cor: branca;

5.12.4 - Acessórios:

5.12.4.1 - Anel de vedação de saída: Decanel;

5.12.4.2 - Parafusos: latão cromado;

5.12.4.3 - Canopla: vedação de bacia com saída horizontal;

5.12.4.4 - Tubo de conexão: latão cor branca para ligação do vaso;

5.12.4.5 - Assento Sanitário: Vogue Plus P 50.17, (ou similar técnico).

## *BACIA SANITÁRIA SIFONADA PARA DEFICIENTE*



5.13 - As bacias sanitárias sifonadas para deficiente deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.13.1 - Tipo: convencional;

5.13.2 - Modelo: P 510.17 - Vogue Plus;

5.13.3 - Cor: branca;

5.13.4 - Altura: 44 cm;

5.13.5 - Acessórios:

5.13.5.1 - Anel de vedação de saída: Decanel;

5.13.5.2 - Parafusos: latão cromado;

5.13.5.3 - Canopla: vedação de bacia com saída horizontal;

5.13.5.4 - Tubo de conexão: latão cor branca para ligação do vaso;

5.13.5.5 - Assento Sanitário: Vogue Plus AP 50, (ou similar técnico).

## *BARRA DE APOIO PARA SANITÁRIOS PNE*



5.14 - As barras de apoio para sanitários PNE deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.14.1 - Material: aço inox;

5.14.2 - Acabamento: polido;

5.14.3 - Comprimento: 80 cm;

5.14.4 - Modelo de referência: Crismoe;

5.14.5 - Acessórios: parafusos de fixação e buchas Fisher;

5.14.6 - Fabricantes consultados: Crismoe, (ou similar técnico).

***CABIDE***



5.15 - Os cabides deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.15.1 - Material: latão;

5.15.2 - Acabamento: cromado;

5.15.3 - Modelo: 2060 C 40 CR;

5.15.4 - Linha: Targa – Deca;

5.15.5 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, Hidromix, (ou similar técnico).

***CHUVEIRO PARA BANHO***



5.16 - Os chuveiros para banho deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.16.1 - Material: metal;

5.16.2 - Tipo de instalação: em parede;

5.16.3 - Corpo: regulável e articulável;

5.16.4 - Acabamento: cromado;

5.16.5 - Referência: chuveiro com tubo de parede Aspen 1967;

5.16.6 - Fabricante consultado: Deca, (ou similar técnico).

### *BOX PARA BANHEIRO*

5.17 - O box para banheiro deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.17.1 - Material: vidro temperado;

5.17.2 - Cor: incolor;

5.17.3 - Espessura: 8 mm;

5.17.4 - Altura: 1,90 m.

### *CUBA PARA SANITÁRIO*



5.18 - As cubas para sanitários deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.18.1 - Material: porcelana esmaltada;

5.18.2 - Tipo: embutir circular;

5.18.3 - Cor: branco gelo;

5.18.4 - Diâmetro interno aproximado: 31 cm;

5.18.5 - Modelo: L 41 – Deca;

5.18.6 - Fabricantes consultados: Deca, Celite, (ou similar técnico).

### *CUBA PARA PIA DE COZINHA*



5.19 - A cuba para pia de cozinha deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.19.1 - Material: aço inoxidável;

5.19.2 - Dimensões: 40 x 34 x 17 cm;

5.19.3 - Dimensões do furo: 3-1/2”;

5.19.4 - Modelo de referência: 94020106 - Tramontina.

***TANQUE COM COLUNA***



5.20 - O tanque com coluna deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.20.1 - Material: argila, feldspato, caulim, vidrados e corantes inorgânicos;

5.20.2 - Tipo: esmaltado;

5.20.3 - Dimensões: 50 x 60 x 33 cm;

5.20.4 - Capacidade: 40 litros;

5.20.5 - Modelo de referência: TQ. 03.17 Deca (ou similar técnico);

5.20.6 - Material da coluna: argila, feldspato, caulim, vidrados e corantes inorgânicos;

5.20.7 - Tipo: esmaltado;

5.20.8 - Dimensões da coluna: 11 x 14,5 x 54 cm;

5.20.9 - Modelo de referência: CT. 25.17 Deca (ou similar técnico).

***DUCHA HIGIÊNICA COM REGISTRO ACOPLADO***



5.21 - A ducha higiênica com registro acoplado deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.21.1 - Material: latão;

5.21.2 - Acabamento: cromado;

5.21.3 - Acessórios:

5.21.3.1 - Chuveiro: material termoplástico injetado;

5.21.3.2 - Tubo de ligação com anel expansor protegido em duto metálico corrugado;

5.21.3.3 - Referência: Aspen 1984 C35 Deca, (ou similar técnico).

## ENGATE FLEXÍVEL PARA LAVATÓRIO



5.22 - O engate flexível para lavatório deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.22.1 - Material: flexível, revestido de proteção corrugada metálico;

5.22.2 - Comprimento: 30 cm;

5.22.3 - Acabamento: cromado;

5.22.4 - Modelo de referência: 4606.C.030 – Deca;

5.22.5 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

## MICTÓRIO



5.23 - O mictório deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.23.1 - Material: porcelana esmaltada;

5.23.2 - Tipo do sifão: integrado ao mictório;

5.23.3 - Tipo: sobrepor;

5.23.4 - Cor: branco gelo;

5.23.5 - Modelo: M 715 – Deca;

5.23.6 - Acessórios de montagem: parafuso de latão com porca cromada e anel de vedação;

5.23.7 - Fabricantes consultados: Deca, Celite, (ou similar técnico).

## PAPELEIRA



5.24 - A papeleira deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.24.1 - Tipo: sobrepor;

5.24.2 - Acabamento: cromado;

5.24.3 - Modelo: Casual Cromada – Fabrimar Ref. 4860;

5.24.4 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

***SUPORTE***



5.25 - O suporte deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.25.1 - Tipo: sobrepor;

5.25.2 - Material: latão e vidro;

5.25.3 - Acabamento: cromado;

5.25.4 - Modelo: 2030 C 40 CR;

5.25.5 - Linha: Targa – Deca;

5.25.6 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

***SABONETEIRA***



5.26 - A saboneteira deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.26.1 - Tipo: sobrepor;

5.26.2 - Material: latão e vidro;

5.26.3 - Acabamento: cromado;

5.26.4 - Modelo: 2010 C 40 CR;

5.26.5 - Linha: Targa – Deca;

5.26.6 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

***SABONETEIRA PARA REFIL***



5.27 - A saboneteira para refil deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.27.1 - Material da tampa: ABS reforçado;

5.27.2 - Tipo de instalação: sobrepor;

5.27.3 - Acabamento: branca;

5.27.4 - Trava: chave de segurança;

5.27.5 - Capacidade: 900 mm;

5.27.6 - Fabricantes consultados: Jofel (ou similar técnico).

***SIFÃO PARA LAVATÓRIO***



5.28 - O sifão para lavatório deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.28.1 - Material: latão;

5.28.2 - Dimensões: 1 x 1-1/2”;

5.28.3 - Tipo: pescoço ajustável;

5.28.4 - Acabamento: cromado;

5.28.5 - Modelo de referência: 1680.C.100.112 – Deca;

5.28.6 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

***SIFÃO PARA PIA DE COZINHA E TANQUE***



5.29 - O sifão para pia de cozinha e tanque deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.29.1 - Material: latão;

5.29.2 - Dimensões: 1-1/2 x 2”;

5.29.3 - Tipo: pescoço ajustável;

5.29.4 - Acabamento: cromado;

5.29.5 - Modelo de referência: 1680.C.112– Deca;

5.29.6 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

### *TAMPA CEGA REDONDA PARA CAIXAS SIFONADAS E RALO*

5.30 - A tampa cega redonda para caixas sifonadas e ralo deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.30.1 - Material: aço inoxidável – AISI 304;

5.30.2 - Diâmetro: 150 mm;

5.30.3 - Fabricantes consultados: Blukit, (ou similar técnico).

### *GRELHA PARA CAIXAS SIFONADAS E RALOS*

5.31 - A grelha para caixas sifonadas e ralos deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.31.1 - Material: aço inoxidável – AISI 304;

5.31.2 - Fechamento: giro parcial por meio de pino;

5.31.3 - Diâmetros: 100, 150 mm;

5.31.4 - Formatos: quadrada e circular;

5.31.5 - Fabricantes consultados: Blukit, (ou similar técnico).

### *VÁLVULA PARA APARELHOS SANITÁRIOS*



5.32 - A válvula para aparelhos sanitários deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.32.1 - Tipo: fluxo dual;

5.32.2 - Modelo: Hydra Duo Flux 11/2 2545 Deca;

5.32.3 - Acabamento: cromado;

5.32.4 - Fabricantes consultados: Deca, (ou similar técnico).

### *VÁLVULA DE APARELHO SANITÁRIO COM ACABAMENTO PARA PNE*



5.33 - A válvula de aparelho sanitário com acabamento para PNE deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.33.1 - Modelo: acabamento para válvula de descarga Hydra Max 4916.C.112;

5.33.2 - Acabamento: cromado;

5.33.3 - Fabricantes consultados: Deca 4916.C.112, (ou similar técnico).

### *VÁLVULA DE ESCOAMENTO DE TANQUE*



5.34 - A válvula de escoamento de tanque deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.34.1 - Material: latão, aço e plástico injetado;

5.34.2 - Diâmetro nominal: 3-1/2”;

5.34.3 - Modelo de referência: 94510012 - Tramontina;

5.34.4 - Fabricantes consultados: Tramontina, Deca, Docol, (ou similar técnico).

### *VÁLVULA DE ESCOAMENTO DE PIA DE COZINHA*



5.35 - A válvula de escoamento de pia de cozinha deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.35.1 - Material: latão, aço e plástico injetado;

5.35.2 - Diâmetro nominal: 3-1/2”;

5.35.3 - Modelo de referência: 1623 C – Deca;

5.35.4 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

### *VÁLVULA DE ESCOAMENTO PARA LAVATÓRIO*



5.36 - A válvula de escoamento para lavatório deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.36.1 - Material: latão;

5.36.2 - Tampão: plástico;

5.36.3 - Tipo: circular;

5.36.4 - Diâmetro externo: 51 mm;

5.36.5 - Diâmetro da rosca de fixação inferior: 30 mm;

5.36.6 - Acabamento: cromado;

5.36.7 - Modelo de referência: 1602.C.PLA – Deca;

5.36.8 - Fabricantes consultados: Deca, Docol, (ou similar técnico).

***VÁLVULA PARA MICTÓRIO COM LIGAÇÃO FLEXÍVEL***



5.37 - A válvula para mictório com ligação flexível deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.37.1 - Material: latão;

5.37.2 - Posição de acionamento: horizontal;

5.37.3 - Funcionalidade: fechamento automático decamatic;

5.37.4 - Acabamento: cromado;

5.37.5 - Modelo de referência: 2572C – Deca, (ou similar técnico).

***TOALHEIRO INTERFOLHADO***



5.38 - O toalheiro interfolhado deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.38.1 - Material da tampa: ABS reforçado;

5.38.2 - Tipo de instalação: sobrepor;

5.38.3 - Acabamento: branca;

5.38.4 - Trava: chave de segurança;

5.38.5 - Modelo de referência: AHBR 150 Jofel, (ou similar técnico).

***TORNEIRA PARA LAVATÓRIO***



5.39 - A torneira para lavatório deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.39.1 - Material: latão;

5.39.2 - Tipo de instalação: bancada;

5.39.3 - Funcionalidade: fechamento automático decamatic;

5.39.4 - Acabamento: cromado;

5.39.5 - Modelo de referência: 1173 C – Deca, (ou similar técnico).

***TORNEIRA DE MESA PARA PIA DA COZINHA***



5.40 - A torneira de mesa para pia da cozinha deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.40.1 - Material: latão;

5.40.2 - Tipo de instalação: mesa;

5.40.3 - Funcionalidade: bica móvel com arejador articulado;

5.40.4 - Acabamento: cromado;

5.40.5 - Linha: Loren Easy;

5.40.6 - Modelo de referência: 1256 C56 – Lorenzetti - Loreneasy, (ou similar técnico).

***TORNEIRA DE PAREDE PARA TANQUE ÁREA DE SERVIÇO E COPA TÉRREO***



5.41 - A torneira de parede para tanque área de serviço e copa térreo deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.41.1 - Material: latão;

5.41.2 - Tipo de instalação: parede;

5.41.3 - Funcionalidade: bica móvel com arejador articulado;

5.41.4 - Acabamento: cromado;

5.41.5 - Linha: Targa;

5.41.6 - Modelo de referência: 1168.C40.CR – Deca, (ou similar técnico).

***TORNEIRA DE PAREDE PARA JARDIM***



5.42 - A torneira de parede para jardim deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.42.1 - Material: latão;

5.42.2 - Tipo de instalação: parede;

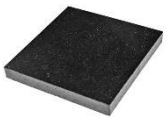
5.42.3 - Funcionalidade: rosca para bico de mangueira;

5.42.4 - Acabamento: cromado;

5.42.5 - Linha: Belle Époque Light;

5.42.6 - Modelo de referência: 1153.C51 – Deca, (ou similar técnico).

***BANCADAS DE GRANITO***



5.43 - Todas as bancadas em granito de pias de banheiro, cozinha e áreas de serviço deverão possuir as seguintes características técnicas:

5.43.1 - Material: granito preto São Gabriel;

5.43.2 - Espessura: 2 cm;

5.43.3 - Cor predominante: preta com incrustações de mica;

5.43.4 - Uniformidade: alta;

5.43.5 - Acabamento: polido brilhante;

5.43.6 - As bancadas de granito deverão ser embutidas 2 cm nas paredes para fixação;

5.43.7 - As bancadas deverão ser apoiadas em tubos industriais de seção retangular chumbados na parede com concreto com traço 1:3;

5.43.8 - Nas bancadas com mais de 2 m de comprimento, recomenda-se fixar pelo menos três suportes.

### *PURIFICADOR DE ÁGUA*



5.44 - O purificador de água da rede para consumo deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.44.1 - Cor: inox;

5.44.2 - Material: ABS;

5.44.3 - Tipo do purificador: elétrico;

5.44.4 - Tipo de água: natural e gelada;

5.44.5 - Alimentação: 220 V;

5.44.6 - Consumo máximo de energia elétrica: 120 W;

5.44.7 - Modelo: Purificador Masterfrio 55126 ou similar.

## *05.01.501 – CONJUNTO ELEVATÓRIO E MEDIDOR*

### *MOTOBOMBA DE RECALQUE DE 1 CV*

5.45 - O motobomba de recalque (1 CV) de água de reuso do reservatório inferior para o reservatório superior deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.45.1 - Estrutura: monobloco;

5.45.2 - Potência: 1 CV;

5.45.3 - Tensão de alimentação: 380 V – 60 Hz ± 10%;

5.45.4 - Número de fases: 3;

5.45.5 - Rotor: fechado;

5.45.6 - Tipo do motor: indução trifásica;

5.45.7 - Diâmetro da tubulação de sucção: 1-1/4”;

5.45.8 - Diâmetro da tubulação de recalque: 1”;

5.45.9 - Fabricantes consultados: KSB, Imbil, Dancor, (ou similar técnico).

## *MOTOBOMBA DE RECALQUE DE 1/2 CV*

5.46 - O motobomba de recalque (1/2 CV) de água entre o reservatório superior de água potável para o de água de reuso deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.46.1 - Estrutura: monobloco;

5.46.2 - Potência: 1/2 CV;

5.46.3 - Tensão de alimentação: 220 V – 60 Hz ± 10%;

5.46.4 - Número de fases: 1;

5.46.5 - Tipo do motor: indução monofásica;

5.46.6 - Rotor: fechado;

5.46.7 - Diâmetro da tubulação de sucção: 1”;

5.46.8 - Diâmetro da tubulação de recalque: 3/4”;

5.46.9 - Fabricantes consultados: KSB, Imbil, Dancor, (ou similar técnico).

## *FILTRO AUTOLIMPANTE DE ÁGUA DE REUSO*

5.47 - O filtro autolimpante de água de reuso será aplicado na filtragem da água pluvial antes de seu armazenamento no reservatório inferior e deverá possuir as seguintes características técnicas:

5.47.1 - Filtro: VF 6;

5.47.2 - Área de cobertura por filtro: 1.500 $m^2$;

5.47.3 - Freio de água: 200 mm;

5.47.4 - Entradas de água: 2 x 250 mm;

5.47.5 - Saída de água filtrada: 1 x 250 mm;

5.47.6 - Saída de água com resíduos da filtragem: 1 x 250 mm;

5.47.7 - Sifão ladrão: 200 mm;

5.47.8 - Sucção: sistema flutuante;

5.47.9 - Modelo: kit chuva industrial;

5.47.10 - Fabricante de referência: Acqua Save, (ou similar técnico);

5.47.11 - O sistema deverá ser fornecido ainda com sistema flutuante de sucção destinado a captar a água logo abaixo da superfície.

***05.02.000 – ÁGUA QUENTE***

***05.02.100 – TUBOS E CONEXÕES EM COBRE***

5.48 - Os tubos e conexões em cobre serão aplicados na alimentação e retorno das placas coletoras de energia solar e distribuição, com as seguintes características técnicas:

5.48.1 - Tipo: tubo de cobre rígido sem costura

5.48.2 - Material: cobre;

5.48.3 - Tipo de conexão: soldável;

5.48.4 - Classe: E;

5.48.5 - Referências normativas: NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos.

5.48.6 - Fabricantes consultados: Eluma, Isotubos, (ou similar técnico).

***ISOLANTE TÉRMICO***

5.49 - A tubulação de cobre deverá ser revestida em material isolante para evitar a perda de calor no processo de distribuição da água quente, com as seguintes características técnicas:

5.49.1 - Material: Polietileno expandido;

5.49.2 - Tipo: 10 mm.

***CONEXÕES EM COBRE***

5.50 - As conexões tipo derivação em T, joelhos e curvas deverão ser confeccionadas no mesmo material, com as seguintes características técnicas:

5.50.1 - Material: Cobre e bronze;

5.50.2 - Tipo: flangeadas soldáveis.

***SOLDA DE ESTANHO***

5.51 - A soldagem da tubulação deverá ser realizada por aquecimento das superfícies e aplicação de solda à base de estanho, com as seguintes características técnicas:

5.51.1 - Tipo: Estanho;

5.51.2 - Composição: 97% Sn + 3% Cu.

### *05.02.407 - REGISTRO DE GAVETA*

5.52 - O registro de (gaveta) seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral deverá ser aplicado conforme projeto de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

5.52.1 - Sistema de acionamento rotativo;

5.52.2 - Sistema de vedação: metal/metal com dupla vedação do eixo;

5.52.3 - Temperatura máxima de serviço: 70º C

5.52.4 - Pressão máxima de serviço: 140 kPa;

5.52.5 - Fabricante consultado: Deca, Docol, (ou similar técnico);

5.52.6 - Referências normativas: NBR 15704-2;

5.52.7 - O registro não deve operar em regiões cuja gaveta encontre-se em posições intermediárias.

### *05.02.408 - REGISTRO DE PRESSÃO*

5.53 - Os registros de seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral deverá ser aplicado conforme projeto de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

5.53.1 - Sistema de acionamento: rotativo;

5.53.2 - Sistema de vedação: borracha nitrílica;

5.53.3 - Temperatura máxima de serviço: 70º C

5.53.4 - Pressão máxima de serviço: 140 kPa;

5.53.5 - Fabricante consultado: Deca, Docol, (ou similar técnico);

5.53.6 - Referências normativas: NBR 15704-1.

### *05.02.400 – EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS*

### *SISTEMA DE AQUECIMENTO CENTRALIZADO*

5.54 - O sistema de aquecimento de água será do tipo centralizado e híbrido (elétrico e solar), instalado sobre a cobertura e no pavimento ático, com as seguintes características:

5.54.1 - O sistema de aquecimento de água será híbrido, tendo como fonte principal a energia solar, captada por placas coletoras, e uma fonte auxiliar que compreende de

resistência elétrica e termostato para limitação da temperatura de aquecimento da água do reservatório de água quente - *boiler*. A finalidade do sistema elétrico auxiliar é de manter a temperatura mínima da água nos períodos em que a luz solar não for suficiente para atender a demanda;

5.54.2 - O ramal de alimentação abastecerá o reservatório do *boiler* por gravidade e este alimentará as placas coletoras por gravidade e corrente de convecção. A água aquecida retornará ao *boiler* para então ser armazenada e a medida que houver demanda, ser encaminhada aos pontos de utilização;

5.54.3 - O *boiler* terá a capacidade de 1000 litros e resistência elétrica de 3.500 watts. O acionamento da resistência deve ser automático e permitir que, no caso de insuficiência de calor por radiação solar, a água seja aquecida pela fonte auxiliar. O controle do acionamento do aquecedor elétrico será por meio de termostato;

5.54.4 - Toda a tubulação da instalação de água quente será em cobre, revestida com material isolante em polietileno expandido de 10 mm. A tubulação que estiver na área externa, além do isolante, será protegido com alumínio corrugado;

5.54.5 - O *boiler* deverá ter funcionamento em nível com os reservatórios de água fria que o alimenta, devendo possuir suspiro conforme indicação em projeto com a finalidade de alívio de sobrepressões internas;

5.54.6 - As cotas para funcionamento do sistema de aquecimento solar estão no projeto executivo e atendem aos elementos especificados. No caso do fornecimento dos equipamentos serem de modelos ou marcas que necessitem ajustes quanto às cotas requeridas, o custo para tal intervenção será por conta da Contratada;

5.54.7 - A seguir serão apresentadas as características técnicas dos materiais utilizados no sistema de água quente.

***BOILER DE ACUMULAÇÃO***

5.55 - O reservatório (boiler) de acumulação de água quente, disposto na horizontal com instalação em nível, cilindro interno confeccionado em aço inox e cilindro externo em alumínio liso, isolamento térmico tipo sanduíche com poliuretano expandido de alta densidade, sistema de aquecimento auxiliar com resistência elétrica de 3.000 watts e termostato de comando e controle para o sistema de abastecimento predial, com as seguintes características técnicas:

5.55.1 - Descrição: acumulador de água aquecida;

5.55.2 - Tipo: horizontal;

5.55.3 - Capacidade: 1000 Litros;

5.55.4 - Tensão de operação: 220 V – 60 Hz;

5.55.5 - Número de fases: 1 (uma);

5.55.6 - Potência elétrica: 3.000 W;

5.55.7 - Fabricante consultado: Soletrol (ou similar técnico).

***PLACAS COLETORAS***

5.56 - As placas coletoras serão utilizadas para a realização da conversão direta de energia solar em energia térmica da água do sistema de aquecimento híbrido (solar e elétrico) da edificação. Deverão ser instaladas 5 (cinco) placas coletoras, conforme orientação em projeto, com as seguintes características técnicas:

5.56.1 - Material: alumínio;

5.56.2 - Cobertura: vidro;

5.56.3 - Dimensões: 1 m x 2 m;

5.56.4 - Vedação das juntas de dilatação: borracha de silicone;

5.56.5 - Pintura: preto fosco próprio para absorção de radiação solar;

5.56.6 - Tubulação: serpentinas internas de cobre rígido;

5.56.7 - Fabricante consultado: Soletrol (ou similar técnico).

***05.03.000 – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS***

## *TUBOS E CONEXÕES DA REDE DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS*

5.57 - Os tubos e conexões da rede de captação das águas pluviais serão em ferro fundido. Os captadores são equipados com sistema anti-vórtice, que impede a entrada de ar na tubulação, fazendo com que trabalhe a seção plena, produzindo uma pressão negativa de sucção, conforme projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características:

5.57.1 - Material: ferro fundido;

5.57.2 - Tipo: SMU;

5.57.3 - Dimensões: 75, 100, 150 mm;

5.57.4 - Revestimento interno: epóxi bicomponente;

5.57.5 - Revestimento externo: Pintura de base acrílica anticorrosiva;

5.57.6 - Referência normativa: EM 877;

5.57.7 - Fabricantes consultados: Saint Globain (sistema EPAMS).

## *CAIXAS DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA – CI*

5.58 - As caixas de inspeção em alvenaria (CI), pertencentes ao sistema de drenagem de esgoto sanitário e águas pluviais, deverão ser executadas com as seguintes características:

5.58.1 - Dimensões: 60 x 60 cm;

5.58.2 - Material: alvenaria

5.58.3 - Impermeabilização: cimento polimérico cristalizante;

5.58.4 - Número de demãos: 3 demãos cruzadas;

5.58.5 - Espessura: 15 cm;

5.58.6 - Profundidade máxima: 1 m;

5.58.7 - O fundo deverá ser confeccionado de modo a assegurar o rápido escoamento e evitar formação de depósitos;

5.58.8 - Quando a profundidade da CI for maior que 1 m, passa-se a denominar “poços de visita” – sendo dotadas de degraus, com espaçamento mínimo de 0,40 m, para facilitar o acesso ao seu interior;

5.58.9 - Tampões: condições de tráfego pesado - T120.

## *CAIXAS DE AREIA – CI*

5.59 - Na execução das caixas de areia deverão ser observadas as seguintes características e procedimentos técnicos:

5.59.1 - Dimensões: 60 x 60 cm;

5.59.2 - Material: alvenaria;

5.59.3 - Impermeabilização: cimento polimérico cristalizante;

5.59.4 - Número de demãos: 3 demãos cruzadas;

5.59.5 - Espessura: 15 cm;

5.59.6 - Profundidade máxima: 1 m;

5.59.7 - Tampões: condições de tráfego pesado - T120;

5.59.8 - O fundo deverá ser confeccionado de modo a assegurar o rápido escoamento e evitar formação de depósitos;

5.59.9 - Quando a profundidade da CI for maior que 1 m, passa-se a denominar “poços de visita” – sendo dotadas de degraus, com espaçamento mínimo de 40 cm, para facilitar o acesso ao seu interior;

5.59.10 - Todos os ramais coletores e colunas de esgoto internos do prédio deverão ser dirigidos a subcoletores e daí para a rede coletora geral, cujos efluentes, serão encaminhados à rede existente conforme projeto fornecido;

5.59.11 - A água pluvial drenada terá dois destinos distintos em função da origem da captação. Quando se tratar da drenagem de escoamento superficial do pátio externo, a água será escoada para grelhas de piso e lançada na galeria de águas pluviais. Quando se tratar da drenagem de telhados, a água captada será conduzida através de calhas e coletores (tubos de PVC) para o sistema de filtragem e deste ao reservatório inferior enterrado, destinada a acumular água para o sistema de reuso;

5.59.12 - No reservatório inferior, as bombas serão utilizadas tanto para abastecimento do reservatório superior como para efetuar a limpeza do reservatório, através da abertura e fechamento dos devidos registros de gaveta. A água esgotada será lançada na rede de águas pluviais, porém antes do lançamento na rede, deverá ser criado um sifão, com a finalidade de se criar uma barreira hídrica e evitar a entrada de animais da rede do reservatório inferior;

5.59.13 - Quando a tubulação estiver em poços de elevação - *shafts* ou chaminés falsas deverão estar fixadas por braçadeira a cada 3 metros, no máximo. Para casos onde a tubulação estará fixada em paredes e/ou suspensas em laje, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos fixadores serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações;

5.59.14 - As passagens de tubulações em peças estruturais deverão ser previstas antes de sua execução através de buchas bainhas, tacos, etc.;

5.59.15 - As tubulações quando enterradas, serão assentes em colchão de areia em volta do tubo com 10 cm de espessura;

5.59.16 - As valas abertas para assentamento das tubulações só poderão ser fechadas após verificação e aprovação da FISCALIZAÇÃO;

5.59.17 - Os tubos, de modo geral, serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao escoamento;

5.59.18 - As extremidades das tubulações deverão ser vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários com bujões de rosca ou plugues;

5.59.19 - Deverão ser tomadas precauções para se evitar a entrada de detritos nos condutores bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, ramais, etc.;

5.59.20 - A tubulação de esgoto interna da edificação deverá ser testada com água ou ar comprimido conforme se segue:

5.59.20.1 - No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 kPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional;

5.59.20.2 - Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 kPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos;

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

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

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

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

5.59.20.3.4 - Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, as juntas deverão estar totalmente descobertas;

5.59.20.3.5 - Nos casos em que houver tubulações pressurizadas na instalação, serão estas submetidas à prova com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da tubulação a menos de 1kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

5.59.20.4 - Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO;

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

***TUBO DE CONCRETO***

5.60 - Tubos de concreto armado utilizado para a captação e condução de águas pluviais assentado com argamassa de areia e cimento de forma a proporcionar o escoamento por gravidade sob pressão atmosférica, conforme projeto, fabricado de acordo com a norma NBR 8890/2007 ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), com as seguintes especificações:

5.60.1 - Tubo de concreto armado;

5.60.2 - Diâmetro interno: 400 mm e 800 mm;

5.60.3 - Altura: 1500 mm;

5.60.4 - Espessura da parede: 45 mm;

5.60.5 - Referência normativa NBR 8890.

### *CAIXA TIPO BOCA DE LOBO (30 x 90 x 90 cm)*

5.61 - Caixa tipo boca de lobo com grelha metálica para captação e condução de águas pluviais, moldada “in loco”, conforme projeto, com tampa em ferro fundido, modelo GR 95.

### *CAIXA COLETORA (120 x 120 x 150 cm)*

5.62 - As caixas coletoras serão aplicadas no sistema de drenagem de águas pluviais, com as seguintes características:

5.62.1 - Dimensões externas (C x L x P): 120 x 120 x 150 cm;

5.62.2 - Tampão: T33;

5.62.3 - Nomenclatura do tampão: ÁGUAS PLUVIAIS;

5.62.4 - Referência normativa: NBR 10844.

### *CAIXA DE ALVENARIA (60 x 60 x 60 cm)*

5.63 - As caixas de alvenaria serão aplicadas no sistema de drenagem de águas pluviais, com as seguintes características:

5.63.1 - Dimensões externas (C x L x P): 60 x 60 x 60 cm;

5.63.2 - Tampão: T33;

5.63.3 - Nomenclatura do tampão: ÁGUAS PLUVIAIS;

5.63.4 - Referência normativa: NTD 6.0.1 – CEB, página 80.

### *POÇO DE VISITA (110 x 110 x 140 cm)*

5.64 - Os poços de visita serão aplicados no sistema de drenagem de águas pluviais, com as seguintes características:

5.64.1 - Dimensões externas (C x L x P): 110 x 110 x 140 cm;

5.64.2 - Tampão: T33;

5.64.3 - Nomenclatura do tampão: ÁGUAS PLUVIAIS;

5.64.4 - Referência normativa: NBR 10844.

### *CAIXA DE CONCRETO MOLDADA IN LOCO*

5.65 - As caixas de concreto moldada in loco serão aplicadas no sistema de drenagem de águas pluviais, com as seguintes características:

5.65.1 - Dimensões externas (C x L x P): 100 x 100 x 100 cm;

5.65.2 - Tampão: T33;

5.65.3 - Nomenclatura do tampão: ÁGUAS PLUVIAIS;

5.65.4 - Referência normativa: NBR 10844.

## 05.04.000 – ESGOTO SANITÁRIO

5.66 - O sistema utilizado será o separador absoluto, havendo um sistema coletor de esgotos inteiramente separado do escoamento de águas pluviais.

### *05.04.100 – REDE EXTERNA*

### *TUBOS E CONEXÕES DOS RAMAIS E SUBCOLETORES*

5.67 - Os tubos e conexões dos ramais e subcoletores de esgoto sanitário serão aplicados conforme projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características:

5.67.1 - Tipo: PVC-R (reforçado) soldável;

5.67.2 - Referência normativa: NBR 9814;

5.67.3 - Fabricantes consultados: Tigre, Amanco, (ou similar técnico).

### *05.04.200 – REDE INTERNA*

### *05.04.201 – TUBOS E CONEXÕES EM PVC*

5.68 - Os tubos e conexões em PVC serão aplicados na rede de esgoto primário, secundário e ventilação interna ao prédio, conforme projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características:

5.68.1 - Tipo: PVC linha sanitária soldável;

5.68.2 - Referência normativa: NBR 8160;

5.68.3 - Fabricantes consultados: Tigre, Amanco (ou similar técnico).

***05.04.202 – ACESSÓRIOS***

***CAIXAS SIFONADAS***

5.69 - As caixas sifonadas de PVC, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético (para mictórios) e grelha nos demais casos, serão aplicadas conforme o projeto executivo de instalações hidrossanitárias, com as seguintes características técnicas:

5.69.1 - Material: PVC;

5.69.2 - Tampa: PVC, alumínio ou ferro removível;

5.69.3 - Fechamento: hermética;

5.69.4 - Altura mínima do fecho hídrico: 200 mm;

5.69.5 - Diâmetro mínimo para caixas com seção circular: 25 cm;

5.69.6 - Diâmetro mínimo do círculo inscrito em caixas poligonais: 20 cm;

5.69.7 - O orifício de saída deverá ter diâmetro igual ao do ramal correspondente: 75 mm ou 50 mm.

***CAIXAS DE GORDURA E SABÃO***

5.70 - As caixas de gordura e de sabão deverão ser de concreto, impermeabilizadas com tampão metálico em ferro fundido, conforme detalhado em prancha de detalhes.

***06.01.000 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS***

6.1 - As instalações elétricas deverão observar os seguintes procedimentos:

6.1.1 - As instalações serão executadas respeitando-se as normas da ABNT para cada caso, onde houver omissão da ABNT, serão consideradas as normas internacionais aplicáveis. De maneira geral será obedecida a NBR 5410. Para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço. As normas de construção dos materiais e equipamentos serão as da ABNT, IEC ou ANSI/NEMA;

6.1.2 - Para as instalações da entrada de energia e medição da concessionária deverão ser seguidas as normas, regulamentos e manuais referentes ao fornecimento de energia

elétrica em tensão primária de distribuição da concessionária de energia elétrica local NEOENERGIA;

6.1.3 - Para instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas deverá ser obedecida a NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

6.1.4 - Deverão ser observadas e seguidas todas as prescrições da norma regulamentadora NR 10 do Ministério do Trabalho;

6.1.5 - Além das vistorias e testes exigidos pela fiscalização, a instalação, como um todo, deverá ser submetida às seguintes verificações:

6.1.5.1 - Verificação das características elétricas;

6.1.5.2 - Testes de funcionamento;

6.1.5.3 - Conformidade dos materiais e equipamentos empregados;

6.1.5.4 - Acabamento civil em geral;

6.1.5.5 - Verificação visual da montagem;

6.1.5.6 - Qualidade da mão de obra aplicada e fiscalizada;

6.1.5.7 - Testes de continuidade do aterramento.

## *FICHA TÉCNICA*

6.2 - Características técnicas:

6.2.1 - Frequência Elétrica: 60 Hz;

6.2.2 - Tensão elétrica entre fases (NTD 6.0.1 CEB item 5.3.1): 380 V;

6.2.3 - Tensão Nominal fases e neutro: 220 V;

6.2.4 - Limites de fornecimento mínimo: 348/201 V;

6.2.5 - Limites de fornecimento máximo: 396/229 V;

6.2.6 - Sistema de Aterramento (NBR 5410 - item 4.2.2.2.1): TN-S.

## *TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DAS INFLUÊNCIAS EXTERNAS PELA NBR 5410*

| Condição | Código | Classificação | Características |
|---|---|---|---|
| Temperatura ambiente | AA5 | Quente | Limites +5º C a +40º C |

| Condição | Código | Classificação | Características |
|---|---|---|---|
| Condições climáticas do ambiente | AB5 | Temperatura do ar de +5º C a +40º C<br>Umidade relativa de +5 a +85 %<br>Umidade absoluta de 1 a 25 g/m³ | Locais abrigados com temperatura ambiente controlada |
| Altitude | AC1 | Baixa | ≤ a 2000 metros |
| Presença de água | AD2 | Gotejamento | Possibilidade de Gotejamento de água na vertical |
| Presença de corpos sólidos | AE4 | Poeira leve | Deposição de poeira maior que 10 mg/m² |
| Presença de substâncias corrosivas ou poluentes | AF1 | Desprezível | A quantidade ou natureza dos agentes corrosivos ou poluentes não é significativa. |
| Solicitações mecânicas | AG2 | Médios | Condições industriais normais |
| Vibrações | AH2 | Médias | Condições industriais normais |
| Presença de flora e mofo | AK1 | Desprezível | Sem risco de danos devidos à flora ou ao mofo |
| Presença de fauna | AL1 | Desprezível | Ausência de riscos de danos devidos à fauna |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou Ionizantes - Harmônicas | AM1–2 | Nível normal | Redes de baixa tensão<br>Instalações industriais leves |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou | AM2-2 | Nível médio | Instalações Industriais |

| Condição | Código | Classificação | Características |
|---|---|---|---|
| Ionizantes - Tensões de sinalização | | | |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou Ionizantes - Variações de amplitude da tensão | AM3-1 | Nível controlado | Uso de UPS, cargas sensíveis de TI |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes – Desequilíbrio de tensão | AM4 | Nível normal | -- |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes – Variações de frequência | AM5 | Nível normal | Caso geral, +- 1 Hz de acordo com a IEC 61000-2-2 |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes - Tensões induzidas de baixa frequência | AM6 | Sem classificação | Geradas permanentemente ou na ocorrência de faltas – ITU-T |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes – Componentes contínuas em C.A. | AM7 | Sem classificação | -- |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes - Campos magnéticos radiados | AM8-1<br>Nível médio | Normal | Produzidos por linhas de energia, transformadores e outros equipamentos de frequência industrial e suas harmônicas |
| Influências eletromagnéticas, | AM9-1 | Desprezível | -- |

| Condição | Código | Classificação | Características |
|---|---|---|---|
| eletrostáticas ou ionizantes – Campos elétricos | | | |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes - Tensões ou correntes induzidas oscilantes | AM21 | Sem classificação | -- |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou Ionizantes - Transitórios unidirecionais conduzidos, na faixa do nanosegundos | AM22-3 | Nível alto | Rede de baixa tensão |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes - Transitórios unidirecionais conduzidos, na faixa do micro ao milissegundo | AM23-1 | Nível controlado | Circuitos ou instalações equipadas com dispositivos de proteção contra sobretensões, transformadores aterrados Situações controladas |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou Ionizantes - Transitórios oscilantes conduzidos | AM24–1 | Nível médio | Fenômenos de chaveamento presente normalmente em instalações de edificações |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou ionizantes - Fenômenos radiados de alta frequência | AM25-2 | Nível médio | Transceptores portáteis a não menos de 1 m<br>Indústrias leves |
| Influências eletromagnéticas, eletrostáticas ou | AM31-1 | Nível baixo | Descargas geradas particularmente por pessoas caminhando |

| Condição | Código | Classificação | Características |
|---|---|---|---|
| Ionizantes – descargas eletrostáticas | | | sobre carpetes sintéticos. Nível depende do tipo de carpete e da umidade do ar |
| Radiação solar | AN-1 | Desprezível | Intensidade ≤ 500 W/m² |
| Descargas atmosféricas | AQ1 | Desprezíveis | < 25 dias por ano |
| Movimentação do ar | AR2 | Média | Velocidade 1 m/s < velocidade ≤ 5 m/s |
| Vento | AS2 | Médio | 20 m/s<velocidade ≤ 30 m/s |
| Competência das pessoas | BA5 | Qualificadas | Pessoas com conhecimento técnico ou experiência tal que lhes permite evitar os perigos da eletricidade (engenheiros e técnicos) |
| Resistência elétrica do corpo humano | BB1 | Alta | Condições secas |
| Contato das Pessoas com o potencial de terra | BC2 | Raro | Em condições habituais, as pessoas não estão em contato com elementos condutivos ou postadas sobre superfícies condutivas |
| Condições de fuga das pessoas em emergências | BD1 | Normal | Baixa densidade de ocupação. Percurso de fuga breve |
| Natureza dos materiais processados ou armazenados | BE1 | Riscos desprezíveis | -- |
| Materiais de construção | CA1 | Não combustíveis | -- |

| Condição | Código | Classificação | Características |
|---|---|---|---|
| Estrutura das edificações | CB1 | Riscos desprezíveis | -- |

### *06 01 100 – ENTRADA EM MÉDIA TENSÃO E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO*

6.3 - Na entrada em média tensão e medição de energia em baixa tensão serão aplicados equipamentos de aparelhamento necessários à entrada de energia da NEOENERGIA, com as seguintes características e procedimentos técnicos:

6.3.1 - Tipo de fornecimento: transformador em poste – Medição em tensão secundária;

6.3.2 - Faixa de potência: 65 kVA ≤ Demanda ≤ 225 kVA;

6.3.3 - Referência normativa: NTD. 6.0.5;

6.3.4 - A Contratada deverá consultar a NEOENERGIA antes de realizar a edificação do ramal de entrada.

6.3.5 - Deverá instalar o abrigo para o medidor de energia de entrada de energia, assim como todos os equipamentos e materiais elétricos necessários: eletrodutos, curvas, condutores, caixa, disjuntor, etc.;

6.3.6 - A energia deverá ser ligada conforme o padrão do projeto por ocasião do início das obras.

### *06.01.150 – AR-CONDICIONADO*

6.4 - Os equipamentos de ar-condicionado deverão possuir as seguintes características:

6.4.1 - Modelo: Split High Wall;

6.4.2 - Tipo de ciclo: frio;

6.4.3 - Cor: branco;

6.4.4 - Filtro de ar: antibacteriano;

6.4.5 - Vazão de ar: conforme especificação de projeto;

6.4.6 - Controle remoto: sim;

6.4.7 - Termostato: digital;

6.4.8 - Funções: *sleep* e *swing*;

6.4.9 - Voltagem: 220 V;

6.4.10 - Todos os equipamentos de ar-condicionado (tipo *Split High Wall*) deverão possuir a tecnologia INVERTE;

6.4.11 - A potência dos aparelhos deverá seguir as especificações de projeto (7000 a 30000 Btu's);

6.4.12 - Todos os modelos dos aparelhos de ar condicionado deverão apresentar ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA – ENCE autorizada pelo Inmetro;

6.4.13 - Todos os aparelhos de ar condicionado deverão ser acompanhados do manual de instruções em português para uso, conservação e manutenção dos equipamentos;

6.4.14 - Considerando as condições usuais de fornecimento de energia elétrica no Brasil, no que tange à tensão de entrada, os aparelhos somente serão aceitos quando apresentarem tensão entre 200 e 220 V;

6.4.15 - Identificação do fornecedor: o equipamento instalado deverá apresentar etiqueta, autoadesiva vinílica ou de alumínio com informações impressas de forma permanente, do tamanho mínimo 80 mm x 40 mm. A fixação será na parte inferior do tampo e do assento, contendo: Nome do fornecedor, fabricante; Logomarca do fabricante; Data de fabricação (mês/ano); Código do Produto; Garantia de, no mínimo, 12 meses após a data da entrega.

***06.01.208 – RELÉ FOTOELÉTRICO***

6.5 - O relé fotoelétrico será aplicado para o acionamento da iluminação perimetral externa da edificação e do pátio interno (GBM e garagens), em função da luminosidade ambiente, com as seguintes características técnicas:

6.5.1 - Nível de iluminação mínimo de energização: de 5 a 0,5 lux;

6.5.2 - Nível de iluminação mínimo de desenergização: de 10 a 100 lux;

6.5.3 - Capacidade:

6.5.3.1 - Lâmpadas fluorescentes: > 500 W;

6.5.3.2 - Lâmpadas incandescentes: > 1000 W;

6.5.3.3 - Motores em geral: > 300 W;

6.5.3.4 - Grau de proteção: IP 43;

6.5.3.5 - Tensão: 220 V, 60 Hz;

6.5.4 - Ajustes: sensibilidade;

6.5.5 - Fabricantes consultados: Legrand, Usiluz, Ilumatic, (ou similar técnico);

6.5.6 - O módulo do sensor de presença deve ser apropriado para instalação aparente em parede de alvenaria.

6.5.7 - Deverão ser modulares, permitindo modularidade e facilidade de instalação.

***06.01.302 – QUADROS ELÉTRICOS***

6.6 - Os quadros elétricos utilizados no projeto encontram-se detalhados nos diagramas do projeto elétrico e deverão ser fabricados sob medida, conforme especificações contidas no projeto dos quadros elétricos:

6.6.1 - QGD – Quadro Geral de Distribuição;

6.6.1.1 - Tipo: embutir;

6.6.1.2 - Dimensões: (C x L x P): 80 x 60 x 20 cm.

6.6.2 - QDT – Quadro de Distribuição do Pavimento Térreo (pré-fabricado);

6.6.2.1 - Tipo: embutir;

6.6.2.2 - Dimensões: (C x L x P): 442 x 560 x 117 mm – Ref. Cemar 90.44.21.

6.6.3 - QDS – Quadro de Distribuição do Pavimento Superior:

6.6.3.1 - Tipo: embutir;

6.6.3.2 - Dimensões: (C x L x P): 80 x 60 x 20 cm.

6.6.4 - QIL – Quadro de Distribuição de Iluminação da SECOM (pré-fabricado):

6.6.4.1 - Tipo: embutir;

6.6.4.2 - Dimensões: (C x L x P): 442 x 560 x 117 mm – Ref. Cemar 90.44.21.

6.6.5 - QNB – Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta;

6.6.5.1 - Tipo: embutir;

6.6.5.2 - Dimensões: (C x L x P): 60 x 60 x 20 cm.

6.6.6 - QAC - Térreo – Quadro dos Climatizadores de Ar do Pavimento Térreo;

6.6.6.1 - Tipo: embutir;

6.6.6.2 - Dimensões: (C x L x P): 60 x 60 x 20 cm.

6.6.7 - QAC - Superior – Quadro dos Climatizadores de Ar do Pavimento Superior;

6.6.7.1 - Tipo: embutir;

6.6.7.2 - Dimensões: (C x L x P): 60 x 60 x 20 cm.

6.6.8 - QAT – Quadro de Distribuição do Pavimento Ático;

6.6.8.1 - Tipo: embutir;

6.6.8.2 - Dimensões: (C x L x P): 40 x 30 x 20 cm.

6.6.9 - QMB-1 – Quadro de Motobombas de Recalque do Reservatório Inferior;

6.6.9.1 - Tipo: embutir;

6.6.9.2 - Dimensões: (C x L x P): 50 x 30 x 20 cm.

6.6.10 - QMB-2 – Quadro de Motobombas de Recalque dos Reservatórios Superiores;

6.6.10.1 - Tipo: embutir;

6.6.10.2 - Dimensões: (C x L x P): 40 x 30 x 20 cm.

6.6.11 - QBI – Quadro de Bombas de Incêndio;

6.6.11.1 - Tipo: embutir;

6.6.11.2 - Dimensões: (C x L x P): 60 x 50 x 20 cm.

6.6.12 - QD1 – Quadro de Distribuição da Garagem 1;

6.6.12.1 - Tipo: sobrepor;

6.6.12.2 - Dimensões: (C x L x P): 60 x 60 x 20 cm.

6.6.13 - QD2 – Quadro de Distribuição da Garagem 2;

6.6.13.1 - Tipo: sobrepor;

6.6.13.2 - Dimensões: (C x L x P): 60 x 60 x 20 cm.

6.6.14 - QMB-3 – Quadro de Motobombas de Recalque dos Reservatórios Superiores (garagens);

6.6.14.1 - Tipo: embutir;

6.6.14.2 - Dimensões: (C x L x P): 40 x 30 x 20 cm.

6.6.15 - QMB-4 – Quadro de Motobombas de Recalque do Reservatório Inferior (garagens);

6.6.15.1 - Tipo: embutir;

6.6.15.2 - Dimensões: (C x L x P): 50 x 30 x 20 cm.

6.6.16 - Características básicas:

6.6.16.1 - Chapa de aço: MSG 20;

6.6.16.2 - Pintura da estrutura e tampa: poliéster eletrostático a pó, cor bege (RAL 7032);

6.6.16.3 - Pintura da placa de montagem: poliéster eletrostático a pó na cor laranja (RAL 2004);

6.6.16.4 - Referência normativa: NBR IEC 62208;

6.6.16.5 - Grau de proteção: IP 55;

6.6.16.6 - Fabricante consultado: Cemar, (ou similar técnico).

***06.01.304 – ELETRODUTOS***

## *PVC ROSCÁVEL PARA INSTALAÇÃO EMBUTIDA*

6.7 - Os eletrodutos em PVC roscável para instalações embutidas serão aplicados na ramificação primária das eletrocalhas para a primeira caixa de passagem e ligações de caixas internas com alta taxa de ocupação de cabos, com as seguintes características técnicas:

6.7.1 - Tipo: PVC roscável;

6.7.2 - Material: composto PVC antichama, resistente à luz solar, cor preta;

6.7.3 - Diâmetros utilizados: 3/4”, 1” e 1 ½”;

6.7.4 - Acessórios: luvas e curvas 90 graus com roscas;

6.7.5 - Referência normativa: NBR 15465;

6.7.6 - Todas as mudanças de direção na tubulação deverão ser realizadas por meio de instalação de caixas de passagem ou utilização de curvas pré-fabricadas, sendo vedado o uso de aquecimento, para realizar curvaturas nos eletrodutos.

## *PVC FLEXÍVEL*

6.8 - Os eletrodutos em PVC flexível serão aplicados na ligação de caixas de passagem de teto internas onde não for empregado PVC roscável e paredes, com as seguintes características técnicas:

6.8.1 - Diâmetros nominais eletrodutos e luvas: 19 mm (3/4”), 25 mm (1”);

6.8.2 - Material: PVC;

6.8.3 - Tipo: corrugado flexível;

6.8.4 - Série: reforçada;

6.8.5 - Capacidade de carga: 750 N/cm$^2$;

6.8.6 - Acessórios: luva de união de dutos;

6.8.7 - Fabricante consultado: Amanco, Tigre, Wetzel, (ou similar técnico);

6.8.8 - Referência normativa: NBR 15465.

## *AÇO GALVANIZADO*

6.9 - Os eletrodutos em aço galvanizado serão aplicados na saída do poste da CEB passando pelo quadro de medição até a primeira caixa CB1 no interior do lote e instalações aparentes conforme projeto elétrico, com as seguintes características técnicas:

6.9.1 - Tipo: aço galvanizado;

6.9.2 - Linha: média eletrolítica;

6.9.3 - Diâmetro utilizado: indicado em projeto;

6.9.4 - Material: aço;

6.9.5 - Proteção:

6.9.5.1 - Galvanização a fogo (NBR 6323), ou;

6.9.5.2 - Galvanização Eletrolítica (NBR 10476 / NBR 10709).

6.9.6 - Referência normativa:

6.9.6.1 - NBR 13057 (galvanização eletrolítica);

6.9.6.2 - NBR 8133 (rosca paralela);

6.9.6.3 - NBR 6323 (imersão a quente).

6.9.7 - Fabricantes consultados: Gravia, Wetzel, (ou similar técnico).

## *ELETROCALHAS*

6.10 - As eletrocalhas serão aplicadas nas vias principais de distribuição horizontal sobre o forro e vertical, nos poços de elevação, para uso de circuitos elétricos, lógicos, sonorização, CFTV e alarme, com as seguintes características técnicas:

6.10.1 - Tipo: ventilada, com virolas;

6.10.2 - Tampa: pressão ou encaixe;

6.10.3 - Material: chapa perfurada de aço galvanizado;

6.10.4 - Espessura mínima: chapa 18;

6.10.5 - Proteção:

6.10.5.1 - Galvanização a fogo (NBR 6323), ou;

6.10.5.2 - Galvanização Eletrolítica (NBR 10476 / NBR 10709).

6.10.6 - Dimensões empregadas: 100 mm x 50 mm ou 50 mm x 50 mm;

6.10.7 - Conexões: curva horizontal, vertical descendente, ascendente e derivação;

6.10.8 - Acessórios de montagem:

6.10.8.1 - Saída de eletroduto vertical, horizontal;

6.10.8.2 - Derivações tipo T, curva plana 90º, curva interna 90º, curva externa 90º, curva 45º.

6.10.9 - Terminais:

6.10.9.1 - Conector de união reta;

6.10.9.2 - Suspensão simples, vertical, ômega;

6.10.9.3 - Parafusos de montagem tipo M6 -19 mm;

6.10.10 - Fabricantes consultados: Home Eletric (Marvitec), Valeman, Facilit, Calex, (ou similar técnico).

## *SUPORTE E FIXAÇÃO DOS DUTOS E VIAS*

6.11 - Os eletrodutos e eletrocalhas poderão utilizar meios de fixação específicos de cada fabricante, observando as seguintes características e procedimentos técnicos:

6.11.1 - Suspensão simples;

6.11.2 - Suporte vertical;

6.11.3 - Suporte tipo ômega;

6.11.4 - Mãos-francesas;

6.11.5 - Todos os dutos e vias no interior do poço de elevação deverão ser fixados por meio de parafusos e buchas. Os condutores no interior das eletrocalhas deverão ser amarrados por meio de cordão de nylon encerado ou braçadeira de nylon;

6.11.6 - Não serão admitidos condutores e dutos elétricos que não estejam devidamente fixados no interior dos poços de elevação.

## *06.01.305 – CABOS E FIOS*

## *CONDUTORES ELÉTRICOS DE COBRE COM ISOLAÇÃO ANTICHAMA*

6.12 - Os condutores elétricos de cobre com isolação antichama serão aplicados nos circuitos de distribuição de energia de uso normal em condições de uso BD1, estabelecidas pela NBR 5410 (item 4.2.6.2.4), para circuitos de distribuição secundária de energia, com as seguintes características:

6.12.1 - Descrição: Cabos de potência flexível, com isolação em PVC extrudado;

6.12.2 - Polaridade: unipolar;

6.12.3 - Tensão nominal: 750 V;

6.12.4 - Seções nominais: 1,5; 2,5; 4,0; 6,0; 10 e 16 $mm^2$;

6.12.5 - Propagação do fogo: não propagante;

6.12.6 - Quanto à manutenção de chama: auto extinguível;

6.12.7 - Têmpera: mole;

6.12.8 - Classe de encordoamento: 5;

6.12.9 - Isolação: cloreto de polivinila;

6.12.10 - Referências normativas: NBR NM 280, NBR NB 247-2, NBR 247-2;

6.12.11 - Fabricantes consultados: Prysmian (Superastic Flex), Ficap (Noflan), (ou similar técnico).

## *CONDUTORES ELÉTRICOS DE COBRE COM ISOLAÇÃO E COM COBERTURA*

6.13 - Os condutores elétricos de cobre com isolação e com cobertura serão aplicados nos circuitos de distribuição de energia de uso normal em condições de uso BD1, estabelecidas pela NBR 5410 (item 4.2.6.2.4), para circuitos de distribuição primária de energia (alimentadores: do GBM; das garagens; dos quadros e equipamentos), e deverão possuir as seguintes características:

6.13.1 - Descrição: Cabos de potência flexível, com isolação em PVC extrudado;

6.13.2 - Polaridade: unipolar, bipolar, tripolar e tetrapolar;

6.13.3 - Tensão nominal: 0,6/1 kV;

6.13.4 - Seções nominais: diversas;

6.13.5 - Propagação do fogo: não propagante;

6.13.6 - Quanto à manutenção de chama: auto extinguível;

6.13.7 - Têmpera: mole;

6.13.8 - Classe de encordoamento: 5;

6.13.9 - Isolação: EPR ou cloreto de polivinila;

6.13.10 - Cobertura: cloreto de polivinila;

6.13.11 - Referências normativas: NBR 7288, NBR NM 280;

6.13.12 - Fabricantes consultados: Prysmian (Sintenax Flex), Ficap (Fiter Flex), (ou similar técnico).

## *CONDUTORES ELÉTRICOS DE COBRE NU*

6.14 - Os condutores elétricos de cobre nu serão aplicados na interligação do barramento de ligação equipotencial, quadro de bombas das cisternas e torre de telecomunicações à estrutura das edificações mais próximas (GBM ou Garagem), com as seguintes características:

6.15 - Descrição: fios e cabos de cobre nu;

6.15.1 - Seções nominais: 35 e 50 $mm^2$;

6.15.2 - Têmpera: meio dura;

6.15.3 - Classe de encordoamento: 1 A para fios e 2 A para cabos;

6.15.4 - Isolação: inexistente;

6.15.5 - Cobertura: inexistente;

6.15.6 - Referência normativa: NBR 6524;

6.15.7 - Fabricante consultado: Ficap, Prysmian, (ou similar técnico).

## *BARRAS DE COBRE*

6.16 - As barras de cobre, utilizadas para condução de corrente elétrica, serão aplicadas nos quadros de distribuição de energia elétrica, com as seguintes características:

6.16.1 - Ter seção uniforme, retangular e superfície perfeitamente lisa isenta de trincas, vazios ou outras imperfeições;

6.16.2 - Apresentar superfícies substancialmente paralelas e cantos arredondados;

6.16.3 - Geometria: retangular;

6.16.4 - Dimensões utilizadas:

6.16.4.1 - Barras de terra e neutro: 1” x 1/4”, 7/8” x 1/4;

6.16.4.2 - Barras para fase: 3/8” x 1/4” e 1/8” x 1/4".

6.16.5 - Material: cobre eletrolítico SAE CS 110;

6.16.6 - Têmpera: meio dura;

6.16.7 - Tolerâncias admitidas:

6.16.7.1 - No comprimento: 10 mm;

6.16.7.2 - Na largura: 0,3 mm;

6.16.7.3 - Na espessura: 1,1 mm.

6.16.8 - Referências normativas:

6.16.8.1 - NTD – 3.37. Norma Técnica de Distribuição – CEB – Conjunto de Barramento de Distribuição em Baixa Tensão CBT – CEB – Padronização e Especificação;

6.16.8.2 - ASTM B – 187 *Specification for copper bus, bar, rod, and shapes*.

6.16.9 - As barras deverão apresentar os furos com roscas compatíveis com a quantidade de cabos a serem conectados mais um percentual de cinquenta por cento.

***06.01.306 – CAIXAS DE PASSAGEM***

***CAIXA TIPO CB1 (ELETRICIDADE) MOLDADA IN LOCO***

6.17 - As caixas tipo CB1 (eletricidade) moldadas in loco serão aplicadas na rede de eletrodutos externas, em baixa tensão, com as seguintes características:

6.17.1 - Dimensões externas (C x L x P): 1 x 1 x 1 m;

6.17.2 - Tampão: T33;

6.17.3 - Nomenclatura do tampão: ELÉTRICA;

6.17.4 - Referência normativa: NTD 6.0.1 – CEB, página 80;

***CAIXA TIPO R2 (TELEFONIA) MOLDADA IN LOCO***

6.18 - As caixas tipo R2 (telefonia) moldadas in loco serão aplicadas na rede de eletrodutos externas, em baixa tensão, com as seguintes características:

6.18.1 - Dimensões externas (C x L x P): 100 x 100 x 100 cm;

6.18.2 - Tampão: T33;

6.18.3 - Nomenclatura do tampão: TELEFONIA;

6.18.4 - Referência normativa: Telebrás.

***CAIXAS METÁLICAS DE EMBUTIR***

6.19 - As caixas metálicas de embutir, de passagem e quadros de distribuição de sobrepor serão aplicadas conforme discriminações contidas no projeto dos quadros elétricos, com as seguintes características:

6.19.1 - Denominação do quadro e dimensões externas (C x L x P):

6.19.1.1 - QDS; QGD: 80 x 60 x 20 cm;

6.19.1.2 - QDT; QIL: 442 x 560 x 117 mm – Ref. Cemar 90.44.21;

6.19.1.3 - DGT: 602 x 602 x 158 mm – Ref. Cemar 90.05.25;

6.19.1.4 - QAT: 30 x 30 x 20 cm;

6.19.1.5 - QAC (Térreo e Superior), QD1; QD2; QNB; QTA: 60 x 60 x 20 cm;

6.19.1.6 - QBI: 60 x 50 x 20 cm;

6.19.1.7 - QMB1 e QMB4: 50 x 30 x 20 cm;

6.19.1.8 - QMB2 e QMB3: 40 x 30 x 20 cm.

6.19.2 - Material: chapa de aço MSG 18;

6.19.3 - Pintura da estrutura e tampa: poliéster eletrostática a pó, cor bege (RAL 7032);

6.19.4 - Pintura da placa de montagem: poliéster eletrostática a pó na cor laranja (RAL 2004);

6.19.5 - Tipo do fecho: fenda;

6.19.6 - Referência normativa: NBR IEC 62208;

6.19.7 - Grau de Proteção: IP 55;

6.19.8 - Fabricante consultado: Cemar, (ou similar técnico);

6.19.9 - O DGT deverá ser fornecido com chapa de madeira no fundo, para fixação dos dispositivos de telefonia;

6.19.10 - O QTA deverá ser fornecido em conjunto com o grupo gerador segundo orientações do fabricante.

## *CAIXAS DE PASSAGEM EM PVC DE EMBUTIR*

6.20 - As caixas de passagem elétricas serão aplicadas nas instalações embutidas em laje e paredes, com as seguintes características:

6.20.1 - Material: PVC;

6.20.2 - Tipo da instalação: embutidas em laje ou parede;

6.20.3 - Modelos e utilização:

6.20.4 - Octogonal 4 x 4”, Ø 101 a 105 mm, fundo móvel reforçado: lajes;

6.20.5 - Octogonal 4 x 4”, Ø 101 mm normal pontos de iluminação em alvenaria;

6.20.6 - Retangular 4 x 2”, 102 x 58 x 46 mm: interruptores e tomadas em alvenaria;

6.20.7 - Retangular 4 x 4”, 102 x 102 x 46 mm: interruptores e tomadas em alvenaria;

6.20.8 - Fabricantes consultados: Daisa linha PVC; Wetzel linha: Weflex; Amanco; Tigre, (ou similar técnico);

6.20.9 - Neste projeto, não deverão ser utilizadas caixas metálicas esmaltadas de embutir em alvenaria.

## *CAIXA RETANGULAR TERMOPLÁSTICA DE SOBREPOR*

6.21 - As caixas retangulares termoplástica de sobrepor serão aplicadas nos locais que fazem uso de eletroduto de PVC liso aparente (garagem, ático e abrigo de bombas da cisterna), com as seguintes características:

6.21.1 - Material: PVC;

6.21.2 - Tipo da instalação: aparente;

6.21.3 - Dimensão do eletroduto: ¾” (19 mm);

6.21.4 - Fixação: com ou sem rosca;

6.21.5 - Tipos de saídas: X, T, LR, LL, C, E, LB (conforme projeto);

6.21.6 - Tampas: cega, com interruptor, com tomada de energia e lógica;

6.21.7 - Fabricantes consultados: Daisa linha PVC; Wetzel linha: Conduletzel, (ou similar técnico);

6.21.8 - Os itens acessórios das caixas, tais como tampas, módulos de fixação, espelhos de tomadas e interruptores, unidutos, entre outros, variam de fabricante para fabricante e para as séries com rosca e sem rosca. A Contratada deverá verificar a completa compatibilidade dos itens de montagem das caixas, por ocasião de sua aquisição;

6.21.9 - Especificamente, os espelhos das tomadas deverão seguir o novo padrão estabelecido na NBR 14136.

## *CAIXAS DE PASSAGEM EM PVC DE SOBREPOR (120 x 120 x 75 MM)*

6.22 - As caixas de passagem em PVC de sobrepor (120 x 120 x 75 mm) serão aplicadas nos entreforros, destinadas à derivação dos eletrodutos do sistema de cabeamento estruturado, com as seguintes características:

6.22.1 - Material: PVC;

6.22.2 - Tipo da instalação: no entreforro;

6.22.3 - Fabricantes consultados: Cemar.

## *CONDULETES DE ALUMÍNIO DE SOBREPOR*

6.23 - As conduletes de alumínio de sobrepor serão aplicadas nas instalações aparentes nas garagens operacionais (tomadas, interruptores e mudanças de direção na instalação), com as seguintes características:

6.23.1 - Material: Alumínio;

6.23.2 - Tipo da instalação: aparente;

6.23.3 - Fixação: com ou sem rosca;

6.23.4 - Tipos de saídas: X, T, LR, LL, C, E, LB (conforme projeto);

6.23.5 - Tampas: cega, com interruptor, com tomada de energia e lógica;

6.23.6 - Fabricantes consultados: Daisa; Wetzel linha: Conduletzel, (ou similar técnico);

6.23.7 - Os itens acessórios das caixas, tais como tampas, módulos de fixação, espelhos de tomadas e interruptores, unidutos, entre outros, variam de fabricante para fabricante e para as séries com rosca e sem rosca. A Contratada deverá verificar a completa compatibilidade dos itens de montagem das caixas, por ocasião de sua aquisição;

6.23.8 - Especificamente, os espelhos das tomadas deverão seguir o novo padrão estabelecido na NBR 14136.

## *CAIXA DE PASSAGEM PARA PISO*

6.24 - As caixas de passagem para piso serão aplicadas nas tomadas lógicas de piso na secretaria, com as seguintes características:

6.24.1 - Material: alumínio;

6.24.2 - Tipo da instalação: embutido no piso;

6.24.3 - Fixação: chumbada no contrapiso;

6.24.4 - Tampas: reversível com tomada de energia e duas (2) RJ 45 fêmea;

6.24.5 - Dimensões: 150 x 150 x 100 mm;

6.24.6 - Fabricantes consultados: Tramontina; Dutotec;

6.24.7 - Os itens acessórios das caixas, tais como tampas, módulos de fixação, espelhos de tomadas e interruptores, unidutos, entre outros, variam de fabricante para fabricante e para as séries com rosca e sem rosca. A Contratada deverá verificar a completa compatibilidade dos itens de montagem das caixas, por ocasião de sua aquisição.

6.24.8 - Especificamente, os espelhos das tomadas deverão seguir o novo padrão estabelecido na NBR 14136.

### *06.01.308 – DISJUNTORES – TERMOMAGNÉTICO*

6.25 - Os disjuntores termomagnéticos deverão ser construídos em caixas moldadas em resina termoplástica injetada, dotados de câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado, observando que:

6.25.1 - Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade, deve-se verificar as indicações constantes no projeto dos quadros elétricos que compõe o projeto.

6.25.2 - Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as seguintes características:

6.25.2.1 - Número de polos: conforme indicado em projeto (mono, bi e tripolar);

6.25.2.2 - Corrente nominal: conforme indicado em projeto;

6.25.2.3 - Frequência: 50/60 Hz;

6.25.2.4 - Tensão nominal de serviço monofásica: 220 V;

6.25.2.5 - Tensão nominal de serviço trifásica: 380 V;

6.25.2.6 - Tensão máxima de emprego: 400 VCA;

6.25.2.7 - Correntes de interrupção: 3 a 15 kA;

6.25.2.8 - Curvas de disparo: conforme indicado em projeto (B, C e D);

6.25.2.9 - Manobras elétricas: 10.000 operações;

6.25.2.10 - Manobras mecânicas: 20.000 operações;

6.25.2.11 - Grau de proteção: IP 21;

6.25.2.12 - Fixação: trilho DIN 35 mm;

6.25.2.13 - Temperatura ambiente: -25ºC a + 55ºC;

6.25.2.14 - Terminais: conforme indicado em projeto;

6.25.2.15 - Referências normativas:

6.25.2.15.1 - ABNT: Disjuntores de Baixa Tensão – NBR 5631;

6.25.2.15.2 - Norma Internacional: Disjuntores de uso industrial - IEC 947-2;

6.25.2.15.3 - Norma Internacional: Disjuntores de uso residencial – IEC 898.

6.25.2.16 - Fabricantes consultados: Merlin Gerin, Siemens, Moller, (ou similar técnico).

## *INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDENCIAL (IDR)*

6.26 - O interruptor diferencial residencial (IDR), para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade dos dispositivos DR deverá ser aplicado conforme as indicações constantes no projeto dos quadros elétricos, com as seguintes características técnicas:

6.26.1 - Corrente nominal: conforme indicado em projeto;

6.26.2 - Sensibilidade: 30 mA;

6.26.3 - Frequência: 60 Hz;

6.26.4 - Tensão nominal de serviço monofásica: 220 V;

6.26.5 - Número de módulos: 02 unidades;

6.26.6 - Manobras elétricas: 10.000 operações;

6.26.7 - Manobras mecânicas: 20.000 operações;

6.26.8 - Grau de proteção: IP 21;

6.26.9 - Fixação: trilho DIN 35 mm;

6.26.10 - Temperatura ambiente: -25ºC a + 55ºC;

6.26.11 - Terminais: conforme indicado em projeto;

6.26.12 - Quando instalados em painéis com dispositivos de proteção contra sobretensões à jusante do DR, estes deverão ser do tipo S;

6.26.13 - Referências normativas: NBR IEC 1008 e BS EM 61008;

6.26.14 - Fabricantes consultados: GE, Siemens, Moeller (ou similar técnico).

## *SUPRESSORES CONTRA SURTO DE TENSÃO – DPS*

6.27 - Os supressores contra surto de tensão (DPS) deverão ser aplicados conforme as indicações constantes no projeto dos quadros elétricos, com as seguintes características técnicas:

6.27.1 - Número de polos: unipolar;

6.27.2 - Indicação frontal de vida útil: incorporado;

6.27.3 - Fixação: trilho DIN;

6.27.4 - Tensão nominal entre terminais (Uc): 220 V;

6.27.5 - Tensão máxima entre terminais (Up): 1,4 kV;

6.27.6 - Corrente nominal de descarga (In 8/20 µs): 15 kA;

6.27.7 - Corrente máxima de descarga (Imáx 8/20 µs): 40 kA;

6.27.8 - Tempo de resposta: < 25 ns;

6.27.9 - Grau de proteção: IP 20;

6.27.10 - Elemento ativo: células de varistores de Óxido de Zinco, (MOV);

6.27.11 - Referência normativa: IEC 61643-1 – Nível II;

6.27.12 - Fabricantes consultados: Eletromar, Clamper, Moeller, Siemens, Merlin Gerin, (ou similar técnico).

### *06.01.401 – LUMINÁRIAS*

6.28 - As luminárias e lâmpadas deverão atender aos modelos e fabricantes especificados abaixo, sendo admitida fabricação equivalente, ou melhor, desde que as características de equivalência sejam comprovadas através de ensaios, apresentação da curva fotométrica da luminária e que a qualidade e acabamento construtivo sejam os mesmos, devendo possuir os seguintes requisitos:

6.28.1 - Todo material técnico e laudos que comprovem a equivalência deverão ser encaminhados ao CONTRATANTE que, após sua análise, poderá aceitar ou rejeitar o produto;

6.28.2 - Todas as peças devem ser construídas em alumínio e acrílico, apropriadas para instalação no forro especificado para o ambiente. Não serão aceitas adaptações ou modificações do produto original para sua instalação no forro;

6.28.3 - Todas as luminárias foram calculadas para fornecer índice de iluminação (Iluminância) previsto na NBR 5413 – Iluminância de Interiores – portanto, a CONTRATADA deverá seguir as prescrições da referida norma;

6.28.4 - Todas as luminárias instaladas embutidas no forro serão ligadas por meio de conexão composta de prolongador e plugue monobloco macho-fêmea, com as seguintes características:

6.28.4.1 - Prolongador monobloco de 10 A / 250 V: corpo da tomada fêmea confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos (fêmea) de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4 mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados;

6.28.4.2 - Plugue monobloco de 10 A / 250 V: corpo do plugue confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4 mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados.

## *LUMINÁRIA RETANGULAR DE EMBUTIR EM FORRO, TIPO PLAFON LINEAR*

6.29 - As luminárias de LED em plafon retangular serão aplicadas nos diversos ambientes, conforme indicações contidas no projeto executivo, com as seguintes características:

6.29.1 - Descrição: luminária de LED tubular (2 x 20 W) de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “T”;

6.29.2 - Estrutura: alumínio e ou chapa metálica tratada;

6.29.3 - Acabamento: difusor em policarbonato leitoso e módulo LED integrado;

6.29.4 - Refletor: alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%);

6.29.5 - Dimensões (A x L x C): 40 x 100 x 1200 mm;

6.29.6 - Cor da lâmpada: Conforme projeto;

6.29.7 - Referência de projeto: AVANT (ou similar técnico).

## *LUMINÁRIA QUADRADA DE EMBUTIR EM FORRO, TIPO PLAFON*

6.30 - As luminárias de LED em plafon qaudradas serão aplicadas nos diversos ambientes, conforme indicações contidas no projeto executivo, com as seguintes características:

6.30.1 - Descrição: luminária de LED quadrada (potências conforme projeto) de embutir em forro de gesso;

6.30.2 - Estrutura: alumínio e ou chapa metálica tratada;

6.30.3 - Acabamento: difusor em policarbonato leitoso e módulo LED integrado;

6.30.4 - Refletor: alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%);

6.30.5 - Dimensões (A x L x C): 40 x 600 x 600 mm;

6.30.6 - Cor da lâmpada: Conforme projeto;

6.30.7 - Referência de projeto: AVANT (ou similar técnico).

## *LUMINÁRIA DE SOBREPOR*

6.31 - As luminárias de sobrepor serão aplicadas nos diversos ambientes, conforme indicações contidas no projeto executivo, com as seguintes características técnicas:

6.31.1 - Descrição: luminária de sobrepor;

6.31.2 - Estrutura: corpo em poliéster reforçado com fibra de vidro;

6.31.3 - Grau de proteção: IP 65;

6.31.4 - Acabamento: pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca;

6.31.5 - Refletor: chapa de aço tratada;

6.31.6 - Código no projeto: LPT 08 2 x T26 16 W;

6.31.7 - Lâmpadas: 2 fluorescentes de 16 W;

6.31.8 - Dimensões (A x L x C): 103 x 140 x 665 mm;

6.31.9 - Referência de projeto: Itaim 3540, (ou similar técnico).

## *POSTE METÁLICO CÔNICO COM REFLETOR LED – 3METROS – COM HASTE DE ATERRAMENTO PARA O JARDIM*

6.32 - Poste metálico cônico para iluminação externa do jardim, fabricado em aço carbono, com 3 metros de altura, galvanização para proteção anticorrosiva e flange superior para fixação de refletor:

6.32.1 - Altura nominal: **3,0 m;**

6.32.2 - Formato: **Cônico**;

6.32.3 - Material: **Aço carbono** (ASTM A36 ou equivalente);

6.32.4 - Processo de fabricação: tubo cônico soldado longitudinalmente;

6.32.5 - Tratamento anticorrosivo: **Galvanização a fogo** conforme NBR 6323;

6.32.6 - Espessura mínima da chapa: **2,25 mm** (ou superior);

6.32.7 - Refletor LED de alto desempenho, corpo em alumínio injetado, lente em vidro temperado, adequado para iluminação externa, com proteção IP65 ou superior. Compatível com instalação em poste metálico;

6.32.8 - Potência: **50 W;**

6.32.9 - Grau de proteção: **IP65** ou superior;

6.32.10 - Material do corpo: Alumínio injetado;

6.32.11 - Vidro: Temperado transparente;

6.32.12 - Suporte: Aço ou alumínio com ajuste de inclinação;

6.32.13 - Driver: Isolado, com proteção contra surtos (mín. 2,5 kV);

6.32.14 - Relé fotoelétrico para acendimento automático.

6.32.15 - Haste de aterramento rígida, fabricada em aço carbono de alta resistência, revestida com camada de cobre eletrolítico por processo de **eletrodeposição ou extrusão molecular**, utilizada para sistemas de aterramento de baixa e média tensão;

6.32.16 - Diâmetro nominal: **3/8";**

6.32.17 - Comprimento padrão: **2,40 m**.

## *LUMINÁRIA TIPO REFLETOR – HIGH BAY – COM PENDENTE PARA GARAGEM*

6.33 - Luminária industrial tipo **High Bay**, com corpo metálico e módulo LED integrado, destinada a iluminação de garagens com pé-direito médio a alto. Instalação por **pendente** (gancho, cabo de aço ou corrente). Potência **100 W**.:

6.33.1 - Tipo: **High Bay LED**;

6.33.2 - Modo de instalação: **Pendente**, por gancho, corrente ou cabo de aço (incluso ou indicado pelo fabricante);

6.33.3 - Material do corpo: **Alumínio injetado ou extrudado**, com aletas para dissipação térmica;

6.33.4 - Acabamento: Pintura eletrostática preta, cinza ou natural;

6.33.5 - Grau de proteção: **IP65**;

6.33.6 - Potência: 100W;

## *REFLETOR LED 100W COM HASTE PARA ILUMINAÇÃO DA FACHADA*

6.34 - Refletor LED de alto desempenho, 100 W, destinado à iluminação de fachadas externas. Equipamento a ser posicionado em haste metálica de fixação para montagem em parede, laje, pilar ou poste. Construção robusta e proteção IP65 ou superior.:

6.34.1 - Tipo: **Refletor LED** para uso externo Corpo: Alumínio injetado de alta resistência;

6.34.2 - Difusor: Vidro temperado transparente ou policarbonato de alta resistência;

6.34.3 - Grau de proteção: **IP65** ou superior;

6.34.4 - Material haste: Aço galvanizado ou aço carbono com pintura eletrostática).

6.34.5 - Comprimento típico: **60 cm a 100 cm;**

6.34.6 - Diâmetro ou seção: 1” ou maior;

6.34.7 - Ajuste angular: **mínimo 90°**, permitindo direcionamento vertical;

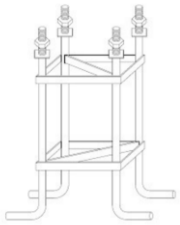
1 - Acabamento: galvanização + pintura ou somente galvanização.

## *POSTE DE 10M EM AÇO TELECÔNICO RETO – NBR 14.744 ILUMINAÇÃO EXTERNA*

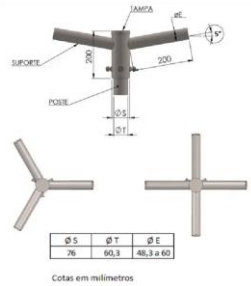
6.35 - Os postes deverão ser fornecidos em conformidade com as normas vigentes, atendendo os requisitos exigidos nos documentos de referência: NBR 14.744:2001 – Postes de Aço para Iluminação, NBR 6323:2016 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação, e suas complementares, NBR-5101:2018 – Iluminação Pública – Procedimento (Classificação) e demais requisitos de acordo com Portaria INMETRO:

6.35.1 - Descrição: postes devem ser do tipo telecônico reto, projetados para suportar um esforço de vento conforme NBR 14.744:2001;

6.35.2 - fixação do poste deve ser do tipo com base flangeada, onde os chumbadores, porcas, arruelas lisas e de pressão, fazem parte do conjunto de fornecimento, além dos gabaritos de montagem, onde este servirá para concretar, previamente, os chumbadores na base de concreto



6.35.3 - poderão ser utilizados suportes com capacidade de até 4 pétalas de luminárias de iluminação pública, conforme figura




6.35.4 - Sua construção deve ser robusta, resistente a vibrações severas e a ação de ventos, conforme a norma ABNT NBR 6123:2023. Atenção especial deve ser dada nas forças devido ao vento incidentes nas luminárias em função do coeficiente de arrasto do conjunto.

6.35.5 - Corpo – Sua forma construtiva deverá seguir a ABNT NBR 14.744:2001, feito em tubo de aço SAE 1010/1020, sem emendas e costuras e com espessura mínima de parede de 3,00 mm em todas as seções, com tolerância de ± 0,30 mm.

Deverão ter construção feita em tronco telecônico reto, com diâmetro externo do topo do poste de 60,30 mm, com tolerâncias de ± 0,40 mm. O seu interior deve ter capacidade de receber a fiação de alimentação elétrica pelo fundo e chegue nas extremidades caminhando pelo seu interior, passando pela janela de inspeção.

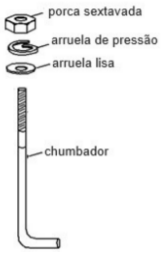
Quando possuir um braço curvo decorativo, o mesmo deverá ser soldado no topo da peça, com diâmetro externo de 48,30mm, comprimento total de 600mm, com tolerâncias de ± 0,30 mm, sendo 400mm para parte frontal onde será fixada a luminária e 200mm na parte oposta. A luminárias deverão ficar com uma inclinação de 5º com relação ao solo e os braços configurado com raio médio de 200mm em sua construção. No caso de braços duplos, os mesmos deverão estar fixados ao poste de forma que as luminárias estejam a 180º uma com relação a outra.

6.35.6 - Fixação – A fixação do poste será feita através de base flangeada feita em chapa de aço SAE 1010/1020, conforme figura 03. As dimensões das furações e distâncias entre as mesmas, devem estar de acordo a tabela 01, todos com uma furação central com diâmetro mínimo de 40mm.

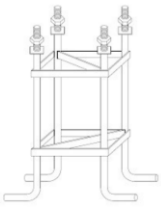
A base deve ainda ter apoio satisfatório para garantir pleno contato com concreto da fundação.



6.35.7 - Chumbadores – A base do poste será fixada a um conjunto de quatro parafusos chumbadores tipo “J” feitos em aço galvanizado, estruturados e gabaritados conforme a furação e dimensões da base dada pela tabela 01, acompanhados de uma porca, arruela lisa e de pressão para cada chumbador, conforme figura.




Os mesmos devem estar dentro de gaiolas de montagem conforme figura a seguir, de forma a evitar o varejamento dos mesmos, garantindo assim, que as distâncias entre os chumbadores da tabela 01 não se alterem durante a concretagem/fixação na base de concreto. Deve também ser fornecido, um gabarito de montagem feito de madeira para servir para a fiscalização faça a devida conferência das distâncias entre chumbadores.



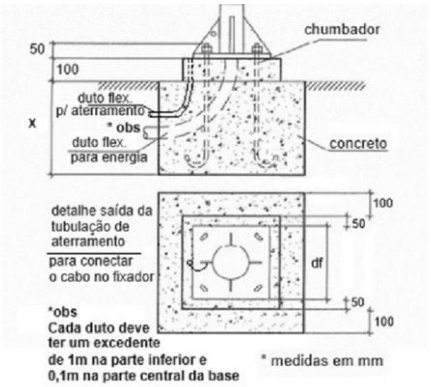
6.35.8 - Base de concreto – Deverá haver uma fundação feita em concreto com fck mínimo de 20mPa que servirá de base de apoio para o conjunto de iluminação. Na mesma deverá haver um ressalto em relação ao nível do solo de 100mm, de forma a garantir que não haja interferência da umidade do solo na base metálica.

Deverá conter no seu interior, dutos de PEAD corrugado flexível instalados anteriormente ao processo de concretagem da base, sendo que um deles de Ø1”, que interligará o centro da base do poste metálico até a caixa de passagem de concreto, e o outro de Ø1/4” para

interligar o ponto de aterramento da base até a caixa de passagem de concreto do pé do poste.

A base deve estar perfeitamente nivelada, assim como os chumbadores devem estar perfeitamente nivelados e alinhados com a mesma, de forma que quando da fixação do poste nos chumbadores, o poste não fique desalinhado/fora do prumo.

As medidas mínimas devem estar de acordo com o desenho da figura 08 e tabela 2. Bases pré-moldadas podem ser utilizadas, mas devem estar acompanhadas de ART emitida por engenheiro civil responsável pelo cálculo estrutural.




6.35.9 - Acabamento – As superfícies internas e externas do poste e braço, devem ser completamente lisas e uniformes, não devendo haver marcas visíveis de correntes de calandragem ou extrusão, arestas vivas nos furos e rebarbas, inclusive no topo e base do poste.

Após todas as operações de fabricação, a mesma deverá se submeter pelo processo de galvanização a fogo, interna e externamente, conforme norma ABNT NBR 6323 com espessura mínima de 49µm.

Para maior vida útil das peças, posteriormente será efetuada uma pintura eletrostática a pó com base em poliéster e proteção contra raios UV na cor preta – RAL 9005.

6.35.10 - Deverá conter no seu interior, dutos de PEAD corrugado flexível instalados anteriormente ao processo de concretagem da base, sendo que um deles de Ø1”, que interligará o centro da base do poste metálico até a caixa de passagem de concreto, e o outro de Ø1/4” para interligar o ponto de aterramento da base até a caixa de passagem de concreto do pé do poste. A base deve estar perfeitamente nivelada, assim como os chumbadores devem estar perfeitamente nivelados e alinhados com a mesma, de forma que quando da fixação do poste nos chumbadores, o poste não fique desalinhado/fora do prumo. As medidas mínimas devem estar de acordo com o desenho da figura 08 e tabela

2. Bases pré-moldadas podem ser utilizadas, mas devem estar acompanhadas de ART emitida por engenheiro civil responsável pelo cálculo estrutural.

### *06.01.403 – INTERRUPTORES*

### *INTERRUPTORES PARA CAIXAS 4" X 2" DE EMBUTIR EM ALVENARIA*

6.36 - Os interruptores de embutir para caixas 4" x 2" em alvenaria serão aplicados nos ambientes internos, em caixas embutidas em alvenaria tipo 4" x 2", com as seguintes características:

6.36.1 - Descrição: interruptores de ligação das luminárias (padronizados);

6.36.2 - Material: termoplástico de alta resistência mecânica;

6.36.3 - Cor: branca;

6.36.4 - Textura: *gloss* (alto brilho);

6.36.5 - Bornes: conexão automática;

6.36.6 - Sistema de montagem: modular - (base, módulo, espelho);

6.36.7 - Número de seções: 1, 2 e 3 seções;

6.36.8 - Módulos: interruptores de 1 seção;

6.36.9 - Placas: 1, 2 e 3 seções *gloss* com acabamento duplo;

6.36.10 - Capacidade operacional mínima: 250 V, 10 A;

6.36.11 - Referência de projeto: Pialplus, Legrand, (ou similar técnico).

### *INTERRUPTORES PARA CAIXA DE ALUMÍNIO INJETADO*

6.37 - Os interruptores para caixa de alumínio injetado serão aplicados nas instalações aparentes da sala dos reservatórios de água, condensadoras dos condicionadores e garagem das viaturas, com as seguintes características:

6.37.1 - Descrição: interruptores para caixas de alumínio injetado;

6.37.2 - Material: termoplástico de alta resistência mecânica;

6.37.3 - Número de seções: 1 seção;

6.37.4 - Placas: alumínio silício;

6.37.5 - Capacidade operacional mínima: 250 V, 10 A;

6.37.6 - Referência de projeto: Wetzel, (ou similar técnico).

### *06.01.404 – TOMADAS*

### *TOMADAS PARA CAIXAS 4" x 2" DE EMBUTIR EM ALVENARIA*

6.38 - As tomadas para caixa tipo 4" x 2" embutidas em alvenaria deverão possuir as seguintes características:

6.38.1 - Descrição: tomadas de embutir;

6.38.2 - Material: termoplástico de alta resistência mecânica;

6.38.3 - Cor: branca;

6.38.4 - Textura: *gloss* (alto brilho);

6.38.5 - Sistema de montagem: modular (base, módulo, espelho);

6.38.6 - Bornes: conexão automática;

6.38.7 - Número de módulos de tomada por caixa 4" x 2": 1 ou 2;

6.38.8 - Módulo: tomada;

6.38.9 - Placas: 1 e 2 seções *gloss* com acabamento duplo;

6.38.10 - Capacidade operacional mínima: 250 V, 10 A;

6.38.11 - Referência normativa: ABNT NBR 14.136/2007 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A / 250 V em corrente alternada – Padronização;

6.38.12 - Referência de projeto: Pialplus, Legrand, (ou similar técnico).

### *TOMADAS PARA CAIXA DE ALUMÍNIO INJETADO*

6.39 - As tomadas para caixas de alumínio injetado serão aplicadas na sala dos reservatórios de água, condensadoras dos condicionadores e garagem das viaturas, com as seguintes características:

6.39.1 - Descrição: tomadas para caixas de alumínio injetado;

6.39.2 - Material: termoplástico de alta resistência mecânica;

6.39.3 - Número de seções: 1 tomada;

6.39.4 - Placas: alumínio silício;

6.39.5 - Capacidade operacional mínima: 250 V, 10 A;

6.39.6 - Referência de projeto: Wetzel, (ou similar técnico).

### *06.01.500 – ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS*

6.40 - O sistema de aterramento será do tipo TT, ou seja, o ponto de aterramento da fonte de energia distingue-se do aterramento da edificação, que será realizado por meio de barras de aço lisas, embutidas na superestrutura de concreto (vigas, pilares e fundação). Das barras de aço, derivam ligações equipotenciais em cabeamento de cobre, para aterramento das estruturas metálicas de toda a edificação, observando que:

6.40.1 - Deverá ser instalada uma barra de ligação equipotencial na sala técnica, para consolidar o aterramento dos cabos elétricos.

### *BARRA DE LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL – BLPE*

6.41 - As barras de ligação equipotencial serão instaladas na sala técnica e concentrador das principais ligações equipotenciais, com as seguintes características e procedimentos técnicas:

6.41.1 - Descrição: barra de ligação equipotencial principal;

6.41.2 - Área mínima da seção transversal: ¼” x 2” (322 $mm^2$);

6.41.3 - Comprimento mínimo: 12” (305 mm);

6.41.4 - Quantidade de furações com rosca, na BLPE: 20 x Ø 7/16”, 2 x Ø 3/8”;

6.41.5 - Fabricantes consultados: Érico, Termotécnica, (ou similar técnico);

6.41.6 - A barra de ligação equipotencial poderá ser instalada sobre isoladores fixados diretamente em parede de alvenaria ou em caixa metálica exclusiva, dependendo do fabricante utilizado;

6.41.7 - As barras também poderão ser fabricadas sob encomenda, desde que respeitadas as furações com rosca para fixação dos terminais de aterramento.

### *06.01.600 – GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – SISTEMA FOTOVOLTAICO*

6.42 - Deverá ser instalada uma planta de geração de energia solar fotovoltaica de 27,60 kWp, cuja finalidade é a geração de energia elétrica e injeção de excedente de energia na rede de Baixa Tensão da concessionária distribuidora de energia, caracterizando o sistema de compensação de energia elétrica previsto na Resolução Normativa Nº 482/2012 da ANEEL, observando os seguintes procedimentos e características técnicas:

6.42.1 - Os desenhos, equipamentos e materiais do projeto, deverão cumprir as recomendações constantes dos seguintes documentos e normas:

6.42.1.1 - Módulo 3 (PRODIST) - Modulo 3 do Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) – Acesso ao Sistema de Distribuição - Seção 3.7;

6.42.1.2 - Módulo 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica;

6.42.1.3 - NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;

6.42.1.4 - NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;

6.42.1.5 - NBR 16149 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;

6.42.1.6 - Resolução Nº 414 - Resolução Nº 414 de 09 de setembro de 2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica;

6.42.1.7 - Resolução Nº 517 - Resolução Nº 517 de 11 de dezembro de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica;

6.42.1.8 - NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade;

6.42.1.9 - GED 15303 - Conexão de Micro e Mini Geração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

6.42.2 - O sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica será formado pelos seguintes elementos:

6.42.2.1 - Módulos fotovoltaicos;

6.42.2.2 - Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos para fixação em telhado;

6.42.2.3 - Inversor AC/DC;

6.42.2.4 - Cabos de conexão;

6.42.2.5 - Dispositivos de proteção CC e CA.

6.42.3 - Características do Módulo Fotovoltaico:

6.42.3.1 - O Sistema de energia solar usará módulos fotovoltaicos, constituído de células de silício policristalino e deverá possuir robustas esquadrias de alumínio resistente à corrosão, independentemente testado para suportar altas cargas de vento e cargas de neve (Referência: Canadian Solar Inc., Modelo Kumax CS3U-340P);

6.42.3.2 - Os módulos adotados deverão dispor das certificações de qualidade ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007 e ISO/TS 16949:2009;

6.42.3.3 - O módulo fotovoltaico deverá apresenta elevada eficiência e classificação “A” pelo INMETRO;

6.42.3.4 - A garantia do produto contra defeitos de fabricação deverá ter duração de 10 anos;

6.42.3.5 - A garantia de produção é de 90,7% após 10 anos e maior ou igual a 80% após 25 anos de sua potência nominal (Wp).

6.42.4 - Características do Inversor Solar:

6.42.4.1 - No sistema fotovoltaico serão utilizados inversores, equipamento responsável por transformar a energia elétrica gerada nos módulos fotovoltaicos em corrente contínua (CC), na forma de corrente alternada (CA) para entregar à rede (Referência: Inversor ABB - TRIO 27.6 - TL – OUTD);

6.42.4.2 - Em casos de perda ou anormalidades de tensão e frequência na rede CA, o inversor deixará de fornecer energia CA, evitando o funcionamento ilha, ficando uma garantia de segurança para os trabalhadores de manutenção da rede elétrica da companhia. Voltando os valores de tensão e frequência a sua normalidade, o inversor se conectará à rede automaticamente;

6.42.4.3 - Os inversores aplicados ao aludido sistema fotovoltaico deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR IEC 62116. Deverão funcionar também como dispositivo de monitoramento de isolamento, para desconexão automática da instalação fotovoltaica, no caso de perda da resistência de isolamento;

6.42.4.4 - O lado de corrente continua (CC) do inversor, será conectado aos módulos fotovoltaicos, e no lado de corrente alternada (CA), será conectado ao quadro de distribuição elétrica mais próximo da planta fotovoltaica, com tensão de saída CA em cada fase de 220 V;

6.42.4.5 - O inversor terá um microprocessador, garantindo que a corrente alternada será uma curva senoidal com o mínimo de distorção;

6.42.4.6 - O inversor será especialmente projetado para perseguir o ponto de máxima transferência de potência do gerador fotovoltaico (MPPT), e entregará esta potência à rede com o mínimo de perdas possíveis. Este modelo de inversor deverá garantir uma ótima qualidade de energia com baixa distorção harmônica (<3%);

6.42.4.7 - O inversor deverá atuar como uma fonte de corrente sincronizado com a rede, do tipo auto-comutação, por meio de bandas de histerese de operação, com a função de anti-ilhamento, através da medição da impedância da rede;

6.42.4.8 - O equipamento será parametrizado pelo fabricante de acordo com a “ABNT NBR 16149, capítulo 4 - Compatibilidade com a rede e capítulo 5 – Segurança pessoal e proteção do sistema FV”, quanto às faixas de operação normal de: Tensão CA, Injeção de Componente CC, Frequência (Hz), Fator de Potência, Distorção harmônica de corrente, Proteção contra ilhamento, Reconexão, Isolamento e Seccionamento;

6.42.4.9 - O inversor deverá possuir um rendimento de 97,8% da potência nominal;

6.42.4.10 - O equipamento deverá contar com classe de proteção IP - 65, com uma faixa de temperatura tolerável, de -40°C a +55°C, e uma umidade relativa de 0 a 100%.

6.42.5 - Características da Estrutura Metálica:

6.42.5.1 - A instalação será equipada com uma estrutura baseada em perfis de alumínio para evitar corrosão por conta de intempéries. Estas estruturas de apoio para módulos fotovoltaicos serão calculadas tendo em conta o peso da carga de vento para a área em questão, e a altitude da instalação. Os pontos de fixação para o módulo fotovoltaico serão calculados para uma perfeita distribuição de peso na estrutura, seguindo todas as recomendações do fabricante;

6.42.5.2 - O desenho da estrutura deverá basear-se no ângulo de orientação e declive especificada para o módulo fotovoltaico, dada a facilidade de montagem e desmontagem, e a eventual necessidade de substituição de elementos. Os módulos serão instalados fora das sombras das paredes e fixados na própria estrutura.

6.42.6 - Características do Padrão de Entrada:

6.42.6.1 - O padrão de entrada deverá ser montado conforme a norma CEB NTD 6.09 - Requisitos para a Conexão de Acessantes ao Sistema de Distribuição CEB-D Conexão em Baixa e Média Tensão;

6.42.6.2 - No padrão de entrada será colocado uma ou mais placas de advertência, afixadas de forma permanente na tampa da caixa de medição do padrão de entrada ou cabine primária da unidade consumidora;

6.42.6.3 - A placa de advertência deverá ser confeccionada em PVC com espessura mínima de 1 mm e dimensões mínimas de 18 cm X 25 cm, com os dizeres: “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”, com gravação indelével.

6.42.7 - Características do Medidor Bidirecional:

6.42.7.1 - O sistema de medição de energia utilizado pelo usuário será do tipo bidirecional (capaz de registrar o consumo e a geração de eletricidade), certificado pelo INMETRO e homologado e instalado pela CEB;

6.42.7.2 - Este medidor deverá ser montado conforme a norma CEB NTD 6.09 - Requisitos para a Conexão de Acessantes ao Sistema de Distribuição CEB-D Conexão em Baixa e Média Tensão;

6.42.7.3 - O consumo deverá corresponder ao fluxo de potência com o sentido tradicional da concessionária para o usuário. A geração corresponderá à injeção ou exportação de energia para a rede elétrica, que ocorrerá nos instantes em que a geração fotovoltaica for superior ao consumo da unidade consumidora;

6.42.7.4 - O medidor do tipo bidirecional deverá ter dois registradores, com numerações distintas:

6.42.7.4.1 - um para o consumo e outro para a geração de eletricidade, permitindo a apresentação de dois valores: um de geração e outro de consumo, nas faturas de eletricidade dos usuários que possuem um sistema fotovoltaico registrado junto à concessionária (as concessionárias serão responsáveis pela troca do medidor convencional pelo medidor bidirecional).

6.42.7.5 - Existirá um único ponto de conexão do medidor com a rede elétrica, no qual poderá ocorrer entrada ou saída de energia. O gerador fotovoltaico será conectado ao quadro elétrico mais próximo da planta, e as cargas serão alimentadas por meio deste.

6.42.8 - Características dos Dispositivos de Proteção CC e CA:

6.42.8.1 - Para a proteção dos equipamentos do sistema, das instalações e das pessoas, deverão ser incorporados aos circuitos CC (Corrente Continua) e CA (Corrente Alternada) os seguintes dispositivos:

6.42.8.1.1 - Circuito de Corrente Continua:

6.42.8.1.1.1 - DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto);

6.42.8.1.1.2 - Fusíveis;

6.42.8.1.1.3 - Seccionadora.

6.42.8.1.2 - Circuito de Corrente Alternada:

6.42.8.1.2.1 - DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto);

6.42.8.1.2.2 - Disjuntores Termomagnéticos.

6.42.8.2 - Todos os equipamentos deverão ser condicionados em quadros elétricos com proteção de intempéries, devidamente sinalizados, para a proteção e instrução de pessoal autorizado, quanto às manobras de operação dos dispositivos de proteção, em caso de manutenções futuras.

6.42.9 - Características dos Condutores e Eletrodutos:

6.42.9.1 - Todos os condutores deverão ser de cobre, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 4%, conforme a NBR 5410;

6.42.9.2 - O circuito entre a série de módulos e a entrada CC do inversor, deverá ser composto por cabos preparados para ambientes externos com secção entre 4 e 6 $mm^2$;

6.42.9.3 - Deverão ser utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série e/ou paralelo no circuito;

6.42.9.4 - Os módulos fotovoltaicos deverão sair de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada CC do inversor deverá estar preparada para este tipo de conector, proporcionando uma maior qualidade da instalação, facilitando a conexão entre módulos e apresentar melhor durabilidade quando expostos às condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos;

6.42.9.5 - Os circuitos serão condicionados em eletrodutos e os cabos serão de cobre isolado tipo HEPR 0,6/1 kV de tensão nominal não inferior a 1000 V de isolação.

6.42.10 - Características do Dimensionamento do Sistema:

6.42.10.1 - Para a irradiância média mensal e anual sobre superfície horizontal e inclinada GDM (0) em kWh/($m^2$*dia), serão utilizados os dados do SWERA - Atlas Solarimétrico do Brasil (INPE, 2010);

6.42.10.2 - O simulador do site américa do sol (ou qualquer outro com características semelhantes) será utilizado para calcular o valor médio mensal e anual da irradiância diária sobre superfície inclinada GDM (α, β), em kWh/($m^2$*dia), sendo α o azimute do gerador, e β a inclinação do gerador.

6.42.11 - Características do Aterramento da Instalação Fotovoltaica:

6.42.11.1 - A instalação de aterramento deverá cumprir os requisitos contidos na NBR 5419 Proteções de Estruturas contra Descargas Atmosféricas;

6.42.11.2 - Todas as peças condutoras da instalação elétrica que não faça parte dos circuitos elétricos, mas que, eventualmente ou acidentalmente, possas ficar sob tensão, deverão ser aterradas, desde que esteja em local acessível a contatos;

6.42.11.3 - O aterramento se conectará a estrutura de fixação dos geradores fotovoltaicos e o borne de aterramento do inversor;

6.42.11.4 - O sistema de aterramento da instalação fotovoltaica deverá ser interligado ao sistema de aterramento principal da instalação;

6.42.11.5 - O aterramento deverá estar presente nos diversos sistemas de proteção dentro da instalação fotovoltaica: proteção contra choques, contra descargas atmosféricas, contra subtensões, proteção de linhas de sinais, equipamentos eletrônicos e proteções contra descargas eletrostáticas;

6.42.11.6 - O valor da resistência de aterramento será tal que qualquer massa não possa dar tensões de contato superiores a 25 V (situação 2 tabela C.2 - NBR 5410);

6.42.11.7 - Observar a recomendação da Norma Brasileira de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (NBR 5419) referente a resistência de terra com valor máximo de 10 ohms, sendo necessário conhecer o tipo e a resistividade do solo e as opções de aterramento.

## *06.02.000 – TELEFONIA (SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO)*

6.43 - Para efeito de garantia dos serviços, dada à sua complexidade, o sistema de cabeamento estruturado deverá ser fornecido na sua integralidade, observado que:

6.43.1 - O sistema deverá ser totalmente certificado;

6.43.2 - Os relatórios de certificação deverão ser entregues à fiscalização oficialmente;

6.43.3 - O cabeamento estruturado deverá operar em categoria 6.

## *CABO TELEFÔNICO DE USO INTERNO*

6.44 - O cabo telefônico de uso interno será aplicado na interligação telefônica entre o DGT (Distribuidor Geral Telefônico) e o QVD (Quadro de Voz e Dados) - *rack 19", e deverá possuir* as seguintes características técnicas:

6.45 - Tipo: CI – uso interno;

6.46 - Número de pares: 30 un;

6.47 - Diâmetro do mínimo do condutor: 0,4 mm;

6.48 - Material do condutor: cobre estanhado;

6.49 - Isolamento: PVC, termoplástico a base de Poliolefina;

6.50 - Revestimento externo: PVC na cor cinza;

6.51 - Resistência de isolamento mínima: 10000 MΩ.km a 20º C;

6.52 - Fabricantes consultados:

6.52.1 - Energibrás CI-40-30;

6.52.2 - Furukawa Fast-Cit xDSL 8,5 MHz.

6.53 - Referência normativa: SPT - 235-310-702 (TELEBRÁS);

6.54 - Características adicionais: núcleo enfaixado com material não higroscópico blindagem coletiva com fita de alumínio.

### *BLOCO DE DISTRIBUIÇÃO TELEFÔNICA*

6.55 - Os blocos de distribuição telefônica tipo IDC serão instalados no DGT para a realização da conexão da rede externa à rede interna da edificação, e deverão possuir as seguintes características técnicas:

6.55.1 - Conexão: IDC (engate rápido);

6.55.2 - Número de pares: 10 unidades;

6.55.3 - Diâmetros dos condutores: 0,40 mm e 0,65 mm;

6.55.4 - Corte: realizado pela inserção do protetor da linha;

6.55.5 - Acessórios:

6.55.5.1 - Bastidor de montagem: aço inoxidável de sobrepor;

6.55.5.2 - Régua de aterramento para instalação dos centelhadores a gás;

6.55.6 - Fabricante consultado: Bargoa, Bloco M10A, (ou similar técnico).

### *SUPRESSORES DE SURTO DE LINHA TELEFÔNICA*

6.56 - Os supressores de surto de linha serão aplicados na proteção das linhas telefônicas, instaladas nos blocos de corte tipo IDC, com as seguintes características técnicas:

6.56.1 - Conexão: inserção no bloco de corte;

6.56.2 - Elemento de proteção contra sobretensões: pastilhas de estado sólido;

6.56.3 - Fabricante consultado: Bargoa, MPEI-N e MPEI-R, (ou similar técnico).

### *CONECTOR FÊMEA PARA TOMADAS NOS AMBIENTES*

6.57 - Os conectores fêmea serão aplicados nas tomadas de cabeamento estruturado para fins telefônicos, dados e CFTV, a serem instaladas nas tomadas de sobrepor (conduletes) e de embutir nas caixas 4" x 2” fixadas nos módulos cegos da Pialplus, com as seguintes características técnicas:

6.57.1 - Categoria: 6;

6.57.2 - Material: não propagante à chama;

6.57.3 - Durabilidade: 750 ciclos;

6.57.4 - Pinagem: universal;

6.57.5 - Cores: branca ou bege;

6.57.6 - Requisitos: superam os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568B;

6.57.7 - Certificação: Gigabit Ethernet pela ETL/SEMKO, (ou similar técnico).

### *CABO UTP CATEGORIA 6*

6.58 - O cabo UTP categoria 6 que forma o sistema de cabeamento estruturado será utilizado pelos serviços de informática e telefonia, além do CFTV, com as seguintes características técnicas:

6.58.1 - Tipo: par trançado sem blindagem (UTP);

6.58.2 - Número de pares: 04 un;

6.58.3 - Diâmetro nominal do condutor: 24 AWG;

6.58.4 - Temperaturas de operação: -15 até + 70ºC;

6.58.5 - Resistência ao fogo: IEC 332-1, UL VW-1;

6.58.6 - Classificação antichama: CMX conforme UL 444;

6.58.7 - Código de cores dos pares:

6.58.7.1 - Par 1 – Azul / Azul Claro;

6.58.7.2 - Par 2 – Branco / Laranja;

6.58.7.3 - Par 3 – Verde / Verde Claro;

6.58.7.4 - Par 4 – Marrom / Marrom Claro.

6.58.8 - Gravação no revestimento: numérica sequencial métrica decrescente;

6.58.9 - Certificados:

*6.58.9.1* - UL – *Underwriters Laboratories* E232048. Registro único fornecido pela UL *(Listedand Verified);*

6.58.9.2 - CSA – *Canadian Standards Association*.

6.58.10 - Referências normativas:

6.58.10.1 - Resolução 299 - ANATEL, 20.06.2002;

6.58.10.2 - EIA/TIA 568 - Especificação geral sobre cabeamento estruturado em instalações comerciais;

6.58.10.3 - EIA/TIA 569 - Especificações gerais para encaminhamento de cabos (Infraestrutura, canaletas, bandejas, eletrodutos, calhas).

## *SWITCH DE REDE PoE (SISTEMA DE CFTV)*

6.59 - O switch, equipamento ativo de rede, destinado à processar e despachar os pacotes ethernet do sistema de CFTV predial, deverá possuir as seguintes características técnicas:

6.59.1 - Nível do serviço: Camada 2;

6.59.2 - Número total de portas gerenciáveis: 26 x RJ-45;

6.59.3 - Número de portas 100Base;

6.59.4 - Com reconhecimento automático de velocidade de transmissão: 24 x RJ-45 PoE;

6.59.5 - Número de portas 1000BaseSX (com as GBICs SFP): 02 GBICs;

6.59.6 - Gerenciamento: via Telnet, porta de console, TFTP e web browser;

6.59.7 - Empilhamento: via porta e acessórios específicos para este fim;

6.59.8 - Número de endereços MAC suportados: ≥ 8000 endereços;

6.59.9 - Número de VLANs (IEEE 802.1Q) baseadas por porta: ≥ 200 un;

6.59.10 - Suporte aos seguintes protocolos:

6.59.10.1 - IEEE 802.3af (*Power Over Ethernet*);

6.59.10.2 - *Simple Network Protocol Version* 3 (SNMPV-3);

6.59.10.3 - IGPM *Snooping*;

6.59.10.4 - *Spanning Tree* IEEE 802.1D;

6.59.10.5 - Priorização de classe de serviço (QoS), padrão 802.1p;

6.59.10.6 - *Internet Group Management Protocol* (IGMP);

6.59.10.7 - Autenticação *RADIUS*;

6.59.10.8 - *Network Timing Protocol* (NTP);

6.59.10.9 - RFC1213-MIB (MIB II);

6.59.10.10 - RFC1398-MIB (*Ethernet*-MIB);

6.59.10.11 - RS-232-MIB;

6.59.10.12 - SNMPv2-MIB;

6.59.10.13 - SNMPv2-SMI;

6.59.10.14 - SNMPv2-TC;

6.59.10.15 - TCP-MIB;

6.59.10.16 - UDP-MIB.

6.59.11 - Compatibilidade com UL 1950/CSA 22.2 Nº 950;

6.59.12 - Taxa de encaminhamento de pacotes de 64 bytes: ≥ 10 Mpps agregados;

6.59.13 - *Backplane* com velocidade mínima de 12 GBps;

6.59.14 - Suporte à atualização de *firmware*: via *Flash EPROM*;

6.59.15 - Suporte nativo a 4 grupos RMON (*History, Statistcs, Alarms e Events*);

6.59.16 - Possuir agente de gerenciamento SNMP (RFC 1157), MIB SNMP II, extensões MIB SNMP;

6.59.17 - Suporte a espelhamento de portas;

6.59.18 - Suportar associação de um endereço MAC específico a uma porta do switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão;

6.59.19 - *Mean Time Between Falures*, MTBF: ≥ 465.000 h;

6.59.20 - Fonte chaveada com ajuste automático de tensão 110 a 220V, e interna ao equipamento;

6.59.21 - Referências normativas: IEEE 802.3, IEEE 802.1D, IEEE 802.3u, IEEE 802.3, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ab;

6.59.22 - Ratifica-se que deverá haver, no mínimo duas portas *Gigabit Ethernet* 1000BaseSX, instalada no equipamento, através de GBIC, com as respectivas GBICS SFP para conexão de fibra óptica;

6.59.23 - Deverá possuir LED's indicativos por porta e do sistema que indiquem a integridade e atividade do link, a velocidade de conexão e também o modo de operação (*half/full duplex*);

6.59.24 - Possuir capacidade de empilhamento através de porta específica para este fim;

6.59.25 - Permitir classificação de pacotes para descriminar entre vários controles de fluxo baseados na camada 2 e camada 3 com *QoS*;

6.59.26 - Permitir alocação de banda baseado em critérios de endereços MAC de destino, endereço IP de origem e destino e números de portas de TCP/UDP;

6.59.27 - Deverão ser fornecidos, juntamente com o equipamento, todos os cabos e acessórios necessários à sua instalação e funcionamento.

## *SWITCH DE REDE (INFORMÁTICA)*

6.60 - O switch de rede (informática), equipamento ativo de rede destinado à processar e despachar os pacotes ethernet da rede de dados do sistema de informática, deverá possuir as seguintes características técnicas:

6.60.1 - Nível do serviço: Camada 2;

6.60.2 - Número total de portas gerenciáveis: 26 x RJ-45;

6.60.3 - Número de portas 10/100 base T, com reconhecimento automático de velocidade de transmissão: 24 x RJ-45 *Fast Ethernet*;

6.60.4 - Número de portas 1000 Base SX (com as GBICs SFP): 02 GBICs;

6.60.5 - Gerenciamento: via *Telnet*, porta de console, TFTP e web browser;

6.60.6 - Empilhamento: via porta específica para este fim;

6.60.7 - Número de endereços MAC suportados: ≥ 8000 endereços;

6.60.8 - Número de VLANs (IEEE 802.1Q) baseadas por porta: ≥ 200 un;

6.60.9 - Suporte aos seguintes protocolos:

6.60.9.1 - *Simple Network Protocol Version* 3 (SNMPV-3);

6.60.9.2 - IGPM *Snooping*;

6.60.9.3 - *Spanning Tree* IEEE 802.1D;

6.60.9.4 - Priorização de classe de serviço (QoS), padrão 802.1p;

6.60.9.5 - *Internet Group Management Protocol* (IGMP);

6.60.9.6 - Autenticação *RADIUS*;

6.60.9.7 - *Network Timing Protocol* (NTP);

6.60.9.8 - RFC1213-MIB (MIB II);

6.60.9.9 - RFC1398-MIB (*Ethernet*-MIB);

6.60.9.10 - RS-232-MIB;

6.60.9.11 - SNMPv2-MIB;

6.60.9.12 - SNMPv2-SMI;

6.60.9.13 - SNMPv2-TC;

6.60.9.14 - TCP-MIB;

6.60.9.15 - UDP-MIB;

6.60.10 - Compatibilidade com UL 1950/CSA 22.2 Nº 950;

6.60.11 - Taxa de encaminhamento de pacotes de 64 bytes: ≥ 10 Mpps agregados;

6.60.12 - *Backplane* com velocidade mínima de 12 GBps;

6.60.13 - Suporte à atualização de *firmware*: via *Flash Eprom*;

6.60.14 - Suporte nativo a 4 grupos RMON (*History, Statistcs, Alarms e Events*);

6.60.15 - Possuir agente de gerenciamento SNMP (RFC 1157), MIB SNMP II, extensões MIB SNMP;

6.60.16 - Suporte a espelhamento de portas;

6.60.17 - Suportar associação de um endereço MAC específico a uma porta do *switch*, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão;

6.60.18 - *Mean Time Between Falures*, MTBF: ≥ 465000 h;

6.60.19 - Fonte chaveada com ajuste automático de tensão 110 a 220 V, e interna ao equipamento;

6.60.20 - Referências normativas: IEEE 802.3, IEEE 802.1D, IEEE 802.3u, IEEE 802.3, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ab;

6.60.21 - Ratifica-se que deverá haver, no mínimo duas portas *Gigabit Ethernet* 1000BaseSX, instalada no equipamento, através de GBIC, com as respectivas GBICS SFP para conexão de fibra óptica;

6.60.22 - Deverá possuir LED's indicativos por porta e do sistema que indiquem a integridade e atividade do *link*, a velocidade de conexão e também o modo de operação (*half / full duplex*);

6.60.23 - Permitir classificação de pacotes para descriminar entre vários controles de fluxo baseados na camada 2 e camada 3 com *QoS*;

6.60.24 - Permitir alocação de banda baseado em critérios de endereços MAC de destino, endereço IP de origem e destino e números de portas de TCP/UDP;

6.60.25 - Deverão ser fornecidos, juntamente com o equipamento, todos os cabos e acessórios necessários à sua instalação e funcionamento;

6.60.26 - Os *switches* de rede deverão ser totalmente compatíveis com o *switch* PoE do sistema de CFTV e deverão ser empilhados.

## *VENTILADOR DO RACK 19" (QVD)*

6.61 - O ventilador será aplicado na ventilação interna do *rack* (QVD), a fim de dissipar a energia térmica gerada pelos equipamentos ativos, tais como switches, roteadores e gravadores de vídeo digitais, com as seguintes características técnicas:

6.61.1 - Número de ventiladores: 04 unidades;

6.61.2 - Dimensões do ventilador: 120 x 120 mm;

6.61.3 - Operação: chave liga-desliga;

6.61.4 - Tensão operacional exigida: 20 V;

6.61.5 - Estrutura: aço SAE 1010 - 1,2 mm;

6.61.6 - Tratamento superficial: Pintura em Epóxi eletrostática.

## *VOICE PANEL TELEFÔNICO*

6.62 - O *voice panel* telefônico será aplicado no uso exclusivo para tráfego de voz, até 16 MHz, terminação do cabo telefônico, originado no DGT, no *rack 19",* (QVD), permitindo sua conectorização à rede interna estruturada, com as seguintes características técnicas:

6.62.1 - Largura: 19";

6.62.2 - Altura: 1 U;

6.62.3 - Material: chapa de aço SAE 1010/1020;

6.62.4 - Pintura: pintura epóxi de alta resistência na cor preta;

6.62.5 - Número de portas: 20 unidades em 4 grupos de 5 portas;

6.62.6 - Identificação das portas: numérica por meio de ícones sobre as mesmas;

6.62.7 - Conectores: RJ-45;

6.62.8 - Conector frontal padrão RJ-45 com contatos em níquel e tratamento superficial em ouro, com espessura de camada de 1,27 µm (50 µinhes). Carcaça em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama, conforme Norma UL 94V-0;

6.62.9 - Conector traseiro padrão 110 IDC com contatos em níquel estanhado. Permite a inserção de condutores de diâmetro até 1,27 mm (22 AWG a 26 AWG). Carcaça em material termoplástico de alto impacto, não propagante à chama, conforme Norma UL94V-0;

6.62.10 - Referência normativa: ANSI/TIA/EIA-569A.

### *PATCH PANEL (DADOS) CATEGORIA 6*

6.63 - O *patch panel* será aplicado na terminação dos cabos UTPs no *rack* (QVD), permitindo sua conectorização aos equipamentos ativos de telefonia, informática e CFTV, com as seguintes características técnicas:

6.63.1 - Largura: 19";

6.63.2 - Altura: 1 U;

6.63.3 - Material: chapa de aço SAE 1010/1020 ;

6.63.4 - Pintura: pintura epóxi de alta resistência na cor preta;

6.63.5 - Número de portas: 24 unidades em 4 grupos de 6 portas;

6.63.6 - Identificação das portas: numérica por meio de ícones sobre as mesmas;

6.63.7 - Conectores: RJ-45;

6.63.8 - Conector frontal padrão RJ-45 com contatos em níquel e tratamento superficial em ouro, com espessura de camada de 1,27 µm (50 *µinhes*). Carcaça em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama, conforme Norma *UL94V-0*;

6.63.9 - Conector traseiro padrão 110 IDC com contatos em níquel estanhado. Permite a inserção de condutores de diâmetro até 1,27 mm (22 AWG a 26 AWG). Carcaça em material termoplástico de alto impacto, não propagante à chama, conforme Norma *UL*94V-0;

6.63.10 - Referência normativa: ANSI / TIA / EIA-569-A.

### *PATCH CABLE CATEGORIA 6*

6.64 - O *patch cable* (categoria 6) será aplicado na interligação entre os *patch panels* e os *switches*, com as seguintes características técnicas:

6.64.1 - Cabo: Multilan Extra flexível;

6.64.2 - Comprimentos utilizados: 1,5 m e 2,0 m;

6.64.3 - Cores:

6.64.3.1 - Vermelha – para interligação entre voice-panel e patch panels (telefonia);

6.64.3.2 - Amarela – para interligações entre os switches e *patch panels* (rede lógica).

6.64.4 - Conectorização disponíveis: T568-A ou T568-B;

6.64.5 - Diâmetros dos condutores sólidos aceitos: 22 a 26 AWG;

6.64.6 - Os contatos deverão receber camada de revestimento com metal nobre, a fim de melhorar o desempenho elétrico.

## *ARMÁRIO (RACK) 19" E ITENS ACESSÓRIOS*

6.65 - O armário (*rack*) e itens acessórios serão aplicados na centralização do cabeamento estruturado e equipamentos ativos associados, com as seguintes características técnicas:

6.65.1 - Altura útil: 32 U, (1U = 44,45 mm);

6.65.2 - Largura útil: 19 polegadas;

6.65.3 - Profundidade: 1.000 mm;

6.65.4 - Porta frontal: estruturada em chapa de aço;

6.65.5 - Visor frontal: vidro fumê ou transparente liso;

6.65.6 - Estrutura: aço em chapa com 1,2 mm de espessura;

6.65.7 - Laterais e fundo: chapa com 0,75 mm de espessura;

6.65.8 - Pintura Epóxi: Pó texturizada na cor preta;

6.65.9 - Fechadura: escamoteável e chave com segredo;

6.65.10 - Número de tomadas elétricas no rack: 12 unidades;

6.65.11 - Base: soleira com 04 pés niveladores confeccionados em aço e revestidos em borracha, com abertura traseira da base soleira para a passagem de cabos, em chapa com 2,0 mm de espessura;

6.65.12 - Referências normativas:

6.65.12.1 - IEC 297-1 - Dimensões para estruturas de 482,60 mm (19") - painéis e *racks*;

6.65.12.2 - IEC 297-2 - Dimensões para estruturas de 482,60 mm (19") - gabinetes e passos;

6.65.12.3 - IEC 297-3 - Dimensões para estruturas de 482,60 mm (19") - *subracks* e conexões correlatas.

6.65.13 - Fabricante consultado: Triunfo.

6.65.14 - O *rack 19"* (QVD) deverá ser fornecido na sua integralidade, com todos os itens acessórios e de montagem necessários à perfeita operacionalidade e acabamento, tais como organizador de cabos, régua com tomadas elétricas, braçadeiras de cabos em *nylon*.

***06.04.000 – SONORIZAÇÃO***

***AMPLIFICADOR ÁUDIO DE LINHA***

6.66 - O amplificador de áudio será aplicado na amplificação de sinais de áudio para o sistema de sonorização ambiente, com controle de graves, agudos, entradas auxiliares e de microfone, com as seguintes características técnicas:

6.66.1 - Entradas independentes para microfone: 01 a 03;

6.66.2 - Entradas independentes para auxiliar: 01 a 03;

6.66.3 - Gongo Eletrônico: (*din-dom*) 2 toques ou similar;

6.66.4 - Controle de agudo: (high) 10 kHz + ou -15 dB;

6.66.5 - Controle de médios: (*mid*) - 1 kHz + ou - 15 dB;

6.66.6 - Controle de grave: (*low*) 100 Hz + ou - 15 dB;

6.66.7 - Tensão de linha: 70 V;

6.66.8 - Resposta de Frequência: 20 Hz à 40 k Hz, ± 3 dB

6.66.9 - Potência de saída de linha por canal: ≥ 150 WRMS;

6.66.10 - Distorção harmônica: ≤ 0,01 %;

6.66.11 - Relação sinal/ruídos: ≥ 75 dB;

6.66.12 - Saída: 4/8 Ω para 70 V;

6.66.13 - Consumo: 150 W;

6.66.14 - Ventilação: forçada;

6.66.15 - Tensão de alimentação exigida: 220 V;

6.66.16 - Instalação: autoportante sobre bancada;

6.66.17 - Fabricantes consultados: Multsom Pré mixer MS 250 m; Hayonik GG2500; Unic MA5250; (ou similar técnico).

***TRANSFORMADOR DE LINHA DE ÁUDIO MULTI-IMPEDÂNCIA***

6.67 - O transformador de linha de áudio multi-impedância será aplicado no acoplamento de impedância da linha aos sonofletores caso estes sejam fornecidos sem transformador acoplador, com as seguintes características técnicas:

6.67.1 - Impedância de linha: 1 a 3 kΩ;

6.67.2 - Impedância de saída para: 4/8 Ω;

6.67.3 - Potência nominal: 7 W;

6.67.4 - Tensão de alimentação: 70 V.

### *SONOFLETOR DE EMBUTIR EM FORRO*

6.68 - Os sonofletores com transformador de linha de acoplamento serão instalados nos locais com presença de forro, e deverão possuir as seguintes características técnicas:

6.68.1 - Sistema: bass-reflex;

6.68.2 - Potencia: 80 WRMS

6.68.3 - Impedância: 4/8 Ω;

6.68.4 - Resposta de Frequência: 150 Hz á 8 kHz;

6.68.5 - Sensibilidade: 90 dB;

6.68.6 - Cobertura: 150°;

6.68.7 - Alto-falante: 01 unidade de 6";

6.68.8 - Tratamento interno: material antirressonante;

6.68.9 - Acessórios: transformador embutido multi-impedância 1, 2, 3 kΩ, 4/8 Ω, 7 W;

6.68.10 - Fabricante consultado: Multsom, (ou similar técnico).

### *SONOFLETOR TIPO CAIXA DE SOM*

6.69 - Os sonofletores tipo caixa de som com transformador de linha de acoplamento serão instalados sobre parede ou em teto em locais sem forro, e deverão possuir as seguintes características técnicas:

6.69.1 - Sistema: bass-reflex;

6.69.2 - Potencia: 80 WRMS;

6.69.3 - Impedância: 4/8 Ω;

6.69.4 - Resposta de Frequência: 70 Hz á 7 kHz, 3 dB;

6.69.5 - Sensibilidade: 95 dB;

6.69.6 - Cobertura: 180°;

6.69.7 - Alto-falante: 01 unidade de 6";

6.69.8 - Tratamento interno: material antirressonante;

6.69.9 - Acessórios: transformador embutido multi-impedância 1, 2, 3 kΩ, 4/8 Ω, 7 W;

6.69.10 - Fabricante consultado: Multsom, (ou similar técnico).

### *MICROFONE DE BANCADA*

6.70 - O microfone de bancada será aplicado para o acionamento vocal das equipes de socorro no interior da unidade, com as seguintes características técnicas:

6.70.1 - Fixação: base metálica;

6.70.2 - Acionamento: botoeira tipo *push-to-talk*, ou similar;

6.70.3 - Fabricante consultado: Multsom, (ou similar técnico).

### *POTENCIÔMETRO DE AJUSTE DE VOLUME*

6.71 - O potenciômetro de ajuste de volume será aplicado no controle individualizado de volume dos sonofletores instalados em sistema de 70 V, com as seguintes características técnicas:

6.71.1 - Fixação: instalado em caixa 4” x 2” embutido em alvenaria;

6.71.2 - Instalação: entre o transformador de linha e o sonofletor;

6.71.3 - Acionamento: botoeira de giro;

6.71.4 - Fabricante consultado: Yoji Konda, (ou similar técnico);

## *06.04.600 – SISTEMA DE ANUNCIADORES*

### *CAMPAINHA*

6.72 - A campainha sonora de alta capacidade será aplicada para chamada em toda a unidade, com as seguintes especificações:

6.72.1 - Tipo: profissional;

6.72.2 - Tensão de alimentação: 220 V, 60 Hz;

6.72.3 - Tímpano: 6”, metálica, cromado ou alumínio anodizado;

6.72.4 - Pressão sonora: > 70 dB/m;

6.72.5 - A campainha será instalada no final do corredor do Pavimento Superior e deverá ser acionada por botoeira tipo *push-push,* instalada em parede próxima a mesa do operador na SECOM.

## *SIRENE*

6.73 - A sirene será aplicada no sistema de alarme audiovisual para brado geral, com as seguintes especificações:



6.73.1 - Tipo: eletrônica, áudio visual com base removível;

6.73.2 - Tensão de Alimentação: 15 a 24 VCC, 60 Hz;

6.73.3 - Alcance: maior que 200 m em ambientes fechados;

6.73.4 - Nível sonoro: > 90 dB;

6.73.5 - A sirene será instalada no final do corredor do Pavimento Superior e deverá ser acionada por botoeira tipo *push-push,* instalada em parede próxima a mesa do operador na SECOM.

## *QUADROS DE ANUNCIADORES*

6.74 - Os quadros de anunciadores das equipes de socorro (chamada setorizada e seletiva) por meio visual será aplicada em ambientes específicos da unidade conforme projeto, com as seguintes especificações:

6.74.1 - O sistema de anunciadores será operado por meio de interruptores simples instalados em parede próxima a mesa do operador da SECOM;

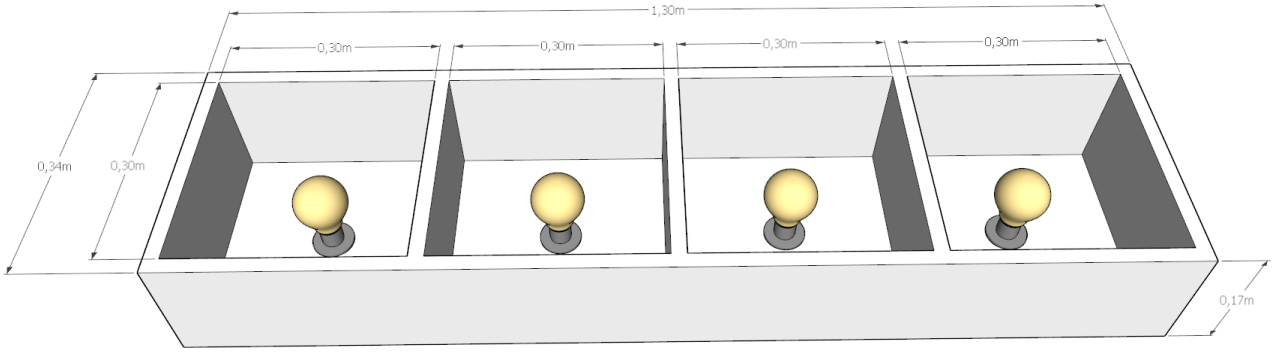
6.74.2 - O quadro de anunciadores será confeccionado em madeira aglomerada (MDF) revestido com laminado melamínico de cor branca;

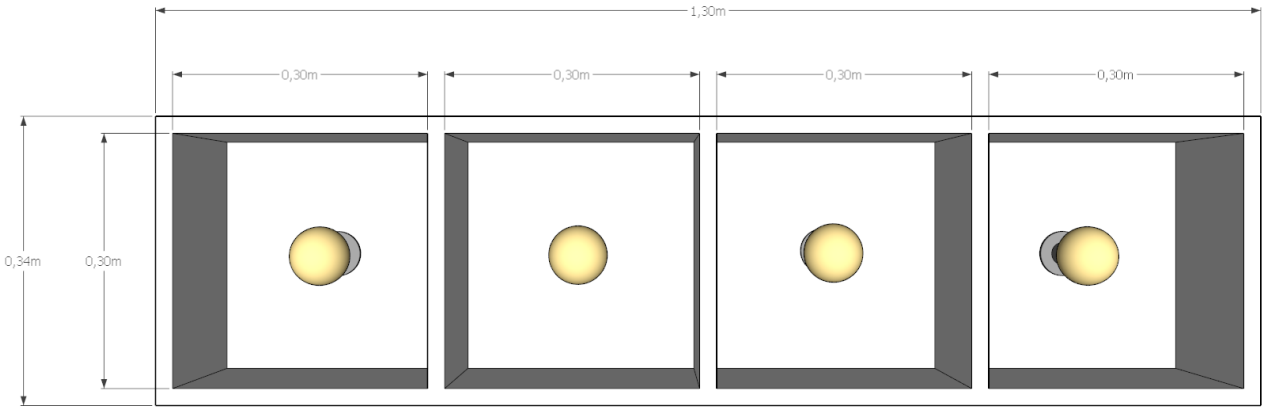
6.74.3 - O quadro será dividido em quatro compartimentos sendo que em cada um deles será instalado uma lâmpada fria compacta de 25 W;

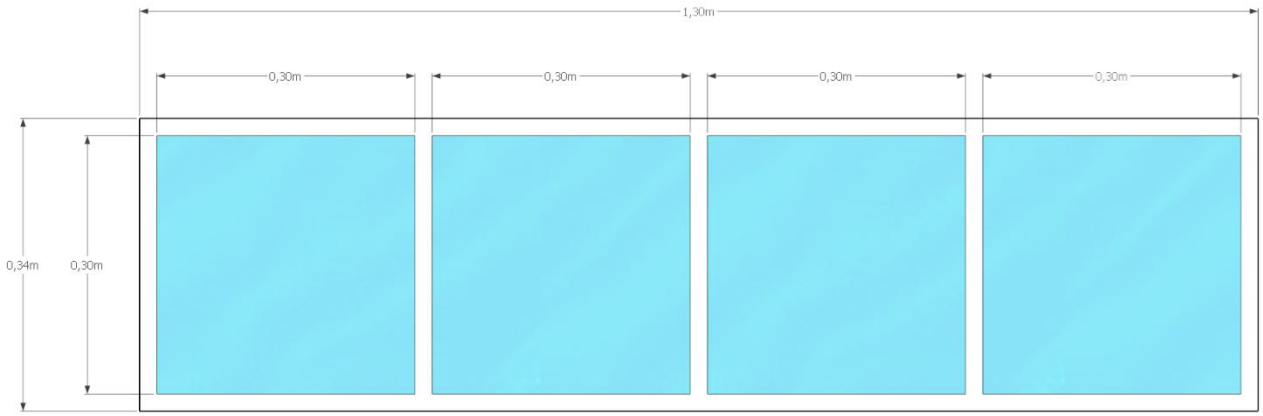
6.74.4 - Na parte superior da caixa haverá entalhes para deslizamento da tampa de vidro 5 mm com contorno em alumínio, a fim de possibilitar a troca das lâmpadas;

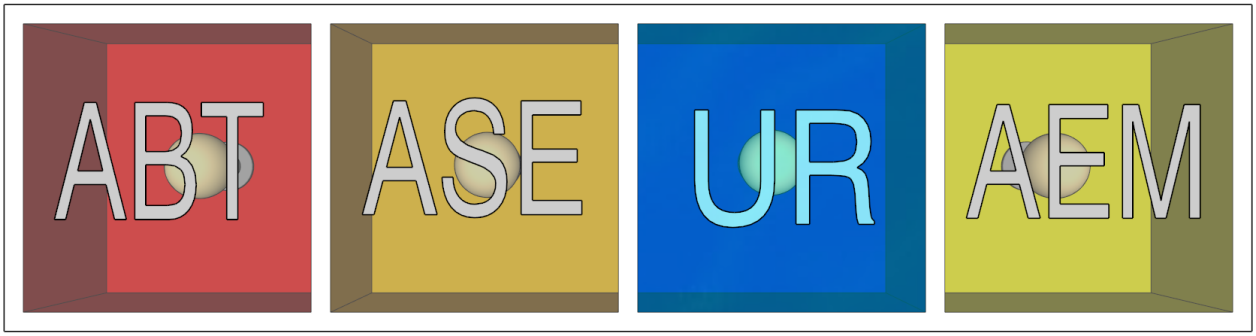
6.74.5 - O vidro apresentará películas nas cores: vermelho, laranja, azul e amarelo;

6.74.6 - As dimensões e outros detalhes de confecção dos anunciadores estão apresentados nos seguintes desenhos:






## *06.06.000 – INFRAESTRUTURA DE RADIOCOMUNICAÇÃO*

### *ANTENA DE RECEPÇÃO*

6.75 - Caberá à Contratada fornecer uma antena a ser instalada na torre, com a finalidade de recepção de sinais de TV, com as seguintes características:

6.75.1 - Tipo: digital;

6.75.2 - Faixas de Frequência: UHF, VHF e FM.

### *TORRE DE TELECOMUNICAÇÕES*

6.76 - Caberá à Contratada fornecer a infraestrutura do sistema de radiocomunicação relativo à torre de telecomunicação a ser utilizada no sistema de radiocomunicação operacional, com as seguintes características técnicas mínimas:

6.76.1 - Descrição: torre de telecomunicação;

6.76.2 - Altura: 19 a 21 m;

6.76.3 - Área de seção de vento: 1,5 $m^2$;

6.76.4 - Tipo: autoportante;

6.76.5 - Montantes: tubos ou perfis aço SAE 1020/20;

6.76.6 - Proteção: galvanização a fogo;

6.76.7 - Estrutura: modular, metálica, treliçada;

6.76.8 - Proteção contra descargas atmosféricas: para-raios do tipo Franklin, mastro de aço galvanizado e aterramento;

6.76.9 - Acesso: escada instalada na estrutura da torre com guarda-corpo ou outro sistema de segurança física do profissional;

6.76.10 - Pintura: esmalte a base de poliuretano acrílico-alifático (polane DF) de alta aderência sobre a estrutura metálica galvanizada, nas cores laranja e branca intercaladas;

6.76.11 - Sinalização aeroviária noturna: sinalizador simples e relé fotoelétrico;

6.76.12 - Fatores geográficos a serem considerados no projeto:

6.76.12.1 - Velocidade Básica do Vento (Vo): 30 m/s;

6.76.12.2 - Fator Topográfico (S1): 1,0;

6.76.12.3 - Fator de Rugosidade (S2): categoria IV;

6.76.12.4 - Fator Estatístico (S3): 1,1.

6.76.13 - Referências normativas:

6.76.13.1 - NBR 6120 - Cargas para cálculo de Estruturas de Edificações;

6.76.13.2 - NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

6.76.13.3 - NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;

6.76.13.4 - ASTM A325 - High *Strength Bolts for Structural Steel Joints*;

6.76.13.5 - AISC - *Load and Resistance Factor Design*;

6.76.13.6 - AISC - *Allowable Stress Design*;

6.76.13.7 - AWS D1.1 - *Structural Welding Code*.

6.76.14 - Fabricantes consultados: Radio Tech, VHF;

6.76.15 - O fornecedor deverá apresentar à Fiscalização o projeto executivo da torre metálica para fins de aprovação;

6.76.16 - A torre deverá ser fornecida com todos os elementos necessários ao funcionamento e segurança estrutural.

## *06.07.000 – SISTEMA DE SEGURANÇA DIGITAL POR IMAGEM – (CFTV)*

6.77 - O sistema de segurança digital por imagens, ou circuito fechado de televisão – CFTV deverá ser baseado em arquitetura IP, modelo cliente / servidor, com as seguintes características técnicas:

6.77.1 - As câmeras de vídeo operarão na mesma rede de cabeamento estruturado da edificação, compartilhando a infraestrutura da rede de dados;

6.77.2 - A visualização e controle do sistema será realizada na sala da SECOM – Secretaria de Comunicação, responsável pelas comunicações operacionais e despacho no âmbito da unidade, por meio do computador do sistema;

6.77.3 - Deverá apresentar as funcionalidades mínimas descritas a seguir:

6.77.3.1 - Visualização: o aplicativo, a licença e os equipamentos computacionais terão por finalidade permitir a visualização das imagens e o gerenciamento do conjunto de câmeras;

6.77.3.2 - Gravação: aplicativo, a licença e os equipamentos computacionais terão por finalidade permitir o armazenamento das imagens geradas através das câmeras;

6.77.3.3 - Análise Inteligente de Conteúdo: Sistema capaz de analisar ininterruptamente movimentos e presença de pessoas, animais e objetos na área de abrangência de cada câmera, efetuando uma comparação continua através de rotinas pré-estabelecidas ou assimiladas, proporcionando o alarme oportuno aos operadores do sistema de segurança;

6.77.3.4 - Captação: composto pelo conjunto de câmeras móveis. Tem por finalidade a captação das imagens que serão geradas e armazenadas.

6.77.4 - O sistema deverá ser flexível e possibilitar o uso de servidores, unidades de armazenamento digital e estações de trabalho padrões de mercado;

6.77.5 - As câmeras deverão ser fornecidas com sistema de alimentação no padrão PoE, para tanto, os switches do sistema de CFTV deverão ter tal funcionalidade, especificada no capítulo CABEAMENTO ESTRUTURADO.

## *GESTOR DO SISTEMA DE CFTV*

6.78 - O gestor do sistema de CFTV é um aplicativo, compatível com plataforma Windows, desenvolvido para gerenciar, processar, apresentar, controlar e gravar as imagens das câmeras do sistema de CFTV, e deverá possuir as seguintes características e funcionalidades técnicas:

6.78.1 - Cliente: aplicativo compatível com Windows, para administração, reprodução e visualização local e remota;

6.78.2 - Capacidade de cobertura da licença do aplicativo: até 24 câmeras de vídeo;

6.78.3 - Número mínimo de câmeras (canais) atendido: 24 unidades;

6.78.4 - Sistema de compressão de vídeo: H.264, MPEG-4, JPEG;

6.78.5 - Resolução: compatível com as câmeras instadas;

6.78.6 - Número de quadros de gravação: igual ou superior a 1.500 fps;

6.78.7 - Streaming de áudio: unidirecional;

6.78.8 - Compressão de áudio: AAC, G.711, G.726;

6.78.9 - Nível de segurança mínimo: 2 níveis, compatível com *Active Directory do Windows*;

6.78.10 - Instalação e configuração: reconhecimento automático de câmeras;

6.78.11 - Armazenamento de gravação:

6.78.11.1 - Banco de dados de gravação limitado somente pela capacidade física do *storage* (DVR);

6.78.11.2 - Priorização de gravações.

6.78.12 - Visualização ao vivo:

6.78.12.1 - Todas as câmeras, janela *hot-spot*, sequencial, visualização de mapas;

6.78.12.2 - PTZ digital em visualização ao vivo e em modo de reprodução.

6.78.13 - Reprodução:

6.78.13.1 - Sistema de busca por gravações: câmera, data, hora, evento, visualização da linha de tempo;

6.78.13.2 - Velocidade de *Play Back:* quadro a quadro até 64 x.

6.78.14 - Exportação:

6.78.14.1 - Imagens no formato JPEG, ASF, MPEG-4;

6.78.14.2 - Assinatura digital nas gravações exportadas.

6.78.15 - Ativação e eventos:

6.78.15.1 - Gravação de eventos acionados por detecção de movimentação em vídeo e invasão de área;

6.78.15.2 - Gravação programada personalizada;

6.78.15.3 - Controle avançado de entradas e saídas digitais das câmeras;

6.78.15.4 - Registros do sistema.

6.78.15.5 - Notificação de alarme: indicação visual, sonora, alteração para câmera, procedimento de alarme por *e-mail*.

6.78.16 - Fabricantes consultados: Samsung, Axis, Geovision, (ou similar técnico).

## *GRAVADOR DE VÍDEO DIGITAL PARA REDE STORAGE - (NVR)*

6.79 - O gravador de vídeo digital para rede storage será utilizado na gravação dos sinais de vídeo e áudio de todas as câmeras, devendo operar de forma integrada e harmônica com o aplicativo de gerenciamento de imagens, com as seguintes características e funcionalidades:

6.79.1 - Capacidade de armazenamento mínima: 4 terabytes;

6.79.2 - Interface dos HDDs internos: Sata, mínimo 4 unidades;

6.79.3 - Número de portas *ethernet* mínimas: 2 portas;

6.79.4 - Número mínimo de câmeras suportadas: 24 simultâneas, resolução 1280 x 800;

6.79.5 - RAID: 5;

6.79.6 - Montagem: em *rack* 19”, 1 a 2 U;

6.79.7 - Portas Ethernet 10/100 Mbps: 02 unidades;

6.79.8 - Portas Ethernet 10/100/1000 Mbps: 02 unidades;

6.79.9 - Número mínimo de portas USB: 02 unidades;

6.79.10 - Protocolos suportados: TCP / IP, DHCP, DNS, DDNS, HTTP, ARP, ICMP, NTP, RTP / RTCP, RTSP;

6.79.11 - Tensão de alimentação requerida: 220 V.

6.79.12 - Modos operacionais: manual, por evento, por agendamento;

6.79.13 - Proteção de acesso, níveis mínimos de acesso: 2 níveis;

6.79.14 - Protocolos de compressão de vídeo: JPEG, MPEG-4, H264;

6.79.15 - Sobregravação após HDD cheios: automática;

6.79.16 - Modo de busca: data, nome, evento e calendário;

6.79.17 - Modos de reprodução: *play, rew, fast-foward*;

6.79.18 - Suporte às câmeras IP dos principais fabricantes;

6.79.19 - Fabricantes suportados: Axis, Samsung, Sony, Pelco.

6.79.20 - Referências de projeto: Panasonic WJ-ND300A; Indigovision NVR-AS 3000 FD - FD 2000 Samsung SRN-3250 – 32 canais, (ou similares técnicos);

6.79.21 - É imprescindível que o NVR, o aplicativo de gerenciamento do sistema e as câmeras sejam totalmente compatíveis a fim de operarem de forma integrada;

6.79.22 - O fornecedor deverá certificar-se da total compatibilidade dos componentes do sistema antes do seu fornecimento e instalação.

## *CÂMERAS IP FIXA*

6.80 - As câmeras de vídeo de rede sobre plataforma Ethernet (IP) com captura de áudio e funcionalidades inerentes à tecnologia da informação deverão possuir as seguintes características:

6.80.1 - Tipos de câmera utilizados no projeto: box e dome;

6.80.2 - As câmeras, tipo box, deverão ser fornecidas com gabinete de proteção;

6.80.3 - Sensor de imagem: CMOS - 1/3" – 1 MP / HDTV – 720p;

6.80.4 - Sensibilidade:

6.80.4.1 - ≤0,3 lux (50IRE) no modo colorido;

6.80.4.2 - ≤0,1 lux (50IRE) no modo branco e preto.

6.80.5 - Lentes:

6.80.5.1 - Montagem da lente: CS;

6.80.5.2 - Lente: Varifocal 3 a 8 mm;

6.80.5.3 - Faixa mínima de abertura: 30º a 70º;

6.80.5.4 - Íris: DC, f1.2;

6.80.5.5 - Faixa mínima para obturador: 1 a 10000 s.

6.80.6 - Vídeo:

6.80.6.1 - Resolução mínima (qualquer protocolo de compressão): 1280 x 800 pixels;

6.80.6.2 - Número de quadros (frames) por segundo: 30 FPS.

6.80.7 - Áudio:

6.80.7.1 - Tipo: bidirecional;

6.80.7.2 - Microfone: integrado ao corpo da câmera.

6.80.8 - Segurança:

6.80.8.1 - Senha de vários níveis;

6.80.8.2 - Criptografia: HTTPS;

6.80.8.3 - Filtragem de endereços IP;

6.80.8.4 - IEEE 802.1X;

6.80.8.5 - Alimentação exigida: PoE (Power Over Ethernet), IEEE 802.3af;

6.80.8.6 - Suportes: fornecidos pelo fabricante da câmera tipo Box;

6.80.8.7 - Interface de rede: Ethernet 100Base-TX;

6.80.8.8 - Conectorização: RJ-45;

6.80.8.9 - Temperaturas limites de operação: -10º C a 50° C.

6.80.9 - Compactação:

6.80.9.1 - Protocolos de compressão aceitos: JPEG, MPEG-4 e H.264, pelo menos dois simultaneamente;

6.80.10 - Ajustes de imagem:

6.80.10.1 - Compressão, cor, brilho, *sharpness*, contraste, balanço de branco, controle de exposição, zonas de exposição, compensação de luz de fundo, sintonia fina em condições de baixa luminosidade, máscara de privacidade, rotação de imagem e texto, faixa ampla dinâmica, contrate dinâmico e espelhamento de imagens.

6.80.11 - Funcionalidades:

6.80.11.1 - Filtragem de infravermelho: automática;

6.80.11.2 - Sensibilidade de Iluminação: modos diurno-noturno;

6.80.11.3 - Identificação da câmera: alfanumérica;

6.80.11.4 - Faixa dinâmica ampla: WDR;

6.80.11.5 - Função *pan/tilt/zoom*: PTZ digital;

6.80.11.6 - Função de detecção de movimento e objeto e processamento das imagens incorporado à câmera em qualquer codec selecionado, minimizando assim disparos de alarme falsos, além de reduzir o processamento nos servidores;

6.80.11.7 - Filtragem de movimento como, por exemplo, objeto que invade determinada área, objetos retirados de uma área, objetos que permanecem por um longo período, número de objeto numa área excede, objetos ultrapassam linhas virtuais criadas;

6.80.11.8 - Detecção de ruídos através de um microfone externo, para disparar o alarme ou ação da câmera;

6.80.11.9 - Suporte aos protocolos: TCP, IPv4, IPv6, DNS, RTP/RTCP, RTSP, UDP, ARP, HTTP, HTTPS, ICMP, IGMPv3, SMTP, FTPc, DHCP, NTP e SNMP (MIB-2);

6.80.11.10 - Compatível com a especificação ONVIF (*Open Network Vídeo Interface Fórum*);

6.80.11.11 - Envio de e-mail nas seguintes situações: disparo de alarme e com foto anexada do momento do disparo e fotos periódicas;

6.80.11.12 - Disponibilizar 8 máscaras de privacidade;

6.80.11.13 - Capacidade de exibição de informações: nome da câmera, taxa de quadro, taxa de banda, etc.;

6.80.11.14 - Filtragem IP, para acesso à câmera, podendo ser definido até 10 grupos, através de intervalos de endereços IP;

6.80.11.15 - Suporte a áudio bidirecional integrado a câmera;

6.80.11.16 - Possuir 1 entrada e 1 saída de áudio;

6.80.11.17 - Possuir suporte de montagem em parede do próprio fabricante;

6.80.11.18 - Vídeo inteligente: ativação e detecção de movimento, detecção de áudio, envio de arquivos, ativação e detecção de movimento;

6.80.11.19 - Protocolos de comunicação: Pelco; Bosch; Panasonic; Honeywell; AD; Vicon; Samsung Eletronics; Samsung Techwin.

6.80.11.20 - Referência de projeto: AXIS P1344-E; Samsung SNB5000 (*box* de uso externo e interno com gabinete incluso); AXIS P3304, P3343 (Dome de uso interno);

6.80.12 - O fornecedor deverá junto com as câmeras tipo *box,* o gabinete de proteção do mesmo fabricante. Não será admitida adaptação de gabinetes.

## *COMPUTADOR SERVIDOR DE PROCESSAMENTO DO SISTEMA*

6.81 - O computador servidor de processamento do sistema é constituído por estação de trabalho avançada e condicionais RoHS (TI Verde) segundo os critérios estabelecidos no SISP[1] - Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática da área federal, para desempenhar as funções de servidor do sistema de CFTV, a ser instalado na sala da

[1]O **Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISP**, instituído pelo Decreto nº 1.048, de 21 de janeiro de 1994, organiza o planejamento, a coordenação, a operação, o controle e a supervisão dos recursos de informação e informática dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, em articulação com os demais sistemas que atuam direta ou indiretamente na gestão da informação pública federal. As especificações dos bens de informática são disponibilizadas no sítio do governo eletrônico, cujo *hiperlink* segue, http://www.governoeletronico.gov.br/sisp-conteudo/especificacoes-tic

SECOM para operações de comunicação e despacho, atendida 24 horas por dia por profissional treinado, e deverá possuir as seguintes características e funcionalidades técnicas mínimas:

6.81.1 - Quantidade: 01 unidade;

6.81.2 - Local de instalação: SECOM;

6.81.3 - Especificidades da placa principal:

6.81.3.1 - Descrição: placa principal com arquitetura ATX, micro ATX ou BTX, barramento PCI;

6.81.3.2 - Quantidade mínima de slots para memória DDR3-DIMM ou superior: 04 unidades;

6.81.3.3 - Capacidade mínima de expansão dos slots de memória: 16 Gigabytes;

6.81.3.4 - Quantidade mínima de slots livres tipo PCI depois de configurado: 03 unidades;

6.81.3.5 - Quantidade mínima de slots livres tipo PCI padrão *Express* 3.0 x16: 02 unidades;

6.81.3.6 - Compatibilidade:

6.81.3.6.1 - *Energy Star* EPA;

6.81.3.6.2 - DASH 2.0 (*Desktop and mobile Architecture for System Hardware*).

6.81.3.7 - Capacidade de desligamento do vídeo e do disco rígido após tempo determinado pelo usuário, e religamento por acionamento de teclado ou pela movimentação do mouse, e que possua função de economia de energia para monitor, placa mãe e disco rígido;

6.81.3.8 - Possuir *chip* TPM (*Trusted Platform Module*) versão 2.0;

6.81.3.9 - Possuir sistema de detecção de intrusão de chassis, com respectivo acionador instalado no gabinete;

6.81.3.10 - Possuir instruções que implementem extensões de virtualização de I/O.

6.81.4 - Especificidades da BIOS:

6.81.4.1 - Tipo *flash* EPROM;

6.81.4.2 - Atualização por software, compatível com o padrão *plug and play* e com o terceiro milênio;

6.81.4.3 - Suporte a ACPI;

6.81.4.4 - Deverá possuir recursos de controle de permissão através de senhas, uma para inicializar o computador e outra para acesso e alterações das configurações do BIOS.

6.81.5 - Especificidades das *interfaces*:

6.81.5.1 - Interface tipo Serial ATA 600 ou superior, que permita gerenciar as unidades de disco rígido: 02 unidades;

6.81.5.2 - Interface tipo Serial ATA 150 ou superior que permita gerenciar a unidade leitora de mídia óptica especificada: 02 unidades;

6.81.5.3 - Interface controladora de vídeo *off board* com no mínimo 4 Gigabytes de memória, que suporte a resolução de 2560 x 1600 com profundidade de cores de 32 bits com taxa de atualização mínima de 60 Hz e padrão *plug and play*, compatível com a API DirectX 9.0c: 01 unidade;

6.81.5.4 - Interface de rede compatível com os padrões *Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ehternet, autosense, full duplex e plug and play*, configurável totalmente por software e com função *wake on lan* instalada e em funcionamento: 01 unidade;

6.81.5.5 - Interface de som com conectores para *line in, mic in e line out*: 01 unidade;

6.81.5.6 - Interfaces USB 3.0: 07 unidades (com duas instaladas na parte frontal e cinco na parte posterior do gabinete);

6.81.5.7 - Conector tipo DB-15: 01 unidade;

6.81.5.8 - Conector DVI para monitor SVGA: 01 unidade;

6.81.5.9 - Interface serial padrão RS-485 UART 16550, ou superior, com conector DB-9: 01 unidade;

6.81.5.10 - Interface para mouse com conector do tipo PS/2 ou USB, integrada a placa mãe: 01 unidade;

6.81.5.11 - Interface para teclado com conector do tipo PS/2 ou USB, integrada a placa mãe: 01 unidade;

6.81.5.12 - Interface paralela padrão Centronics, EPP e ECP: 01 unidade.

6.81.6 - Especificidades do processador:

6.81.6.1 - O processador proposto deverá possuir instruções do padrão SSE3 ou superior, assim como instruções que implementem extensões de virtualização;

6.81.6.2 - O processador ofertado deverá possuir 4 (quatro) núcleos de processamento com velocidade de 4.0 Gigahertz;

6.81.6.3 - A configuração proposta deve comprovar desempenho através do índice de desempenho medido pelo software *BAPCO SYSmark* 2007 *Preview*, conforme procedimento descrito no anexo procedimentos de mensuração de desempenho, obtendo a seguinte pontuação: *Sysmark* 2007 *Preview Rating*: Igual ou superior a 195 (cento e noventa e cinco).

6.81.7 - Especificidades da memória RAM:

6.81.7.1 - Memória RAM, tipo DDR4-2133 ou superior: 4 (quatro) gigabytes;

6.81.7.2 - Implementação: módulo de, no mínimo, 4 (quatro) gigabytes do tipo DDR4 - tecnologia superior, compatíveis com o barramento da placa principal, com a implementação da tecnologia *Dual Channel* ou superior;

6.81.7.3 - Disponibilizar no mínimo 02 (dois) slots de memória RAM livre, após configuração da memória solicitada.

6.81.8 - Especificidades das unidades de disco rígido:

6.81.8.1 - Capacidade mínima da unidade de disco rígido interna: 2 terabytes;

6.81.8.2 - Suporte a RAID 1;

6.81.8.3 - Quantidade mínima de discos: 2 unidades;

6.81.8.4 - Interface: Serial ATA 600 (6 Gb/s) ou superior;

6.81.8.5 - Velocidade de rotação mínima: 7200 RPM;

6.81.8.6 - Memória *cache* buffer mínima: 128 megabytes.

6.81.9 - Especificidades da unidade de mídia removível e leitoras de cartões inteligentes:

6.81.9.1 - Unidade interna de mídia removível para Leitor de cartões de memória: 01 unidade;

6.81.9.2 - Unidade interna leitora de *smart cards*, compatível com o sistema operacional instalado: 01 unidade.

6.81.10 - Especificidades da unidade de mídia ótica:

6.81.10.1 - Unidade de DVD-RW interna, compatível com o sistema operacional instalado: 01 unidade;

6.81.10.2 - Interface: Serial ATA – 150 ou superior;

6.81.10.3 - Luz indicadora de leitura e mecanismo de ejeção de emergência, na parte frontal da unidade.

6.81.11 - Especificidades do monitor de vídeo:

6.81.11.1 - Quantidade: 02 unidades;

6.81.11.2 - Monitor: tela plana de LCD, widescreen, padrão SVGA;

6.81.11.3 - Dimensão mínima: 22” a 24”;

6.81.11.4 - Brilho: 300 cd/$m^2$;

6.81.11.5 - Relação de contraste real: 12.000.000:1;

6.81.11.6 - Suporte de Cores: 32 Milhões de cores;

6.81.11.7 - Tempo de Resposta: 2 ms;

6.81.11.8 - Resolução mínima: 1920 x 1080 @ 75 Hz;

6.81.11.9 - Conectores de entrada: 15 Pin D-Sub e DVI, acompanhados de seus respectivos cabos conectores;

6.81.11.10 - Certificações:

6.81.11.10.1 - Certificação de segurança UL;

6.81.11.10.2 - Certificação de EMC CE e FCC;

6.81.11.10.3 - Certificação de economia de energia EPA Energy Star.

6.81.11.11 - O monitor deve possuir controle digital de brilho, contraste, posicionamento vertical e posicionamento horizontal, com filtro antirreflexo, base giratória com regulagem de altura;

6.81.11.12 - Tensão de Alimentação: 100–220 VCA, ±10%, 50/60 Hz, seleção automática;

6.81.11.13 - Serão aceitos monitores em regime de OEM mediante apresentação de declaração do fabricante garantindo o funcionamento do mesmo durante a garantia da estação de trabalho.

6.81.12 - Especificidades do gabinete:

6.81.12.1 - Fonte de alimentação compatível com o gabinete e placa mãe cotados, suficiente para suportar todos os dispositivos internos na configuração máxima admitida pelo equipamento (placa mãe, interfaces, discos rígidos, memória RAM, demais

periféricos), que implemente PFC (*Power Factor Correction*) ativo com eficiência superior a 90% (PFC 90+);

6.81.12.2 - Tensão de Alimentação: 100–220 VCA, ±10%, 50/60 Hz, seleção automática;

6.81.12.3 - Disposição de sistema de refrigeração adequada ao processador, fonte e demais componentes internos ao gabinete, para garantir a temperatura de funcionamento e vida útil dos componentes. O fluxo do ar interno ao gabinete deve seguir as orientações do fabricante do microprocessador;

6.81.12.4 - Dispor de botão de liga/desliga e luzes de indicação de atividade da unidade de disco rígido e de computador ligado (*power on)* na parte frontal do gabinete;

6.81.12.5 - Deverá dispor de abertura do equipamento e a troca de componentes internos (disco rígido, unidade de mídia ótica, fonte, processador, entre outros) sem a utilização de ferramentas, não sendo aceitas quaisquer adaptações sobre o gabinete original;

6.81.12.6 - Serão aceitos parafusos recartilhados somente na tampa de acesso ao interior do gabinete;

6.81.12.7 - Deverá possuir sistema antifurto manual (tipo *HLII Unit Lock* ou equivalente, com chave unificada) ou sistema antifurto automático que impeça o acesso aos componentes internos.

6.81.13 - Especificidades do teclado:

6.81.13.1 - Padrão AT do tipo estendido de 104 teclas, com todos os caracteres da língua portuguesa;

6.81.13.2 - Compatibilidade: padrão ABNT-2;

6.81.13.3 - Dispor de ajuste de inclinação;

6.81.13.4 - Dispor de apoio de pulso em gel.

6.81.14 - Especificidades do mouse:

6.81.14.1 - Tipo óptico;

6.81.14.2 - Dispor de três botões (incluindo tecla de rolagem), com formato ergonômico e conformação ambidestra;

6.81.14.3 - Resolução mínima: 600 dpi;

6.81.14.4 - Dispor de *mouse pad* com superfície adequada para utilização de *mouse* óptico e com apoio de pulso em gel.

6.81.15 - Software e documentação:

6.81.15.1 - Licença, quando necessária, para cada equipamento, com todos os recursos, sendo elas na forma de assinatura ou subscrição, para garantir atualizações de segurança gratuitas durante todo o prazo de garantia estabelecida pelo fornecedor de hardware, para os seguintes sistemas operacionais: *Windows 10 Enterprise E5* e Linux Kernel 4.15.9 **ou superior**;

6.81.15.2 - O fornecedor deve oferecer mídias de instalação e recuperação, além da documentação técnica necessária à instalação e operação do equipamento em português;

6.81.15.3 - Deve possuir drivers correspondentes às interfaces instaladas no equipamento, de forma a permitir a perfeita configuração das mesmas.

6.81.16 - Compatibilidade:

6.81.16.1 - O equipamento ofertado deverá constar no *Microsoft Windows Catalog*. A comprovação da compatibilidade será efetuada pela apresentação do documento *Hardware Compatibility Test Report* emitido especificamente para o modelo ofertado;

6.81.16.2 - O equipamento deverá possuir certificado de homologação comprovando a compatibilidade do mesmo com, pelo menos, uma distribuição de Linux. A comprovação da compatibilidade será efetuada pela apresentação de documento emitido especificamente para o modelo ofertado;

6.81.16.3 - O equipamento deverá possuir certificação de compatibilidade com a norma IEC 60950 ou similar emitida pelo Inmetro;

6.81.16.4 - Todos os dispositivos de hardware, além de seus *drivers* e outros softwares fornecidos com o equipamento deverão ser compatíveis com os seguintes sistemas operacionais: Windows 10 Enterprise E5 e Linux Kernel 4.15.9 ou superior.

6.81.17 - Outros requisitos:

6.81.17.1 - Todos os equipamentos ofertados (gabinete, teclado, mouse e monitor) devem ter gradações neutras das cores branca, preta ou bege, e manter o mesmo padrão de cor;

6.81.17.2 - Informar marca e modelo dos componentes utilizados na solução e apresentar prospecto com as características técnicas do equipamento e da placa mãe, processador, memória, interface de rede, fonte de alimentação, disco rígido, DVDRW, mouse, teclado e monitor, incluindo especificações de marca, modelo, e outros elementos que de forma inequívoca identifiquem e constatem as configurações cotadas,

possíveis expansões e upgrades, comprovando-os através de certificados, manuais técnicos, folders e demais literaturas técnicas editadas pelos fabricantes;

6.81.17.3 - Serão aceitas cópias das especificações obtidas no site na Internet do fabricante juntamente com o endereço do site. A escolha do material a ser utilizado fica a critério do proponente;

6.81.17.4 - Todos os equipamentos a serem entregues deverão ser idênticos, ou seja, todos os componentes externos e internos com os mesmos modelos e marca dos utilizados nos equipamentos enviados para avaliação/homologação. Caso o componente não se encontre mais disponível no mercado, deve-se observar que o componente substituto deve ter, no mínimo, a mesma qualidade e especificações técnicas do componente fora de linha;

6.81.17.5 - O fabricante do equipamento garante que todos os componentes do produto são novos (sem uso, reforma ou recondicionamento) e que não estarão fora de linha de fabricação, pelo menos, nos próximos 90 (noventa) dias. Deverá ser apresentada declaração do fabricante, junto com a documentação técnica;

6.81.17.6 - O equipamento em pleno funcionamento, inclusive com a unidade leitora de mídia óptica em atividade, deve observar a norma NBR 10152, quanto à emissão de ruído ambiente em escritórios de atividades diversas, conforme laudo técnico gerado por entidade especializada, que deverá acompanhar a proposta;

6.81.17.7 - O equipamento deverá vir acondicionado em embalagem individual adequada, que utilize materiais recicláveis, de forma a garantir a máxima proteção durante o transporte e a armazenagem;

6.81.17.8 - Os equipamentos não deverão conter substâncias perigosas como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenilpolibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*).

6.81.18 - Garantia:

6.81.18.1 - A garantia de funcionamento será pelo período de 36 (trinta e seis) meses contada a partir do recebimento definitivo do equipamento, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante. O licitante deverá descrever, em sua proposta, os termos da garantia adicional oferecida pelo fabricante;

6.81.18.2 - O atendimento será em horário comercial, de segunda a sexta-feira, *on-site*, nas cidades do Distrito Federal;

6.81.18.3 - O prazo máximo para que se inicie o atendimento técnico será de 12 (doze) horas comerciais corridas, contado a partir do momento em que for realizado o chamado técnico devidamente formalizado;

6.81.18.4 - O tempo máximo de paralisação tolerável do equipamento será de 48 (quarenta e oito) horas, a partir do início do atendimento técnico. Caso a Contratada não termine o reparo do equipamento no prazo estabelecido e a critério da Contratante, a utilização do equipamento tornar-se inviável, a Contratada deverá substituí-lo no prazo de 48 (quarenta e oito) horas por outro, com características e capacidades iguais ou superiores ao substituído.

## *08.00.000 – INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO*

## *08.02.100 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA*

## *LUMINÁRIA DE ACLARAMENTO*

8.1 - A luminária autônoma de aclaramento será aplicada para iluminação de emergência com as seguintes características técnicas:

8.1.1 - Tipos empregados no projeto: embutir e sobrepor;

8.1.2 - Bateria: chumbo ácida 6V x 7 Ah (livre de manutenção);

8.1.3 - Estrutura: ABS auto extinguível;

8.1.4 - Refletor: poliestireno metalizado;

8.1.5 - Difusor: em policarbonato transparente;

8.1.6 - Dispositivo de teste: chave de teste;

8.1.7 - Quantidade de lâmpadas: duas lâmpadas fluorescentes de 11 W;

8.1.8 - Fluxo luminoso: 1800 lumens;

8.1.9 - Consumo máximo com bateria em carga: 4W;

8.1.10 - Carregador de bateria: flutuador com transformador isolador;

8.1.11 - Indicador de carga: possuir LED de indicação de presença de rede e condição do fusível da rede;

8.1.12 - Autonomia mínima: 02 hora em emergência;

8.1.13 - Tempo de recarga: inferior a 8 horas;

8.1.14 - Resistência ao calor: 70º C;

8.1.15 - Estanqueidade: Grau de Proteção IP 66 (jatos d'água);

8.1.16 - Garantia total: 2 anos;

8.1.17 - Deverá haver circuito de proteção contra descarga excessiva da bateria;

8.1.18 - Não serão aceitas luminárias com carregadores flutuadores tipo capacitivo;

8.1.19 - Deverá ser fornecida amostra para avaliação;

8.1.20 - A amostra fornecida para inspeção poderá ser submetida a testes, inclusive em laboratório certificador, ensaios, cortes, podendo até ser inutilizável;

8.1.21 - Deverá ser fornecido catálogo ou indicação do site que contenha as especificações explícitas deste produto;

8.1.22 - Fabricantes consultados: Aureon, Bloco Autônomo Fluxeon 2 x11 W ou similar técnico.

## *LUMINÁRIA DE BALIZAMENTO*

8.2 - As luminárias de balizamento de sobrepor serão aplicadas no teto, com pictogramas coloridos, e deverão possuírem as seguintes características técnicas:

8.2.1 - Forma de instalação: sobrepor;

8.2.2 - Estrutura: chapa de aço;

8.2.3 - Dimensões: 250 x 170 mm;

8.2.4 - Cor: branca;

8.2.5 - Tipos de balizamento:

8.2.5.1 - Fresado em acrílico de dimensões 250 x 170 mm com fundo TRANSPARENTE e pictograma na cor VERMELHA, com iluminação por 6 LEDs de alto brilho na cor VERDE;

8.2.5.2 - Fresado em acrílico de dimensões 250 x 170 mm com fundo VERDE e pictograma em vinil na cor BRANCA, dupla face com indicação "escada e seta lateral (Indicando sentido único nas duas faces), com iluminação por 6 LEDs de alto brilho na cor VERDE;

8.2.6 - Funcionamento: Normal e Emergência;

8.2.7 - Bateria: selada níquel-cádmium de 1,2 V x 1200 mAh;

8.2.8 - Autonomia mínima: 2 hora em emergência;

8.2.9 - Tempo de recarga: inferior a 8 horas;

8.2.10 - Consumo máximo: 25 mA para alimentação em 220 V;

8.2.11 - Proteção: fusível de segurança;

8.2.12 - Dispositivo de teste: chave de teste;

8.2.13 - Alimentação: 220 V;

8.2.14 - Garantia total: 2 anos;

8.2.15 - Deverá haver circuito de proteção contra descarga excessiva da bateria;

8.2.16 - Não serão aceitas luminárias com carregadores flutuadores tipo capacitivo;

8.2.17 - Deverá ser fornecida amostra para avaliação;

8.2.18 - A amostra fornecida para inspeção poderá ser submetida a testes, inclusive em laboratório certificador, ensaios, cortes, podendo até ser inutilizável;

8.2.19 - Deverá ser fornecido catálogo ou indicação do site que contenha as especificações explícitas deste produto;

8.2.20 - Fabricantes consultados: Aureon, Bloco Autônomo Lumeon 6 LEDs (modelo Lumeon-P6VE/NE-TE/T/SV 220 V e Lumeon-P6VE/NE-TE/CV 220 V) ou similar técnico.

### *08.01.115 – SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA*

8.3 - O sistema de sinalização de emergência será aplicado para orientação dos usuários da edificação nos casos de evacuação em situações de emergência, e deverá possuir as seguintes características técnicas:

8.3.1 - As placas deverão ser confeccionadas em PVC antichama de 2 mm de espessura;

8.3.2 - Todas as placas deverão possuir ilhoses nos quatro cantos e kit com parafusos e buchas de 5 mm;

8.3.3 - Na sinalização de orientação e de equipamentos de combate a incêndio, a cor branca ou amarela é fotoluminescente, nos símbolos, faixas e outros elementos de sinalização;

8.3.4 - Referências normativas: NBR 13434-1; NBR 13434-2; NBR 13434-3;

### *PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO*

8.4 - As placas de orientação e salvamento deverão atender aos itens especificados no capítulo SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, observando as seguintes características técnicas:

8.4.1 - Os pictogramas, símbolos, textos e faixas fotoluminescentes devem possuir intensidade luminosa mínima de 170 mcd/m$^2$ e 22,5 mcd/m$^2$, a 10 min e 60 min, respectivamente, após remoção da excitação de luz a 22° C ± 3° C;

8.4.2 - Deverão ser identificadas, de forma legível, na face exposta, com a identificação do fabricante (nome do fabricante ou marca registrada ou número do CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica);

8.4.3 - A intensidade luminosa em milicandelas por metro quadrado, a 10 min e 60 min após remoção da excitação de luz a 22° C ± 3° C;

8.4.4 - O tempo de atenuação, em minutos, a 22° C ± 3° C;

8.4.5 - A cor durante excitação, conforme DIN 67510-1;

8.4.6 - A cor da fotoluminescência, conforme DIN 67510-1;

8.4.7 - Referência de codificação: 170/22,5 – 2250 - K - W / (identificação do fabricante).

## *SINALIZAÇÃO DE ROTA DE FUGA (SENTIDO DA DIREITA PARA ESQUERDA)*

8.5 - A sinalização de rota de fuga (sentido da direita para esquerda) será aplicada para indicar o sentido da saída nos locais planos e sem escadas, onde a orientação seja seguir à ESQUERDA a partir do ponto em que esteja afixada, considerando-se o observador em frente à sinalização, com formato retangular de fundo na cor verde, símbolos na cor branca fotoluminescente, com as seguintes características técnicas:

8.5.1 - Deverá atender aos itens especificados no item PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO;

8.5.2 - Referências normativas: NBR 13434-2 – Código 12;

8.5.3 - Dimensões da placa (L x H): 24 x 12 cm;

8.5.4 - Deverá ser fixada por meio de parafusos na parede a 180 cm do piso acabado à borda inferior da placa;

8.5.5 - Fabricantes consultados: Everlux, placa (modelo referência B 00 21 - 240 x 120 - tipo 1 - 4 unidades), ou Sinalfix, placa (modelo 240 x 120) ou similar técnico.

## *SINALIZAÇÃO DE ROTA DE FUGA (SENTIDO: DA ESQUERDA PARA DIREITA)*

8.6 - A sinalização de rota de fuga (sentido da esquerda para direita) será aplicada para indicar o sentido da saída nos locais planos e sem escadas, onde a orientação seja seguir à DIREITA a partir do ponto em que esteja afixada, considerando-se o observador em frente à sinalização, com formato retangular de fundo na cor verde, símbolos na cor branca fotoluminescente, com as seguintes características técnicas:

8.6.1 - Deverá atender aos itens especificados no item PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO;

8.6.2 - Referências normativas: NBR 13434-2 – Código 13;

8.6.3 - Dimensões da placa (L x H): 24 x 12 cm;

8.6.4 - Deverá ser fixada por meio de parafusos na parede a 180 cm do piso acabado à borda inferior da placa;

8.6.5 - Fabricantes consultados: Everlux, placa (modelo Referência B 00 21 - 240 x 120 - tipo 1 - 4 unidades), ou Sinalfix, placa (modelo 240 x 120), ou similar técnico.

### *SINALIZAÇÃO DE PORTA DE SAÍDA*

8.7 - A sinalização de porta de saída será aplicada para indicar uma porta de saída, considerando-se o observador em frente à sinalização, com formato retangular de fundo na cor verde, símbolos na cor branca fotoluminescente, com as seguintes características técnicas:

8.7.1 - Deverá atender aos itens especificados no item PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO;

8.7.2 - Referências normativas: NBR 13434-2 – Código 14;

8.7.3 - Dimensões da placa (L x H): 24 x 12 cm;

8.7.4 - Deverá ser afixada a 10 cm da verga da porta;

8.7.5 - Fabricantes consultados: Everlux, placa (modelo Referência B 00 21 - 240 x 120 - tipo 1 - 4 unidades), ou Sinalfix, placa (modelo 240 x 120), ou similar técnico.

### *SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO*

### *SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR DE INCÊNDIO*

8.8 - A sinalização de extintor de incêndio será aplicada para indicar a localização e os tipos de equipamentos/agentes de combate a incêndio, com as seguintes características técnicas:

8.8.1 - Dimensões da placa (L x H): 15 x 20 cm;

8.8.2 - Referências normativas: NBR 13434-2, Código 23; NBR 10721, símbolos contidos no item 7 - Código 23b do projeto executivo;

8.8.3 - Deverá ser fixada por meio de parafusos na parede a 180 cm do piso acabado à borda inferior da placa, conjugada com a sinalização complementar C2;

8.8.4 - Os pictogramas, símbolos, textos e faixas fotoluminescentes devem possuir intensidade luminosa mínima de 170 mcd/m$^2$ e 22,5 mcd/m$^2$, a 10 minutos e 60 minutos, respectivamente, após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.8.5 - Deverão ser identificadas, de forma legível, na face exposta, com a identificação do fabricante (nome do fabricante ou marca registrada ou número do CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica);

8.8.6 - A intensidade luminosa em milicandelas por metro quadrado, a 10 minutos e 60 minutos após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.8.7 - O tempo de atenuação, em minutos, a 22° C ±3° C;

8.8.8 - A cor durante excitação, conforme DIN 67510-1;

8.8.9 - A cor da fotoluminescência, conforme DIN 67510-1;

8.8.10 - Referência de codificação: 170/22,5 – 2250 - K - W / (identificação do fabricante);

8.8.11 - Fabricantes consultados: Everlux, placa - Referência B 10 94 - 150 x 200 - tipo 1 - 5 unidades; Referência B 10 92 - 150 x 200 - tipo 1; Sinalfix, placa 150 x 200 - tipo 1 - face única ou similar técnico.

## *SINALIZAÇÃO ANGULAR DE EXTINTOR DE INCÊNDIO*

8.9 - A sinalização angular de extintor de incêndio será sobreposta à parede formando ângulo agudo entre os planos da parede e da placa, a fim de tornar a indicação da localização dos extintores o mais efetivas possível, com as seguintes características técnicas:

8.10 - Dimensões de cada placa (L x H): 12 x 12 cm;

8.11 - Cor de fundo: vermelha, símbolo e margem branca FOTOLUMINESCENTE;

8.12 - Referências normativas: NBR 13434-2, Código 23 e Código 23a do projeto executivo;

8.13 - Deverá ser fixada por meio de parafusos na parede a 210 cm do piso acabado à borda superior da placa, conjugada com a sinalização complementar C2;

8.14 - Os pictogramas, símbolos, textos e faixas fotoluminescentes devem possuir intensidade luminosa mínima de 170 mcd/m$^2$ e 22,5 mcd/m$^2$, a 10 minutos e 60 minutos, respectivamente, após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.15 - Deverão ser identificadas, de forma legível, na face exposta, com a identificação do fabricante (nome do fabricante ou marca registrada ou número do CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica);

8.16 - A intensidade luminosa em milicandelas por metro quadrado, a 10 minutos e 60 minutos após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.17 - O tempo de atenuação, em minutos, a 22° C ±3° C;

8.18 - A cor durante excitação, conforme DIN 67510-1;

8.19 - A cor da fotoluminescência, conforme DIN 67510-1;

8.20 - Referência de codificação: 170/22,5 – 2250 - K - W / (identificação do fabricante);

8.21 - Deverá ser aposta na face externa da parede, indicando a localização dos equipamentos de combate a incêndio, e será instalada em parede a 2,10metros do piso à face superior da sinalização ANGULAR;

8.22 - Fabricantes consultados: Everlux, placas - Referência B 24 01 - 120 x 120 - tipo P; Sinalfix, placa 120 x 120 - tipo panorâmica ou similar técnico.

## *SINALIZAÇÃO DE PISO*

8.23 - A sinalização de piso será aplicada para indicar a área de acesso ao equipamento de combate a incêndio, sinalizando a não obstrução do equipamento, com as seguintes características técnicas:

8.23.1 - Pintura: Epóxi;

8.23.2 - Área pintada na cor vermelha: 0,70 m x 0,70 m;

8.23.3 - Largura das bordas amarelas externas: 0,15 m;

8.23.4 - Referências normativas: NBR 12693, item 5.3.5; NBR 14050 – tipo 4;

8.23.5 - Código E10 do projeto executivo, - Pintura em epóxi, conforme a norma ABNT NBR 14050 – Tipo 04, de um quadrado vermelho, com bordas amarelas, na área de piso sob o extintor;

8.23.6 - A pintura deve ser constituída por um revestimento de tinta epóxi de alta espessura, 100% sólidos, com espessura de 600 micras;

8.23.7 - Deverá ser aplicado um primer epóxi, que objetiva a maior adesão do revestimento ao substrato;

8.23.8 - O acabamento deverá brilhante, de alta assepsia e textura antiderrapante;

8.23.9 - Deverá atender aos seguintes parâmetros físicos e químicos:

8.23.9.1 - Resistência à tração: 230 kgf/ $cm^2$;

8.23.9.2 - Adesão ao concreto: 24 kgf/ $cm^2$;

8.23.9.3 - Resistência a temperatura: -30ºC a +100º C;

8.23.9.4 - Absorção de água: -0,04%;

8.23.9.5 - Soda cáustica a 60%: excelente;

8.23.9.6 - Deverá ser resistente à *aguarrás* mineral, óleo lubrificante e detergente doméstico.

8.23.10 - Fabricante consultado: Sathler, Pintura Epóxi - SATPAE 04 ou similar técnico.

## *SINALIZAÇÃO DE ALERTA*

8.24 - A sinalização de alerta deverá indicar as instalações elétricas que oferecem risco de eletrocussão, e possuirá as seguintes características técnicas:

8.24.1 - Moldura: triangular;

8.24.2 - Cor de fundo: amarela;

8.24.3 - Cor do símbolo: preta;

8.24.4 - Forma: triangular;

8.24.5 - Dimensões da base: 14 < b < 18 cm;

8.24.6 - Referência normativa: NBR 13434-2 - Código 5;

8.24.7 - Deverá ser instalada a 1,80 m do piso acabado à borda inferior da placa;

8.24.8 - Fabricantes consultados: Everlux, placa B 26 01 - 150 - tipo 1; Sinalfix, placa 150 x 200 - tipo 1 - face única ou similar técnico.

## *SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO*

8.25 - A sinalização de proibição visa coibir ações capazes de conduzir às situações de risco para as pessoas ou bens patrimoniais.

## *SINALIZAÇÃO – PROIBIDO FUMAR*

8.26 - A sinalização de proibido fumar será aplicada para coibir ações de pessoas que transitam ou trabalham em determinada edificação sobre a existência da proibição de fumar dentro dos estabelecimentos sinalizados, conforme disposto legal, contribuindo com a preservação da saúde dos trabalhadores nos respectivos ambientes, e deverá possuir as seguintes especificações:

8.26.1 - Tipo: diametral e faixa circular;

8.26.2 - Cor vermelha: com 15 cm de diâmetro;

8.26.3 - Cor do símbolo: preta;

8.26.4 - Referência normativa: NBR 13434-2 - Código 1;

8.26.5 - Dimensões da placa: diâmetro de 15 cm;

8.26.6 - Deverá ser instalada a 1,80 m do piso acabado à borda inferior da placa;

8.26.7 - Fabricantes consultados: Everlux, placa B 32 02 - 150 x 150 - tipo 1; Sinalfix, placa modelo Referência C410564 15 x 15 ou similar técnico.

## *SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR*

8.27 - A sinalização complementar será aplicada para indicar os obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída.

## *SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR - C1*

8.28 - A sinalização complementar C1 (faixa amarela) será aplicada em portas de vidro para sinalização de obstáculo translúcido na rota de fuga, com as seguintes características:

8.28.1 - Material: vinil adesivo;

8.28.2 - Cor: amarela;

8.28.3 - Largura: 10 cm;

8.28.4 - Altura de instalação: 110 cm;

8.28.5 - Referência de projeto: Código C1 do projeto executivo;

8.28.6 - Em intervalos de 1 m, deverá ser aplicado sobre a faixa, brasão do CBMDF confeccionado em vinil adesivo com altura de 15 cm.

## *SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR - C2*

8.29 - A sinalização complementar C2 (de extintor), será aplicada conforme projeto executivo, e deverá possuir as seguintes características técnicas:

8.29.1 - Dimensões da placa: 8,5 x 24 cm;

8.29.2 - Cor do fundo: branca ou amarela fotoluminescente;

8.29.3 - Cor dos símbolos: verde, vermelha, azul e preta, conforme classes do aparelho;

8.29.4 - Referência de projeto: código C2 do projeto executivo; NBR 10721, item 7.1.2;

8.29.5 - Fabricantes consultados: Everlux, placas Referência B 10 52 - 240 x 85 - tipo 1; Referência B 10 54 - 240 x 85 - tipo 1; Sinalfix, placa 240 x 85 ou similar técnico;

8.29.6 - Deverá indicar o tipo de agente extintor dos equipamentos de combate a incêndio;

8.29.7 - Deverá ser instalada centralizada a 5 cm da face superior do gabinete do extintor para as placas código 23a e conjugada na própria placa para as placas de código 23b;

8.29.8 - Os pictogramas, símbolos, textos e faixas fotoluminescentes devem possuir intensidade luminosa mínima de 170 mcd/m$^2$ e 22,5 mcd/m$^2$, a 10 minutos e 60 minutos, respectivamente, após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.29.9 - Deverão ser identificadas, de forma legível, na face exposta, com a identificação do fabricante (nome do fabricante ou marca registrada ou número do CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica);

8.29.10 - A intensidade luminosa em milicandelas por metro quadrado, a 10 minutos e 60 minutos após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.29.11 - O tempo de atenuação, em minutos, a 22° C ±3° C;

8.29.12 - A cor durante excitação, conforme DIN 67510-1;

8.29.13 - A cor da fotoluminescência, conforme DIN 67510-1;

8.29.14 - Referência de codificação: 170/22,5 – 2250 - K - W / (identificação do fabricante).

## *SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR - A1*

8.30 - A sinalização complementar A1 será aplicada para sinalizar a abertura em guarda-corpo, e deverá possuir as seguintes características técnicas:

8.30.1 - Material: cantoneira contínua em PVC;

8.30.2 - Cores: listras inclinadas em 45º, pretas e amarelas intercaladas;

8.30.3 - Espessura: 2 mm;

8.30.4 - Largura: 10 cm em cada face;

8.30.5 - Comprimento: 100 cm;

8.30.6 - Referências normativas: Código A1 do projeto executivo; NBR 13434-2;

8.30.7 - As listras (preto e amarelo) deverão ser inclinadas a 45° e com largura mínima de 50% da largura da faixa, fotoluminescente;

8.30.8 - As listras amarelas devem ser fotoluminescentes cuja intensidade luminosa deve ser de no mínimo de 170 mcd/m$^2$ e 22,5 mcd/m$^2$, a 10 minutos e 60 minutos, respectivamente, após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.30.9 - Deverão ser identificadas, de forma legível, na face exposta, com a identificação do fabricante (nome do fabricante ou marca registrada ou número do CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica);

8.30.10 - A intensidade luminosa em milicandelas por metro quadrado, a 10 minutos e 60 minutos após remoção da excitação de luz a 22° C ±3° C;

8.30.11 - O tempo de atenuação, em minutos, a 22° C ±3° C;

8.30.12 - A cor durante excitação, conforme DIN 67510-1;

8.30.13 - A cor da fotoluminescência, conforme DIN 67510-1;

8.30.14 - Referência de codificação: 170/22,5 – 2250 - K - W / (identificação do fabricante);

8.30.15 - Fabricante consultado: Everlux, placas Referência B 41 56 - 600 x 100 x 100 - tipo 1; Sinalfix, cantoneira 600 x 100 x 100 cm ou similar técnico.

## *MAPA DE ORIENTAÇÃO DE FUGA E RISCOS*

8.31 - O mapa de orientação de fuga e riscos será aplicado para indica as rotas de saída que visem facilitar a identificação das saídas de emergência e os riscos ambientais da GBM, e deverá possuir as seguintes características técnicas:

8.31.1 - Deverá ser confeccionada uma placa com plantas que indiquem todas as saídas, conforme o anexo B da NBR 13.434-1 (item 5.2.4);

8.31.2 - Dimensões: 400 x 600 mm;

8.31.3 - Cores: preto, vermelho, azul e verde, fotoluminescente;

8.31.4 - Fabricante consultado: Everlux, placas B HV ES - 400 x 600 - tipo 1 (planta de pavimento); Sinalfix, placa 400 x 600 mm ou similar técnico.

## *EXTINTORES DE INCÊNDIO DE PQS - CLASSE ABC*

8.32 - Os extintores de incêndio de PQS (Classe ABC) serão aplicados como preventivo portátil a ser instalado conforme projeto de incêndio, com as seguintes características:

8.32.1 - Peso nominal: 6 quilogramas;

8.32.2 - Capacidade extintora: 3 A e 20 BC;

8.32.3 - Cor: vermelha, padrão Munsell (5R 4/14);

8.32.4 - Base do agente extintor: fosfato monoamônio ($NH_4H_2PO_4$);

8.32.5 - Tempo de descarga: > 14 segundos;

8.32.6 - Alcance do jato: > 5 metros (médio);

8.32.7 - Referência normativa:

8.32.7.1 - NBR 10721 - Extintores de incêndio com carga de pó;

8.32.7.2 - NBR 9695 - Pó para extinção de incêndio e ser classificado como classe II, conforme a NBR 10004;

8.32.7.3 - NBR 9443; NBR 9444 – Capacidade extintora.

8.32.8 - Garantia do aparelho extintor: 5 anos;

8.32.9 - Garantia do agente extintor e gás expelente: 5 anos;

8.32.10 - Fabricante consultado: Kidde (KB-P-6ABC55 - Cod. 2.212.001) ou similar técnico;

8.32.11 - O extintor deverá possuir marca de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação;

8.32.12 - O cilindro deverá ser pré-tratado com fosfatização interna e externa, pintura de acabamento em epóxi pó eletrostático;

8.32.13 - O gás expelente deve ser o nitrogênio de pressurização direta, cujo ponto de orvalho é inferior a -20° C;

8.32.14 - A mangueira deverá ser de elastômero ou plástico resistente às condições de uso ambiente;

8.32.15 - O indicador de pressão deve satisfazer os requisitos da NBR 9654, e seu mostrador deve possuir as seguintes características:

8.32.15.1 - Fundo branco;

8.32.15.2 - Faixa na cor verde com a inscrição “CHEIO” e uma marcação correspondente à pressão normal de carregamento, ambas na cor branca, com os limites desta correspondendo às pressões mínima e máxima de operação, sem indicações numéricas;

8.32.15.3 - Faixa na cor vermelha com a inscrição “VAZIO”, com os limites correspondentes à pressão zero e mínima de operação, sem indicações numéricas.

8.32.16 - O rótulo do extintor deve apresentar:

8.32.16.1 - Razão social do fabricante;

8.32.16.2 - Composição do pó conforme estabelecido pela NBR 9695;

8.32.16.3 - Data de fabricação expressa em trimestre e ano;

8.32.16.4 - Validade do produto;

8.32.16.5 - Informações referentes a manuseio, preservação, uso e armazenagem da embalagem com produto;

8.32.16.6 - Grau de capacidade extintora;

8.32.16.7 - Classes de fogo representadas por um conjunto de símbolos gráficos;

8.32.16.8 - Faixa de temperatura de operação;

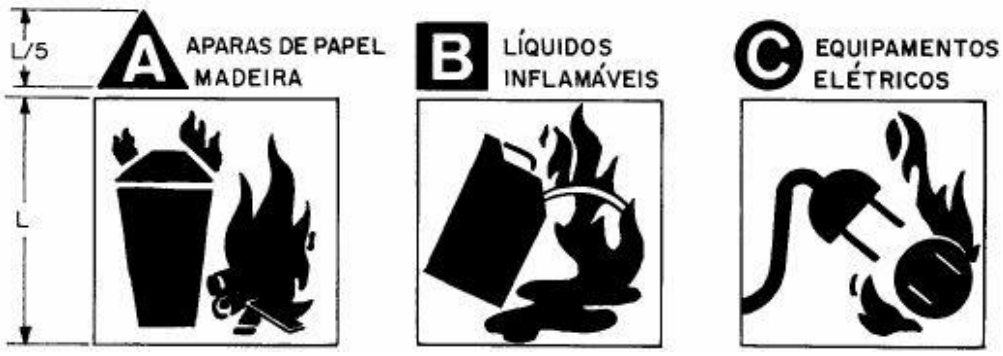
8.32.16.9 - Pó para extinção de incêndio, citando a base química, o teor de produtos inibidores e carga nominal em peso (quilogramas);

8.32.16.10 - Pressão normal de carregamento e gás expelente;

8.32.16.11 - Identificação do modelo do extintor;

8.32.16.12 - Recarregar imediatamente após o uso e após vencimento da validade.

8.32.16.13 - Apresentar os símbolos gráficos e texto:




## *EXTINTORES DE INCÊNDIO DE $CO_2$ CLASSE BC*

8.33 - Os extintores de incêndio de $CO_2$ classe BC serão aplicados como preventivos portáteis a ser instalados conforme projeto de incêndio, com as seguintes características:

8.33.1 - Peso nominal: 4 quilogramas;

8.33.2 - Capacidade extintora: 5B;

8.33.3 - Cor: vermelha, padrão Munsell (5R 4/14), NBR 7195;

8.33.4 - Base do agente extintor: $CO_2$;

8.33.5 - Pressão de trabalho mínima: 12,4 MPa;

8.33.6 - Tempo de descarga: > 13 segundos;

8.33.7 - Referência normativa:

8.33.7.1 - NBR 11716 - Extintores de Incêndio com carga de $CO_2$;

8.33.7.2 - NBR 12639;

8.33.7.3 - NBR 12790;

8.33.7.4 - NBR 12791 ou ISO 4705;

8.33.7.5 - NBR 9444.

8.33.8 - Garantia do aparelho extintor: 5 anos;

8.33.9 - Garantia do agente extintor e gás expelente: 1 ano;

8.33.10 - Fabricante consultado: Kidde ($CO_2$ - 04 kg - Cod. 2.212.001) ou similar técnico;

8.33.11 - O extintor deverá possuir marca de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação;

8.33.12 - A válvula deverá possuir alça de manuseio, fabricada de maneira tal que resista a duas vezes a massa total do extintor, sem apresentar deformações;

8.33.13 - A mangueira deverá possuir trama de material metálico entre duas camadas de borracha, resistente às intempéries, e ser provida de conexões de material metálico não-ferroso usinado de laminado ou extrudado ou aço inoxidável nas extremidades;

8.33.14 - O extintor deve ser provido de esguicho difusor em polietileno e mangueira em borracha com trama interna de aço conforme a NBR 11716;

8.33.15 - O punho deve ser fabricado em material mau condutor térmico e elétrico;

8.33.16 - O extintor deve ser provido de suporte para sustentação do esguicho difusor;

8.33.17 - O rótulo do extintor deve apresentar:

8.33.17.1 - Razão social do fabricante;

8.33.17.2 - O número da NBR;

8.33.17.3 - Composição do pó conforme estabelecido pela NBR 9695;

8.33.17.4 - Data de fabricação expressa em trimestre e ano;

8.33.17.5 - Validade do produto;

8.33.17.6 - Informações referentes a manuseio, preservação, uso e armazenagem da embalagem com produto;

8.33.17.7 - Grau de capacidade extintora;

8.33.17.8 - Classes de fogo representadas por um conjunto de símbolos gráficos;

8.33.17.9 - Faixa de temperatura de operação;

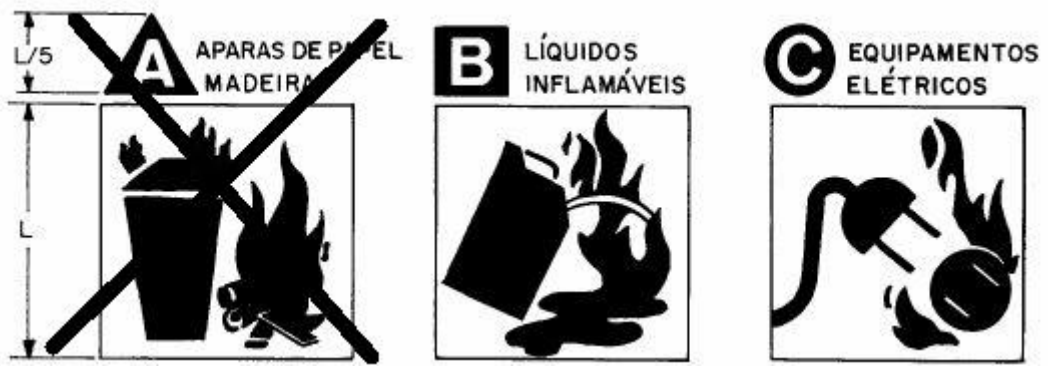
8.33.17.10 - Pó para extinção de incêndio, citando a base química, o teor de produtos inibidores e carga nominal em peso (quilogramas);

8.33.17.11 - Pressão normal de carregamento;

8.33.17.12 - Identificação do modelo do extintor;

8.33.17.13 - Recarregar imediatamente após o uso e após vencimento da validade;

8.33.17.14 - Apresentar os símbolos gráficos e texto:




## *ABRIGO EM ALVENARIA PARA EXTINTOR*

8.34 - Os abrigos em alvenaria para extintores serão instalados em nichos nas paredes de alvenaria, devidamente requadrada e revestida, conforme projeto de incêndio, observando as seguintes características técnicas:

8.34.1 - Dimensões do nicho: 750 x 400 mm;

8.34.2 - Material do quadro de revestimento: compensado marítimo de 10 mm;

8.34.3 - Revestimento: fórmica 0,8 mm cor vermelha em todas as faces e bordas;

8.34.4 - Deverá ser instalada portinhola para acesso interno, formada por um 1 vidro temperado incolor de 6 mm de espessura, nas dimensões 740 x 390 mm, com furação para fecho / puxador a 10 cm da face superior esquerda do vidro, e furação para duas dobradiças tipo, a ser parafusada com buchas na alvenaria;

8.34.5 - Deverão ser instalados um fecho para travamento da porta e duas dobradiças cromadas.

## *ABRIGO METÁLICO PARA EXTINTOR*

8.35 - O abrigo metálico para extintor será aplicado na central de GPL, conforme projeto de incêndio, observando as seguintes características técnicas:

8.35.1 - Dimensões: 75 x 45 x 17 cm;

8.35.2 - Material: aço carbono MSG 22;

8.35.3 - Pintura: eletrostática ou pintura em pó;

8.35.4 - Cor: vermelha;

8.35.5 - Tratamento: anticorrosivo, decapada e fosfatizada;

8.35.6 - Soldagem: solda a ponto tipo "multiponto";

8.35.7 - Deverá apresentar porta frontal com dois perfis enrijecidos internos, ventilação em veneziana, visor, puxador no sistema de estampo e fecho tipo "vai e vem";

8.35.8 - Deverá ser fixado por meio de parafusos e buchas 8 mm, tipo cabeça redonda rosca soberba SRS 520-8 SISA e bucha tipo SRS 590-8 SISA, respectivamente;

8.35.9 - Fabricante consultado: Importas (referência Abt 11) ou similar técnico.

### *SUPORTE DE EXTINTOR*

8.36 - O suporte de extintor de PQS 6 kg será instalado em parede com furação para parafusos e buchas em PVC de 8mm, em conformidade com o prescrito na NBR 10721, observando as seguintes características técnicas:

8.36.1 - Deverá ser fabricado em aço carbono, com tratamento superficial que garanta efetiva proteção contra corrosões;

8.36.2 - O suporte do extintor deve resistir a uma massa estática equivalente a 2 vezes a massa do extintor (18 kg), por 5 minutos, sem apresentar deformações permanentes visíveis;

8.36.3 - Deverá ser fixado com parafusos cabeça redonda, rosca soberba SRS 520-8 SISA e bucha em PVC tipo SRS 590-8 SISA;

8.36.4 - No caso de suporte universal, deve ser instalado com a maior dimensão na vertical e a menor na horizontal.

## *08.04.100 – DETECTORES*

### *DETECTOR DE GÁS LIQUIFEITO DE PETRÓLEO - GLP*

8.37 - O detector de gás será aplicado na detecção de vazamento de gás liquefeito de petróleo ou gás natural, deverá ser instalado próximo aos pontos de consumo, com as seguintes características:

8.37.1 - Tipo: sobrepor;

8.37.2 - Elemento sensor: semicondutor;

8.37.3 - Alimentação: 220 V;

8.37.4 - Ponto de alarme: 10% do ponto limite de explosão;

8.37.5 - Alarme: sirene 85 dB;

8.37.6 - Indicador de LED: condição de alarme, falha e inicialização;

8.37.7 - Os detectores deverão ser instalados na parte inferior da parede a 30 cm do nível do piso e deverão ser ligados à energia elétrica;

8.37.8 - Fabricante consultado: ALMDG 220 – AlarmSeg, Lorenzetti, Forceline.

### *DETECTOR DE FUMAÇA*

8.38 - O detector autônomo de presença de fumaça será aplicado no ambiente da sala de força, com as seguintes características:

8.38.1 - Tipo: autônomo de sobrepor;

8.38.2 - Elemento sensor: semicondutor fotoelétrico;

8.38.3 - Alimentação: bateria de 9 V;

8.38.4 - Alarme: sirene 85 dB;

8.38.5 - Indicador de LED: bateria fraca e detector ativado;

8.38.6 - O detector de fumaça deverá ser instalado no teto e na parte central da sala técnica;

8.38.7 - Fabricante consultado: Keywest – DNI 6915, Almaut - AlarmSeg.

## *09.00.000 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES*

### *LIMPEZA DA OBRA*

9.1 - As condições de limpeza da obra deverão seguir a NR 18 do MTE, observando os seguintes critérios:

91.1 - O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias;

91.2 - O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos;

91.3 - Quando houver diferença de nível, a remoção de entulhos ou sobras de materiais deve ser realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas;

91.4 - É proibida a queima de lixo ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras;

91.5 - É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras;

91.6 - Diariamente a obra deverá ser limpa de forma a garantir condições de trabalho nas áreas adjacentes à obra;

91.7 - Durante a execução dos serviços, todos os equipamentos e mobiliário deverão estar devidamente protegidos contra sujeiras provenientes da obra;

91.8 - Durante a fase de demolição, a limpeza terá periodicidade diária. Após esta fase, a periodicidade será semanal;

91.9 - Qualquer dano causado ao mobiliário e equipamentos durante o período da obra serão de inteira responsabilidade da Contratada.

## *LIMPEZA PARA ENTREGA DA OBRA*

9.2 - Na entrega da obra deverá ser executado serviço de limpeza, observando os seguintes procedimentos:

92.1 - Todas as alvenarias, revestimentos, pavimentações, vidros, etc., serão limpos abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza;

92.2 - A lavagem de mármores e granitos será precedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos;

92.3 - As pavimentações e revestimentos destinados a polimento e lustração serão polidos em definitivo e lustrados;

92.4 - As superfícies de madeira serão lustradas, envernizadas ou enceradas em definitivo, se for o caso;

92.5 - Deverão ser removidos salpicos de argamassa, manchas e salpicos de tinta em todos os revestimentos, inclusive vidros;

92.6 - Todos os produtos de limpeza que serão aplicados nos revestimentos deverão ser testados na superfície antes de sua utilização, verificando se não haverá alterações e danos aos seus acabamentos.

Brasília, 11 de outubro de 2018.

Sueli Bomfim de Matos Pereira – Ten-Cel. QOBM/Comb.
Comandante do Centro de Obras e Manutenção Predial
Matrícula 1400139

Este Caderno de Especificações fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

| REVISÃO | DATA | EVENTO: |
|---|---|---|
| 00 | 15/10/2025 | CONTRATAÇÃO REMANESCENTE |
| | | |
| | | |
| | | |

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA E FINANCEIRA**

**DIRETORIA DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL**

OBJETO:

**REMANESCENTE OBRA 1º GRUPAMENTO DE BOMBEIRO MILITAR**

TÍTULO DO DOCUMENTO:

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES – INFRAESTRUTURA**

ÓRGÃO RESPONSÁVEL:

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL - COMAP**

COMANDANTE DO COMAP:

**ULISSES** SEBASTIAN ZIECH - Ten-Cel. QOBM/Comb.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

**JEFFERSON SALES** ALVES – CAP. QOBM/COMPL.

MATRÍCULA: 1378573 – CREA: 24.698/D-DF

COLABORADORES:

# SUMÁRIO

1 OBJETIVO ..... 3
2 DEFINIÇÕES ..... 3
3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE ..... 4
4 TERRAPLENAGEM ..... 4
4.1 LIMPEZA E PREPARO DA ÁREA ..... 5
4.2 COMPACTAÇÃO ..... 5
5 PAVIMENTAÇÃO ..... 6
5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES ..... 6
*5.1.1 LIMPEZA SUPERFICIAL DA CAMADA VEGETAL ..... 6*
*5.1.2 ENSAIOS DE SUB-BASE E ATERRO ..... 7*
*5.1.3 COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM GRAU MÍNIMO DE 100% PROCTOR NORMAL ..... 7*
5.2 GUIAS - MEIOS-FIOS ..... 8
5.3 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO ..... 9
5.4 BASE ..... 10
5.5 IMPRIMAÇÃO ..... 10
5.6 PINTURA DE LIGAÇÃO ..... 11
5.7 REVESTIMENTO ASFÁLTICO ..... 11
5.8 PINTURA EM ASFALTO DE FAIXA E SINALIZAÇÃO ..... 12
5.9 CALÇADAS ..... 12
6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES ..... 13
6.1 LIMPEZA DA OBRA ..... 13
6.2 LIMPEZA PARA ENTREGA DA OBRA ..... 14

# 1 OBJETIVO

Este Caderno de Especificações Técnicas define as exigências técnicas do CBMDF aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à reforma e ampliação do 1º Grupamento de Bombeiro Militar, situado no Setor de Administração Federal Norte - SAFN - Quadra 04 Lote 02 – Brasília - Distrito Federal. Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

# 2 DEFINIÇÕES

Nestas especificações técnicas serão adotadas as seguintes definições:

• ART: Anotação de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.

• CAESB: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.

• CEB: Companhia Energética de Brasília, concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.

• COMAP: Sigla do Centro de Obras e Manutenção Predial, subordinado à DIMAT, órgão responsável pela manutenção predial e pela realização de obras, contratos e fiscalização e produção do presente caderno.

• CONTRATADA: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento.

• CONTRATANTE: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF.

• DEALF: Sigla do Departamento de Administração Logística e Financeira. Departamento responsável pela gestão administração logística e financeira do CBMDF.

• DICOA: Sigla da Diretoria de Contratos e Aquisições, responsável pela realização das contratações no âmbito do CBMDF.

• DIMAT: Sigla da Diretoria de Materiais e Serviços, subordinada ao DEALF, responsável pela logística de materiais no âmbito do CBMDF.

• FISCALIZAÇÃO: agente ou comissão designada pelo CBMDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório.

• GBM: Grupamento de Bombeiro Militar.

• OBM: Acrônimo para Organização Bombeiro Militar, que representa as unidades operacionais pertencente ao CBMDF.

• PROJETO BÁSICO: documento que estabelece as condições do fornecimento em seus aspectos necessários à realização do processo licitatório e que tem este caderno de especificações técnicas e encargos como principal elemento.

• QCG: Quartel do Comando Geral do CBMDF.

# 3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido.

Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

O CONTRATANTE poderá solicitar a CONTRATADA os laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

# 4 TERRAPLENAGEM

O nivelamento do terreno deverá ser realizado de forma a atender os níveis indicados nos projetos bem como a perfeita integração com o entorno.

A CONTRATADA deverá executar todo o movimento de terra necessário para o nivelamento do terreno, seguindo as cotas fixadas no projeto de infraestrutura.

Áreas externas, quando não perfeitamente indicadas em planta, deverão ser regularizadas de forma a garantir fácil acesso e escoamento das águas.

## 4.1 LIMPEZA E PREPARO DA ÁREA

Toda a área do terreno relativa ao canteiro de obras deverá ser limpa, caso o lote seja de pequenas proporções todo o terreno deverá ser limpo.

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpa-roçado, destocamento e remoção de arbustos e arvores, o que permitirá que a área fique livre de raízes, tocos de árvores e de grama na área de edificação.

## 4.2 COMPACTAÇÃO

O aterro deverá ser mecanizado, com uso de equipamentos motomecanizados e deverá atender às cotas definidas no projeto de implantação.

Os tratores de esteira depositam material escavado próximo das unidades de transporte, proporcionando um tempo de ciclo mínimo para as unidades de carregamento.

O aterro deverá ter início sempre a partir do ponto mais baixo, em camadas horizontais superpostas.

O serviço de compactação de aterro compreende o espalhamento, aeração, umedecimento e acabamento do material da área de empréstimo, já depositado no local.

Deverá ser previsto o caimento lateral ou longitudinal para rápido escoamento das águas pluviais, evitando o seu acúmulo em qualquer ponto.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO, o plano de lançamento e método de compactação. Deverá ser informado o número de camadas, o material a ser utilizado, o tipo de controle, o tipo de equipamento e demais informações cabíveis.

O lançamento deverá ser executado em camadas com cerca de 30 centímetros de espessura. Após sua compactação a camada deverá estar com, no máximo 20 centímetros de altura.

A umidade do solo deverá estar próxima do nível ótimo, por método manual, admitindo-se variação de, no máximo, 3%. As camadas serão homogêneas, no que se refere ao tipo de material e umidade.

Deverá atingir grau de compactação na ordem de 95%, no mínimo (NBR 7182).

Deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Espessura da camada após lançamento e regularização do material: ..... ~ 30 cm;
- Espessura da camada após compactação do material: ..... ~ 20 cm
- Índice de Suporte Califórnia (CBR): ..... ~ 30%;
- Referências normativas:

Referência Normativa: MTE-NR18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, item 18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura.

ABNT NBR 7181/1984 – Solo - análise granulométrica;

ABNT NBR 6459/1984 - Solo – determinação do limite de liquidez;

ABNT NBR 7180/1984 – Solo – determinação do limite de plasticidade;

ABNT NBR 7182/1988 – Solo – ensaio de compactação;

DNER-ME254-97 - Índice de Suporte Califórnia (CBR);

Ao final da terraplanagem, eventuais diferenças de nível devem ser preenchidas com concreto pobre ou com mistura adensada de cimento-areia no traço 1:20.

O aterro em volta das fundações deverá ser feito com concreto magro ou com mistura de cimento-areia no traço 1:30.

O transporte para preparo do terreno, escavação e aterro serão de responsabilidade da CONTRATADA.

# 5 PAVIMENTAÇÃO

## 5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

### 5.1.1 LIMPEZA SUPERFICIAL DA CAMADA VEGETAL

- A limpeza deverá ser realizada através de motoniveladora e/ou trator de esteira ou se possível diretamente através de pá carregadeira. O material impróprio resultante da limpeza deverá ser removido através de pá carregadeira e caminhões basculantes.

- Os serviços de limpeza do terreno serão medidos em metros quadrados sobre o plano horizontal de superfície na qual tenham sido efetivamente executados.

### 5.1.2 ENSAIOS DE SUB-BASE E ATERRO

- Ensaio – para cada 600 m³ de aterro e sub-base deverão ser realizado os seguintes ensaios com emissão de laudos:

- Granulometria;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Compactação em amostras não trabalhadas;
- CBR – índice de suporte Califórnia;

- Ensaio – para cada 200 m³ de aterro e sub-base deverão ser realizado os seguintes ensaios com emissão de laudos:

- Teor de umidade (método *speed*);
- Massa específica *"in situ".*

### 5.1.3 COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM GRAU MÍNIMO DE 100% PROCTOR NORMAL

- A operação será precedida da execução dos serviços de limpeza superficial da camada vegetal;

- O material empregado para aterro deve ser proveniente dos locais de corte a serem escavados, desde que apresente ISC>2% e expansão menor do que 4%. Na camada final, não será permitido solo com ISC<4% e expansão maior que 2%. No caso dos materiais provenientes de áreas de empréstimo, estes deverão possuir ISC ≥ 10% e expansão≤ 1%.

- Os solos para aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas e/ou micas. Caso o material escavado seja composto por turfas ou argilas orgânicas, estes devem ser encaminhados para bota-fora;

- A execução deve ser feita a partir do descarregamento do material, espalhamento, homogeneização, umedecimento e compactação, até a cota correspondente ao *greide* de terraplenagem.

- A compactação deverá ser realizada através de equipamentos adequados ao tipo de solo, tais como: rolo pé-de-carneiro, pneumático ou vibratório e deverá progredir das bordas para o centro;

- O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas, de forma que a camada compactada não ultrapasse 15 centímetros. A execução de camadas com espessura compactada superior a 15 centímetros, só será permitida pela fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada;

- Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo do aterro, na umidade ótima, mais ou menos 2%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

- Caso seja necessário bota-fora, o mesmo deve ser feito lançando-se o excesso em locais a serem indicados pela Fiscalização.

## 5.2 GUIAS - MEIOS-FIOS

Aplicação: em áreas indicadas no projeto de paisagismo, principalmente junto às bordas de calçadas, piso intertravado e área asfaltada, com as seguintes características:

- Material: ..... concreto não armado pré-moldado;
- Comprimento: ..... 100 cm;
- Altura:..... 30 cm;
- Largura na base:..... 15 cm;
- Largura no topo:..... 13 cm;
- Resistência .....15 a 20 MPa;
- Normas Regulamentadoras: ..... NBR 6118, NRB 7187, NBR 5739.

Assentamento envolverá as seguintes etapas:

- Materialização do alinhamento e cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiros de aço e linha fortemente estendida entre eles;
- Escavação ou aterramento, obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicadas no projeto;

- Regularização e execução de base de 5 centímetros de concreto, para regularização e apoio aos meios-fios, nos casos de terrenos sem suporte e quando previsto em projeto;
- Assentamento das peças pré-moldadas de concreto, de acordo com os níveis de projeto;
- Rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.
- Quando for utilizado juntamente com pavimentos asfálticos, os meios-fios serão executados após sua conclusão. No caso de pavimentos com blocos intertravados, serão executados previamente, delimitando a plataforma da via e/ou área a ser implantada.
- Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2 metros, constituídos de cubos de 25 centímetros de aresta.
- Em qualquer dos casos, o processo eventualmente utilizado será adaptado às particularidades de cada obra e submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- Deverão ser utilizadas formas metálicas ou de madeira revestida que conduzam igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração.
- O controle de qualidade da fabricação das peças deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO.

## 5.3 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

o Inicialmente deve ser procedida uma verificação geral mediante o nivelamento geométrico comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem), com as cotas previstas no projeto.

o As raízes e blocos de pedra com diâmetro superior a 76 milímetros e outros materiais estranhos, devem ser removidos.

o Após a marcação, proceder-se a regularização através de motoniveladora, até atingir a cota estabelecida, somente através da operação de corte, sendo vedada a correção de depressões por adição de material.

o Caso seja necessário bota-fora, o mesmo deve ser feito lançando-se o excesso em locais a serem indicados pela Fiscalização.

## 5.4 BASE

- Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva;
- Deverá ser executada camada de sub-base em Solo-Brita (50/50) com CBR mín.=40%, GC ≥ 100% da energia modificado.
- A camada de sub-base só poderá ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.
- Os materiais apresentados devem apresentar ISC ≥ 40% e expansão ≤ 1,0%, na energia intermediária.
- A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação
- Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada até que seja atingido o grau de umidade ótima.
- Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada
- Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada deverá ser a especificada em projeto, não podendo ser executado nenhuma camada inferior a 10 centímetros nem superior a 20 centímetros.
- Após compactada, deve ser executado o ensaio para verificar a massa específica aparente máxima seca que deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca obtida no ensaio de compactação, conforme NBR 7182, na energia modificada para as bases, ou na energia intermediária para as sub-bases.

## 5.5 IMPRIMAÇÃO

- A imprimação em material betuminoso deverá ser aplicada sobre a superfície da base.

- O ligante asfáltico empregado na imprimação é o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97.

- Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto. Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

- A imprimação deverá ser realizada com caminhão espargidor, devidamente calibrado para execução dos serviços, o tráfego sobre áreas imprimidas só deve ser permitido depois de decorridas no mínimo 24 horas de sua aplicação e quando estiver convenientemente curado.

- A imprimação será executada com asfalto diluído CM - 30 na taxa de 1,5 L/m².

## 5.6 PINTURA DE LIGAÇÃO

- A pintura de ligação em material betuminoso deverá ser aplicada sobre a superfície asfáltica fresada e sobre a superfície imprimada de base do asfalto novo.

- Execução de acordo com a NORMA DNIT 145/2012-ES.

- O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 ºC, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

- Para a varredura da superfície a ser pintada usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode também ser usado.

- O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.

- A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m2 a 0,4 l/m2. Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

## 5.7 REVESTIMENTO ASFÁLTICO

- Aplicação: pavimentação asfáltica, conforme estabelecido no projeto.

- Não será permitida a execução dos serviços durante dias de chuva;
- A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do concreto betuminoso. Se necessário, uma nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura;
- O revestimento asfáltico deverá ser constituído de uma camada final de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ, conforme projeto de pavimentação.
- O espalhamento da massa asfáltica deverá ser feito com vibro-acabadora e compactado com equipamento adequado (rolo pneumático e rolo metálico – liso). Nas caixas de coleta pluvial deverá ser feito um rebaixe para facilitar a captação das águas.
- O revestimento asfáltico só poderá ser iniciado 24 horas depois de imprimada a base e após a liberação do engenheiro.

## 5.8 PINTURA EM ASFALTO DE FAIXA E SINALIZAÇÃO

Pintura de faixas- tinta base acrílica, com resistência para 2 anos.

Composição: tinta reflexiva acrílica com resistência para 2 anos, redutor tipo 2002 de primeira qualidade, com microesferas *premix* e "*drop-on"* e tinta para premarcação, de acordo com o projeto e em conformidade com as normas vigentes do Departamento Nacional em Infraestrutura e Transporte.

## 5.9 CALÇADAS

Aplicação: execução das calçadas da edificação, conforme projeto executivo de arquitetura.

- Espessura: ..... 8 cm;
- Base:.....camada separadora (lona plástica preta) e brita compactada 5 cm;
- Armadura: .....tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196;
- Juntas: .....corte mecanizado;
- Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado, coloca-se lona plástica e, sobre ela, são colocadas as telas de armadura;

- Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto;
- Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco.
- Por último, são feitas as juntas de dilatação.

# 6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

## 6.1 LIMPEZA DA OBRA

As condições de limpeza deverão seguir a NR 18 do MTE, especificamente:

O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias.

O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

Quando houver diferença de nível, a remoção de entulhos ou sobras de materiais deve ser realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas.

É proibida a queima de lixo ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras.

É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras.

Diariamente a obra deverá ser limpa de forma a garantir condições de trabalho nas áreas adjacentes à obra.

Durante a execução dos serviços, todos os equipamentos e mobiliário deverão estar devidamente protegidos contra sujeiras provenientes da obra.

Durante a fase de demolição, a limpeza terá periodicidade diária. Após esta fase, a periodicidade será semanal.

Qualquer dano causado ao mobiliário e equipamentos durante o período da obra serão de inteira responsabilidade da Contratada.

## 6.2 LIMPEZA PARA ENTREGA DA OBRA

Todas as alvenarias, revestimentos, pavimentações, vidros etc., serão limpos abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

A lavagem de mármores e granitos será precedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos.

As pavimentações e revestimentos destinados a polimento e lustração serão polidos em definitivo e lustrados.

As superfícies de madeira serão lustradas, envernizadas ou enceradas em definitivo, se for o caso.

Deverão ser removidos salpicos de argamassa, manchas e salpicos de tinta em todos os revestimentos, inclusive vidros.

Todos os produtos de limpeza que serão aplicados nos revestimentos deverão ser testados na superfície antes de sua utilização, verificando se não haverá alterações e danos aos seus acabamentos.

gov.br
Documento assinado digitalmente
JEFFERSON SALES ALVES
Data: 20/08/2026 15:29:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Brasília, 15 de outubro de 2025.

**Jefferson Sales** Alves – Cap. QOBM/Compl.

Engenheiro Civil

Matrícula 1378573

Este Caderno de Especificações fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

| REVISÃO | DATA | EVENTO: |
|---|---|---|
| 00 | 15/10/2025 | CONTRATAÇÃO REMANESCENTE |
| | | |
| | | |
| | | |

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA E FINANCEIRA**

**DIRETORIA DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL**

OBJETO:

**1º GRUPAMENTO DE BOMBEIRO MILITAR**

TÍTULO DO DOCUMENTO:

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES – INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

ÓRGÃO RESPONSÁVEL:

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL - COMAP**

COMANDANTE DO COMAP:

**ULISSES** SEBASTIAN ZIECH– Ten-Cel. QOBM/Comb.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

**JEFFERSON SALES** ALVES – Cap. QOBM/COMPL.

MATRÍCULA: 1378573 – CREA: 24.698/D-DF

COLABORADORES:

# SUMÁRIO

1 OBJETIVO ..... 3

2 DEFINIÇÕES ..... 3

3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE ..... 4

4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS ..... 4

4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ..... 4

4.2 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO DE ÁGUA FRIA ..... 5

4.3 APARELHOS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS ..... 11

4.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS ..... 11

4.5 ESGOTO SANITÁRIO ..... 16

5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES ..... 16

LIMPEZA DA OBRA ..... 16

# 1 OBJETIVO

Este Caderno de Especificações Técnicas define as exigências técnicas do CBMDF aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à edificação do 1º Grupamento de Bombeiro Militar, situado no Setor de Administração Federal Norte - SAFN - Quadra 04 Lote 02 - Brasília - DF. Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

# 2 DEFINIÇÕES

Nestas especificações técnicas serão adotadas as seguintes definições:

- ART: Anotação de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.
- CAESB: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.
- CEB: Companhia Energética de Brasília, concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
- COMAP: Sigla do Centro de Obras e Manutenção Predial, subordinado à DIMAT, órgão responsável pela manutenção predial e pela realização de obras, contratos e fiscalização e produção do presente caderno.
- CONTRATADA: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento.
- CONTRATANTE: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF.
- DEALF: Sigla do Departamento de Administração Logística e Financeira. Departamento responsável pela gestão administração logística e financeira do CBMDF.
- DICOA: Sigla da Diretoria de Contratos e Aquisições, responsável pela realização das contratações no âmbito do CBMDF.
- DIMAT: Sigla da Diretoria de Materiais e Serviços, subordinada ao DEALF, responsável pela logística de materiais no âmbito do CBMDF.
- FISCALIZAÇÃO: agente ou comissão designada pelo CBMDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório.

- GBM: Grupamento de Bombeiro Militar.
- OBM: Acrônimo para Organização Bombeiro Militar, que representa as unidades operacionais pertencente ao CBMDF.
- PROJETO BÁSICO: documento que estabelece as condições do fornecimento em seus aspectos necessários à realização do processo licitatório e que tem este caderno de especificações técnicas e encargos como principal elemento.
- QCG: Quartel do Comando Geral do CBMDF.

# 3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido.

Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

O CONTRATANTE poderá solicitar a CONTRATADA os laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

# 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

## 4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de distribuição e consumo de água fria compreende três reservatórios de 500 litros em polietileno, abastecidos diretamente pela concessionária. Serão utilizados três reservatórios de 500 litros em polietileno para água de chuva, com alimentação por bombas hidráulicas do reservatório de reuso em concreto ou por realimentador automático com válvula solenóide direto

da concessionária. Para a distribuição de água quente serão utilizados três boilers de 300 litros, alimentação em nível pelo reservatório de água fria.

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

Todas as tubulações, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias, deverão ser submetidas à prova de pressão interna. Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima a que será submetida a instalação, não devendo, em ponto algum da canalização, o valor da sua medidaficar a menos de 1 kg/cm². A duração da prova será de pelo menos 6 (seis) horas para cada teste de pressão. A pressão será transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema. A duração da prova será pelo menosde 6 (seis) horas para cada teste de pressão. A pressão será transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema.

As conexões de saída para os diversos aparelhos de utilização serão do tipo reforçado com bucha de latão.

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, todas as extremidades livres das canalizações, serão invariavelmente vedadas, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

## 4.2 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO DE ÁGUA FRIA

### 4.2.1 TUBOS DA REDE DE ÁGUA FRIA E ÁGUA DE REÚSO

- Aplicação: rede de distribuição de água fria.

- Tipo: .....PVC, rígido, soldável;
- Pressão de serviço: .....75 m.c.a;
- Fabricante consultado: .....Tigre, Amanco (ou similar técnico);
- Referências normativas: .....NBR 5648 e NBR 5626;

### 4.2.2 CONEXÕES PVC

- Tipo: .....PVC, rígido, soldável;
- Pressão de serviço: .....75 m.c.a;
- Fabricante consultado: .....Tigre, Amanco (ou similar técnico);

- Referências normativas: .....NBR 5648 e NBR 5626;

4.2.3 CONEXÕES PVC REFORÇADO

○ Descrição: conexão de PVC soldável, reforçada com bucha interna de latão.

○ Aplicação: interligação com aparelhos hidráulicos de latão, como duchas, chuveiros, torneiras. Utilizado nas terminações da tubulação.

- Tipo: .....PVC, rígido, soldável e roscável;
- Classe: .....15;
- Pressão de serviço: .....75 m.c.a;
- Fabricante: .....Tigre, Amanco (ou similar técnico);
- Referências normativas: .....NBR 5648 e NBR 5626;

4.2.4 REGISTRO DE PRESSÃO

○ Aplicação: registros de seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral, conforme projeto de instalações hidrossanitárias.

- Sistema de acionamento: .....rotativo;
- Sistema de vedação: .....borracha nitrílica;
- Temperatura máxima de serviço: .....70ºC;
- Pressão máxima de serviço: .....140 kPA;
- Fabricante consultado: .....Deca, Docol, (ou similar técnico);
- Referências normativas: .....ABNT NBR 15704-1/2009;

4.2.5 REGISTRO DE GAVETA

○ Aplicação: registros de seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral, conforme projeto de instalações hidrossanitários.

- Sistema de acionamento rotativo;
- Sistema de vedação metal/metal com dupla vedação do eixo;
- Temperatura máxima de serviço 70ºC;
- Pressão máxima de serviço 140 kPA;
- Fabricante consultado: Deca, Docol, (ou similar técnico);
- Referências normativas: .....ABNT NBR 15704-1/2009.

○ O registro não deve operar em regiões cuja gaveta encontre-se em

posiçõesintermediárias.

#### 4.2.6 VÁLVULA DE RETENÇÃO

○ Aplicação: deverá ser utilizado no sistema de recalque conforme projeto deinstalações hidrossanitários.

- Estrutura: .....corpo em bronze e latão;
- Tipo: .....portinhola;
- Rosca de entrada e saída: tipo fêmea - BS.21,BSPT ABNT-NBR-6414;
- Pressão de serviço: .....20,7 bar 2,07 MPa;
- Classe: .....ANSI 150;
- Fabricante: .....Niágara, Deca, (ou similar técnico).

#### 4.2.7 TORNEIRA DE BÓIA

○ Aplicação: controle de adução da água nos reservatórios.

- Estrutura: corpo em bronze e boia em PVC;
- Tipo: fêmea - BS.21, BSPT ABNT-NBR-6414;
- Pressão de serviço 8,6 bar, 0,86 MPa;
- Fabricante: Deca, Hydra, (ou similar técnico).

## 4.3 ÁGUA QUENTE

#### 4.1.1 TUBOS E CONEXÕES EM COBRE

- Aplicação: alimentação e retorno das placas coletoras de energia solar e distribuição.

- Tipo:.....tubo de cobre rígido sem costura
- Material: .....cobre;
- Tipo de conexão: .....soldável;
- Classe: ..... E;
- Referências normativas:
  NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos.
- Fabricantes consultados: ..... Eluma, Isotubos, (ou similar técnico);

### 4.1.2 ISOLANTE TÉRMICO

- A tubulação de cobre deverá ser revestida em material isolante para evitar a perda de calor no processo de distribuição da água quente.

- Material: ..... Polietileno expandido;
- Tipo: ..... 10 mm;

### 4.1.3 CONEXÕES EM COBRE

- As conexões tipo derivação em T, joelhos e curvas deverão ser confeccionadas no mesmo material.

- Material: ..... Cobre e bronze;
- Tipo: ..... flangeadas soldáveis;

### 4.1.4 SOLDA DE ESTANHO

- A soldagem da tubulação deverá ser realizada por aquecimento das superfícies e aplicação de solda à base de estanho.

- Tipo: ..... Estanho;
- Composição: ..... 97% Sn + 3% Cu;

### 4.1.5 REGISTRO DE GAVETA

- Aplicação: registros de seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral, conforme projeto de instalações hidrosanitárias.

- Sistema de acionamento: ..... rotativo;
- Sistema de vedação:..... metal/metal com dupla vedação do eixo;
- Temperatura máxima de serviço:..... 70ºC
- Pressão máxima de serviço: ..... 140 kPA;
- Fabricante consultado: ..... Deca, Docol, (ou similar técnico);
- Referências normativas: ..... ABNT NBR 15704-1/2009.

- O registro não deve operar em regiões cuja gaveta encontre-se em posições intermediárias.

### 4.1.6 REGISTRO DE PRESSÃO

- Aplicação: registros de seccionamento de fluxo hidráulico de uso geral, conforme projeto de instalações hidrosanitárias.

- Sistema de acionamento: ..... rotativo;
- Sistema de vedação:..... borracha nitrílica;
- Temperatura máxima de serviço:..... 70ºC
- Pressão máxima de serviço: ..... 140 kPA;
- Fabricante consultado: ..... Deca, Docol, (ou similar técnico);
- Referências normativas: .....ABNT NBR 15704-1/2009;

### 4.1.7 SISTEMA DE AQUECIMENTO CENTRALIZADO

- O sistema de aquecimento de água será do tipo centralizado e híbrido (elétrico e solar), instalado sobre a cobertura e no pavimento ático.

- O sistema de aquecimento de água será híbrido, tendo como fonte principal a energia solar, captada por placas coletoras, e uma fonte auxiliar que compreende de resistência elétrica e termostato para limitação da temperatura de aquecimento da água do reservatório de água quente - *boiler*. A finalidade do sistema elétrico auxiliar é de manter a temperatura mínima da água nos períodos em que a luz solar não for suficiente para atender a demanda.

- O ramal de alimentação abastecerá o reservatório do *boiler* por gravidade e este alimentará as placas coletoras por gravidade e corrente de convecção. A água aquecida retornará ao *boiler* para então ser armazenada e a medida que houver demanda, ser encaminhada aos pontos de utilização.

- OS *boilers* terão a capacidade de 300 litros e resistência elétrica de 3.000 watts. O acionamento da resistência deve ser automático e permitir que, no caso de insuficiência de calor por radiação solar, a água seja aquecida pela fonte auxiliar. O controle do acionamento do aquecedor elétrico será por meio de termostato.

- Toda a tubulação da instalação de água quente será em cobre, revestida com material isolante em polietileno expandido de 10milimetros. A tubulação que estiver na área externa, além do isolante, será protegido com alumínio corrugado.

- O *boiler* deverá ter funcionamento em nível com os reservatórios de água fria que o alimenta, devendo possuir suspiro conforme indicação em projeto com a finalidade de alívio de sobrepressões internas.

- As cotas para funcionamento do sistema de aquecimento solar estão no projeto executivo e atendem aos elementos especificados. No caso do fornecimento dos equipamentos serem de modelos ou marcas que necessitem ajustes quanto às cotas requeridas, o custo para tal intervenção será por conta da Contratada.

- A seguir serão apresentadas as características técnicas dos materiais utilizados no sistema de água quente.

### 4.1.8 BOILER DE ACUMULAÇÃO

- Aplicação: reservatório de acumulação de água quente para o sistema de abastecimento predial.

- Descrição: acumulador de água aquecida disposto na horizontal, com instalação em nível, capacidade 1.000 litros, cilindro interno confeccionado em aço inox e cilindro externo em alumínio liso, isolamento térmico tipo sanduíche com poliuretano expandido de alta densidade, sistema de aquecimento auxiliar com resistência elétrica de 3.000 watts e termostato de comando e controle.

- Tipo: ..... horizontal;
- Capacidade: ..... 300 lt;
- Tensão de operação: ..... 220 V – 60 Hz;
- Número de fases; ..... 1;
- Potência elétrica: ..... 3.000 W;
- Fabricante consultado: ..... Soletrol (ou similar técnico);

### 4.1.9 PLACAS COLETORAS

- Aplicação: destinam-se a realizar a conversão direta da energia solar em térmica da água do sistema de aquecimento híbrido (solar e elétrico) da edificação. Serão utilizadas 5 placas coletoras instaladas conforme orientação em projeto.

- Material: ..... alumínio;
- Cobertura: ..... vidro;
- Dimensões: ..... 1,00 x 1,50 m;

- Vedação das juntas de dilatação: .....borracha de silicone;
- Pintura:.....preta fosco própria para absorção de radiação solar;
- Tubulação: .....serpentinas internas de cobre rígido
- Fabricante consultado: .....Soletrol (ou similar técnico);

## 4.4 APARELHOS E ACESSÓRIOS SANITÁRIOS

Aplicação: metais e louças sanitárias para copa, cozinha, banheiro e área especiais, conforme projeto executivo de arquitetura.

A Fiscalização deverá ser consultada, para aprovação, nos casos de mudanças nas especificações em função de descontinuidade de fabricação ou ausência do produto, comprovada substituição por produtos similares.

As recomendações técnicas dos fabricantes deverão ser rigorosamente seguidas.

Os itens acessórios de montagem deverão ser aqueles indicados pelos fabricantes.

## 4.5 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 4.5.1 TUBOS E CONEXÕES DA REDE DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os tubos e conexões da rede de captação das águas pluviais serão em PVC-R, conforme projeto executivo de instalaçõeshidrossanitárias, com as seguintes características:

- Material: .....PVC-R;
- Dimensões: ..... 100, 150 mm;
- Referência normativa:.....ABNT NBR 10844/89;
- Fabricantes consultados: .....Tigre.

### 4.5.2 CAIXAS DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA - CI

- Aplicação: pertencentes ao sistema de drenagem de esgoto sanitário e águas pluviais.

- Dimensões: .....60 x 60 cm;
- Material: .....alvenaria;
- Impermeabilização: .....cimento polimérico cristalizante;

- Número de demãos: .....3 demãos cruzadas;
- Espessura: .....15 cm;
- Profundidade máxima .....1 m;
- Tampões:
    - Condições de tráfego pesado: T120;
    - Condições de tráfego leve: T70;

o O fundo deverá ser confeccionado de modo a assegurar o rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

o Quando a profundidade da CI for maior que 1metro, passa-se a denominar “poços de visita” – sendo dotadas de degraus, com espaçamento mínimo de 0,40metro, para facilitar o acesso ao seu interior;

4.5.3 CAIXAS DE AREIA - CA

- Dimensões: .....60 x 60 cm;
- Material: .....alvenaria;
- Impermeabilização: .....cimento polimérico cristalizante;
- Número de demãos: .....3 demãos cruzadas;
- Espessura: .....15 cm;
- Profundidade máxima: .....1 m;
- Tampões:
    - Condições de tráfego pesado: .....T120;
    - Condições de tráfego leve: .....T70;

O fundo deverá ser confeccionado de modo a assegurar o rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

Quando a profundidade da CI for maior que 1metro, passa-se a denominar “poços de visita” – sendo dotadas de degraus, com espaçamento mínimo de 0,40metro, para facilitar o acesso ao seu interior;

Todos os ramais coletores e colunas de esgoto internos do prédio deverão ser dirigidos a subcoletores e daí para a rede coletora geral, cujos efluentes, serão encaminhados à rede existente conforme projeto fornecido.

A água pluvial drenada terá dois destinos distintos em função da origem da captação. Quando se tratar da drenagem de escoamento superficial do pátio

externo, a água será escoada para grelhas de piso e lançada na galeria de águas pluviais. Quando se tratar da drenagem de telhados, a água captada será conduzida através de calhas e coletores (tubos de PVC) para o sistema de filtragem e deste ao reservatório inferior enterrado, destinada a acumular água para o sistema de reuso.

No reservatório inferior, as bombas serão utilizadas tanto para abastecimento do reservatório superior como para efetuar a limpeza do reservatório, através da abertura e fechamento dos devidos registros de gaveta. A água esgotada será lançada na rede de águas pluviais, porém antes do lançamento na rede, deveráser criado um sifão, com a finalidade de se criar uma barreira hídrica e evitar a entrada de animais da rede do reservatório inferior.

Quando a tubulação estiver em poços de elevação - *shafts* ou chaminés falsas deverão estar fixadas por braçadeira a cada 3 metros, no máximo. Para casosem que a tubulação estará fixada em paredes e/ou suspensas em laje, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos fixadores serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

As passagens de tubulações em peças estruturais deverão ser previstasantes de sua execução através de buchas bainhas, tacos etc.

As tubulações quando enterradas, serão assentes em colchão de areia emvolta do tubo com 10 centímetros de espessura.

As valas abertas para assentamento das tubulações só poderão ser fechadas após verificação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os tubos, de modo geral, serão assentes com a bolsa voltada em sentidooposto ao escoamento.

As extremidades das tubulações deverão ser vedadas até a montagem dosaparelhos sanitários com bujões de rosca ou plugues.

Deverão ser tomadas precauções para se evitar a entrada de detritos nascondutores bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, ramais etc.

A tubulação de esgoto interna da edificação deverá ser testada com água ouar comprimido conforme se segue:

- No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação

não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzidono interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 Kpa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introduçãode ar adicional.

- Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 Kpa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

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

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas deinspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem oreaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante dotrecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.
- Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, as juntas deverão estar totalmente descobertas.

Nos casos em que houver tubulações pressurizadas na instalação, serão estas submetidas à prova com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da tubulação a menos de 1kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO.

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

### 4.5.4 TUBO DE CONCRETO

Tubos de concreto armado utilizado para a captação e condução de águas pluviais assentado com argamassa de areia e cimento de forma a proporcionar o escoamento por gravidade sob pressão atmosférica, conforme projeto, fabricado de acordo com a norma NBR 8890/2007 ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), com as seguintes especificações:

- Tubo de concreto armado;
- Diâmetro interno: .....400 mm a 800 mm;
- Altura: .....1500 mm;
- Espessura da parede: .....45 mm;
- Referência normativa: .....NBR 8890/2007.

### 4.5.5 CAIXA TIPO BOCA DE LOBO 30 X 90 X 90

Caixa com grelha metálica para captação e condução de águas pluviais, moldada “in loco”, conforme projeto, com tampa em ferro fundido, modelo GR 95 com as seguintes característica:

### 4.5.6 CAIXA COLETORA 1,20 X 1,20 X 1,50

Aplicação: drenagem de águas pluviais;

- Dimensões externas (C x L x P): .....120x120x150 cm;
- Tampão: .....T33;
- Nomenclatura do tampão: .....ÁGUAS PLUVIAIS;
- Referência normativa: .....NBR 10844/89;

### 4.5.7 POÇO DE VISITA 1,10 X 1,10 X 1,40

Aplicação: drenagem de águas pluviais;

- Dimensões externas (C x L x P): .....110x110x140 cm;
- Tampão: .....T33;
- Nomenclatura do tampão: .....ÁGUAS PLUVIAIS;
- Referência normativa: .....NBR 10844/89;

### 4.5.8 CAIXA DE CONCRETO MOLDADA IN LOCO

Aplicação: drenagem de águas pluviais;

- Dimensões externas (C x L x P): .....100x100x100 cm;
- Tampão: .....T33;
- Nomenclatura do tampão: .....ÁGUAS PLUVIAIS;
- Referência normativa: ….....NTD 6.0.1 – CEB, página 80;

## 4.6 ESGOTO SANITÁRIO

O sistema utilizado será o separador absoluto, havendo um sistema coletor de esgotos inteiramente separado do escoamento de águas pluviais.

### 4.6.1 TUBOS E CONEXÕES EM PVC

○ Aplicação: esgoto primário, secundário e ventilação interna ao prédio, conforme projeto executivo de instalações hidrossanitários, com as seguintes características:

- Tipo ..... PVC linha sanitária soldável;
- Referência normativa: .....ABNT NBR 8160;
- Fabricantes consultados: .....Tigre, Amanco (ou similar técnico);

### 4.6.2 CAIXAS SIFONADAS

Descrição: as caixas sifonadas deverão ser de PVC, com bujão para limpezae tampa de fechamento hermético (para mictórios) e grelha nos demais casos, conforme o projeto executivo de instalações hidrossanitários, com as seguintes características técnicas:

- Material: .....PVC;
- Tampa: .....Inox, com caixilho;
- Fechamento: .....hermética;
- Altura mínima do fecho hídrico: .....200 mm;
- Diâmetro mínimo para caixas com seção circular: .....25 cm;
- Diâmetro mínimo do círculo inscrito em caixas poligonais: .....20 cm;

O orifício de saída deverá ter diâmetro igual ao do ramal correspondente: 75 milímetros ou 50 milímetros.

### 4.6.3 CAIXAS DE GORDURA E SABÃO

○ Descrição: as caixas de gordura e de sabão deverão ser de pvc com cesto removível para limpeza.

# 5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

## LIMPEZA DA OBRA

As condições de limpeza deverão seguir a NR 18 do MTE, especificamente:

O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias.

O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

Quando houver diferença de nível, a remoção de entulhos ou sobras de materiais deve ser realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas.

É proibida a queima de lixo ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras.

É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras.

Diariamente a obra deverá ser limpa de forma a garantir condições de trabalho nas áreas adjacentes à obra.

Durante a execução dos serviços, todos os equipamentos e mobiliário deverão estar devidamente protegidos contra sujeiras provenientes da obra.

Durante a fase de demolição, a limpeza terá periodicidade diária. Após esta fase, a periodicidade será semanal.

Qualquer dano causado ao mobiliário e equipamentos durante o período da obra serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Brasília, 15 de outubro de 2025.

gov.br Documento assinado digitalmente
JEFFERSON SALES ALVES
Data: 20/08/2026 15:29:02-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

JEFFERSON SALES ALVES – Cap. QOBM/Compl.

Engenheiro Civil - CREA: 24.698/D-DF

Matrícula 1378573

Este Caderno de Especificações fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

| REVISÃO | DATA | EVENTO: |
|---|---|---|
| 00 | 15/10/2025 | CONTRATAÇÃO REMANESCENTE |
| | | |
| | | |
| | | |

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA E FINANCEIRA**

**DIRETORIA DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL**

OBJETO:

**1º GRUPAMENTO DE BOMBEIRO MILITAR**

TÍTULO DO DOCUMENTO:

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES – IMPERMEABILIZAÇÃO**

ÓRGÃO RESPONSÁVEL:

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL - COMAP**

COMANDANTE DO COMAP:

**ULISSES** SEBASTIAN ZIECH– Ten-Cel. QOBM/Comb.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

**JEFFERSON SALES** ALVES – Cap. QOBM/COMPL.

MATRÍCULA: 1378573 – CREA: 24.698/D-DF

COLABORADORES:

# SUMÁRIO

1 OBJETIVO ..... 3

2 DEFINIÇÕES ..... 3

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS ..... 4

4 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE ..... 4

5 ESPECIFÍCAÇÕES TÉCNICAS ..... 5

5.1 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 1 (CIMENTO BICOMPONETE CRISTALIZANTE): ..... 5

5.2 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 2 (CIMENTO BICOMPONETE CRISTALIZANTE MODIFICADO COM POLÍMERO + EMULSÃO ACRÍLICA): ..... 5

5.3 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 3 (MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA): ..... 7

5.4 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 4 (EMULSÃO ASFÁLTICA): ..... 13

6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES ..... 13

6.1 LIMPEZA DA OBRA ..... 13

6.2 LIMPEZA PARA ENTREGA DA OBRA ..... 14

# 1 OBJETIVO

Este Caderno de Especificações Técnicas define as exigências técnicas do CBMDF aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à reforma e ampliação do 1º Grupamento de Bombeiro Militar, situado no Setor de Administração Federal Norte - SAFN - Quadra 04 Lote 02 – Brasília - Distrito Federal. Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

# 2 DEFINIÇÕES

Nestas especificações técnicas serão adotadas as seguintes definições:

• ART: Anotação de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.

• CAESB: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.

• CEB: Companhia Energética de Brasília, concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.

• COMAP: Sigla do Centro de Obras e Manutenção Predial, subordinado à DIMAT, órgão responsável pela manutenção predial e pela realização de obras, contratos e fiscalização e produção do presente caderno.

• CONTRATADA: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento.

• CONTRATANTE: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF.

• DEALF: Sigla do Departamento de Administração Logística e Financeira. Departamento responsável pela gestão administração logística e financeira do CBMDF.

• DICOA: Sigla da Diretoria de Contratos e Aquisições, responsável pela realização das contratações no âmbito do CBMDF.

• DIMAT: Sigla da Diretoria de Materiais e Serviços, subordinada ao DEALF, responsável pela logística de materiais no âmbito do CBMDF.

• FISCALIZAÇÃO: agente ou comissão designada pelo CBMDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório.

• GBM: Grupamento de Bombeiro Militar.

• OBM: Acrônimo para Organização Bombeiro Militar, que representa as unidades operacionais pertencente ao CBMDF.

• PROJETO BÁSICO: documento que estabelece as condições do fornecimento em seus aspectos necessários à realização do processo licitatório e que tem este caderno de especificações técnicas e encargos como principal elemento.

• QCG: Quartel do Comando Geral do CBMDF.

## 3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 9574/1986 – Execução de impermeabilização;
- ABNT NBR 9575/2003 – Impermeabilização – seleção e projeto;
- ABNT NBR 9686/2006 - Solução e emulsão asfálticas empregadas como material de imprimação na impermeabilização;
- ABNT NBR 11905 - Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros – Especificação.

## 4 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido.

Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

O CONTRATANTE poderá solicitar a CONTRATADA os laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

# 5 ESPECIFÍCAÇÕES TÉCNICAS

## 5.1 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 1 (CIMENTO BICOMPONETE CRISTALIZANTE):

o Descrição: Revestimento impermeabilizante, semiflexível, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de excelentes características impermeabilizantes.

o Aplicação: pisos de área molhada do quartel e garagens operacionais. 3 demãos.

o Características técnicas mínimas asseguradas:

- (Componente A)
- Aspecto:líquido
- Cor: branca
- Densidade à 25º: 1,00 a 1,03 g/ml
- *PH: 10,0 a 12,0
- *Viscosidade de Krebs:70 a 90 UK

- (Componente B)
- Aspecto:Pó
- Cor: Cinza
- *Viscosidade de Krebs:70 a 90 UK
- *Aplicação:boa
- *Tempo de vida da mistura: máx. 60 minutos

- Fabricante consultado:.....Viapol (ou similar técnico).
- Referência técnica:.....Viaplus 1000(ou similar técnico).

## 5.2 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 2 (CIMENTO BICOMPONETE CRISTALIZANTE MODIFICADO COM POLÍMERO + EMULSÃO ACRÍLICA):

o Descrição:

o Produto 1: Revestimento impermeabilizante, semiflexível, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de excelentes características impermeabilizantes.

o Produto 2: Impermeabilizante à base de resinas termoplásticas e cimentos com aditivos e incorporação de fibras sintéticas (polipropileno).

o Produto 3: Emulsão adesiva de base acrílica para argamassas e também componente do sistema de impermeabilização por cristalização.

- Aplicação: interior dos reservatórios do quartel e garagens.
- Características técnicas mínimas asseguradas:
- Produto 1 – 2 demãos

- (Componente A)
- Aspecto:líquido
- Cor: branca
- Densidade à 25º: 1,00 a 1,03 g/ml
- *PH: 10,0 a 12,0
- *Viscosidade de Krebs:70 a 90 UK

- (Componente B)
- Aspecto:Pó
- Cor: Cinza
- *Viscosidade de Krebs:70 a 90 UK
- *Aplicação:boa
- *Tempo de vida da mistura: máx. 60 minutos

- Fabricante consultado:.....Viapol (ou similar técnico).
- Referência técnica:.....Viaplus 1000(ou similar técnico).

- Produto 2 – 3 demãos

- Componente A
- Aspecto: líquido viscoso
- Cor: branco
- Densidade a 25º: 1,00 a 1,03 g/ml
- PH: 8,00 à 9,5
- Viscosidade de Bookfield: 60 a 90 Cps
- Aplicação: boa
- Tempo de vida da mistura: máximo 1h

- Componente B
- Aspecto: pó
- Cor: cinza
- Aplicação: boa
- Tempo de vida da mistura: máximo 1 h

- Fabricante consultado:.....Viapol (ou similar técnico).
- Referência técnica:.....Viaplus 7000(ou similar técnico).

- Produto 3 – 2 demãos

- Aspecto:Líquido
- Cor: Cinza Concreto

- Densidade a 25°C:1,00 a 1,03 g/ml
- Viscosidade Brookfield: F1 / 100 rpm, 25°C:10 a 20 cPs
- PH:6,0 a 8,0
- Fabricante consultado:..... Vedacit (ou similar técnico).
- Referência técnica:..... Vedapren Concreto (ou similar técnico).

## 5.3 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 3 (MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA):

o Descrição: manta asfáltica tipo auto protegida com acabamento em alumínio, tipo não tecido de poliéster (tipo III), classe B, conforme ABNT NBR 9952/2014.

o Aplicação: Impermeabilização de laje de cobertura nas áreas indicadas no projeto.

o Características técnicas mínimas asseguradas:

- Espessura:.....4 mm;
- Aplicação: ..... aquecimento da superfície por maçarico;
- Embalagem:..... rolos empilháveis;
- Dimensões (comprimento x largura):..... 10,0 x 1,0 m
- Peso aproximado:..... 5 kg/m2;
- Consumo teórico aproximado:.....1,15 m2/ m2;
- Fabricante consultado..... Denver, Viapol (ou similar técnico).

o As mantas deverão ser aplicadas no sentido perpendicular ao fluxo de água de drenagem.

- Para que a superposição seja adequadamente realizada, a aplicação da manta deverá iniciar-se do local mais baixo para o mais alto, ou seja das fachadas para o centro da edificação.

o Todas as arestas deverão ser suavizadas com aplicação de argamassa de forma a tornar os cantos arredondados com raio entre 8 e 10 centímetros

o A sobreposição das mantas deverá ser de 10 centímetros.

o Possíveis fissuras observadas na laje deverão ser preenchidas com graute impermeabilizante antes da aplicação da camada de regularização.

o Procedimentos anteriores ao serviço:

- Todos os coletores de águas pluviais, tubos emergentes deverão estar adequadamente chumbados no local com graute antes da impermeabilização.
- Os tubos de queda vertical existentes, em número de três, deverão ser tamponados.
- Todas as esperas de ancoragem de guarda-corpos, torres, mastros, estruturas diversas etc., deverão ser instaladas antes da execução da impermeabilização a fim de que o arremate da impermeabilização seja perfeito.
- Durante a execução dos serviços de impermeabilização, o acesso de pessoas não qualificadas deverá ser vedado por meio de barreiras, para não comprometer o sistema de impermeabilização aplicado.
- Após a remoção do entulho (acabamento, proteção, impermeabilização e regularização existente), proteger a área exposta com lona plástica para evitar possíveis infiltrações da água nos períodos de chuvas, durante execução dos novos serviços. A cada final de dia de serviços, deverá ser coberta a com lona plástica.
- Todas as imperfeições deverão ser removidas até o nível da laje de concreto, que deverá estar perfeitamente limpa, nivelada e ter suas imperfeições sanadas, para que a camada de regularização possa ser aplicada.

o A CONTRATADA deverá limpar diariamente a área onde se desenvolve o serviço, a fim de garantir perfeitas condições de segurança e higiene do trabalho.

o A remoção do entulho da cobertura deverá ser procedida diariamente, de forma que o local permaneça o mais limpo e desimpedido possível.

o O entulho deverá ser depositado em caçambas apropriadas, cujo local deverá ser definido pela Comissão de Execução do Contrato. Não será admitido o acúmulo de resíduos fora das caçambas de entulho.

o LIMPEZA DO SUBSTRATO

o A superfície deverá ser totalmente limpa. As crostas deverão ser removidas com martelo rompedor.

o As armaduras em exposição deverão ser lixadas, e protegidas com esmalte protetor de armadura.

- As fissuras nas lajes deverão ser grauteadas.
- À superfície da laje deverá ser acrescentada uma camada de chapisco com aditivo promotor de aderência.
- O chapisco deverá ser produzido segundo o seguinte traço: 1 parte de cimento Portland e 3 partes de areia média. A solução de aditivo impermeabilizante deverá ser acrescentada à água de amassamento na proporção de 2 partes de água para uma parte de aditivo promotor de aderência.
- O chapisco poderá ser aplicado com rolo de textura intensa, vassourão ou outro dispositivo similar.
- A camada de regularização receberá o sistema de impermeabilização. Nesta camada deverá ser formado o diagrama de escoamento da água (caimentos).
- Em todos os cantos vivos, ou seja, encontro de planos verticais com horizontais, a argamassa de regularização deverá formar um raio de pelo menos, 8 cm de raio e subir cerca de 20 cm acima do nível do plano horizontal.
- À argamassa da camada de regularização deverá ser produzida com traço 1:3 (água e areia média) acrescentado de aditivo impermeabilizante.
- Toda a argamassa deverá ser produzida em betoneira.
- A cura da argamassa deverá ser do tipo úmida.
- O tempo de cura mínimo desta argamassa será de 48 horas.
- IMPRIMAÇÃO ASFÁLTICA
- A imprimação asfáltica é o elemento de ligação entre o substrato e a manta asfáltica.
- Depois de regularizada e curada, deverá ser aplicado o primer, com rolo de lã de carneiro ou trincha, em temperatura ambiente entre 10º e 50º C.
- Ressalta-se que o ambiente é naturalmente ventilado e que caso ocorra situações em ambientes enclausurados, os cuidados previstos na Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho relativo a este tema deverão ser adotados.

- A camada de regularização deverá ser executada sobre a laje central e nas faces laterais internas das vigas invertidas.
- Nas vigas invertidas, deverá ser deixada uma reentrância de 3 centímetros de profundidade e 15 centímetros de altura de forma que a manta se encaixe na camada de regularização.
- A espessura mínima da camada ocorrerá próxima aos ralos horizontais nas extremidades e deverá ser de 1 centímetro.
- IMPRIMIÇÃO (APLICAÇÃO DO PRIMER)
- Deixe o local bem limpo, sem resíduos, restos de argamassa, madeiras, pontas de ferro, graxa, óleo, partículas soltas etc.
- Se precisar, lave o local com jateamento de água de alta pressão ou com escova de aço e água, e espere secar.
- Antes da colagem das mantas, tratamento de ralos etc., espere o PRIMER secar.
- APLICAÇÃO DA MANTA ASFÁLTICA
- A manta deve ser aplicada a quente. Para evitar queimaduras e exposição aos vapores liberados durante o manuseio, utilize máscara de proteção com filtro para gases, óculos, luvas de raspa e avental de raspa.
- A aplicação da manta pode ser feita de duas formas: Com um maçarico de boca larga e gás GLP, aqueça o PRIMER e a parte inferior da manta até o plástico de proteção derreter, ou aplique asfalto derretido entre a superfície e a manta (a superfície já deve ter sido coberta com PRIMER, para promoção de aderência).
- TRATAMENTO DOS RALOS
- Recortar um retângulo da manta com 20 centímetros de altura e comprimento 5 centímetros maior que o contorno do tubo, para sobreposição.
- Enrolar o retângulo da manta em forma de tubo e fixe-o dentro do ralo, deixando para fora cerca de 10 centímetros.
- Cortar em tiras a parte da manta que ficou para fora do ralo.
- Dobrar e fixar as tiras na borda do ralo, no quadrado rebaixado.

- Recortar outro quadrado de manta no tamanho do rebaixo e fixá-lo sobre o ralo.
- Cortar em tiras a parte que ficou sobre a abertura, dobrando-as para dentro e fixando-as.
- TRATAMENTO DE PONTOS EMERGENTES
- Cortar um quadrado no tamanho de 40 centímetros.
- Fatiar em forma de “pizza” o centro do quadrado.
- Dividir o quadrado ao meio, e fixar cada metade ao redor do tubo.
- Cortar uma tira de manta de 40 centímetros de largura e comprimento o suficiente para cobrir toda a volta do elemento emergente.
- Fazer uma sobreposição de 5 centímetros.
- Cortar a manta em tiras nos 20 centímetros inferiores.
- Fixar a parte superior na parede do elemento emergente. Depois fixar as tiras sobre a laje.
- Cuidado deve ser tido ao utilizar o maçarico. Controlar o aquecimento pois se estiver muito quente, pode danificar a tubulação; se for insuficiente, não haverá boa fixação.
- COLAGEM DAS MANTAS
- Abrir totalmente a primeira manta, deixando-a alinhada, e em seguida enrolá-la novamente.
- Fixar a manta, desenrolando-a aos poucos. Aperta-la bem para evitar bolhas ou enrugamentos.
- Aplicar a manta sempre no sentido contrário ao do caimento das águas (do ponto mais baixo para o mais alto).
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 centímetros entre as mantas, promovendo a aderência entre elas.
- A parte da manta sobre os ralos deve ser “fatiada em forma de pizza” (como no tratamento dos ralos), dobrada para dentro e fixada.

o Nos cantos, a manta aplicada na superfície horizontal deve avançar 20 centímetros no sentido vertical, assim como a manta aplicada na superfície vertical deve avançar 10 centímetros no sentido horizontal. Faça a fixação e a união na área de sobreposição.

o TESTE DE ESTANQUEIDADE

o Concluída a impermeabilização da laje, a CONTRATADA deverá realizar um teste para garantir a estanqueidade da cobertura.

o ACABAMENTO

o Em toda a extensão das emendas, deverá ser aplicada duas demãos de tinta aluminizada, protegendo qualquer trecho de asfalto exposto, nos casos de mantas aluminizadas.

o PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

o Sempre use máscara de proteção com filtro para gases, óculos e luvas de raspa.

o Mantenha o produto fora do alcance de crianças e animais.

o Mantenha-o longe de fontes de calor, alimentos e água de consumo.

o Em caso de Emergência:

- Em contato com a pele ou os olhos, lave-os com água em abundância.
- Se ingerido, não provoque vômito.
- Procure auxílio médico e leve a embalagem.
- Havendo contato do asfalto quente da manta com a pele, não remova o produto, resfrie o local com água em abundância e procure auxílio médico imediatamente.

o SOLUÇÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMIÇÃO

o Descrição: solução indicada para imprimação, na colagem de mantas asfálticas.

o Aplicação: imprimação na região destinada à aplicação da manta asfáltica com pelo menos duas camadas;

o Características técnicas mínimas asseguradas:

- Material: .....base de asfalto oxidado diluído em solventes.

- Estado físico: ..... líquido viscoso;
- Cor: .....preta;
- Combustibilidade: .....inflamável;
- Composição: .....asfalto em solvente;
- Densidade: ..... 0,92 g/cm3;
- Embalagens: .....lata 900 ml, galão de 3,6 l, lata de 18 l e tambor 200 l;
- Número de camadas a serem aplicadas: .....02 (duas);
- Fabricante consultado:..... Denver, Viapol (ou similar técnico).
- Consumo teórico aproximado: ..... 300 ml/m2/demão.

### 5.4 IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 4 (EMULSÃO ASFÁLTICA):

o Descrição: emulsão à base de asfalto destilado, água e agentes emulsionantes minerais coloidais, de cor castanho escuro na embalagem que se transforma em negro ao secar em contacto com o ar. Tem como principais características não gretar com o frio, não derreter com o sol, não fluir nem gotejar, não contém dissolventes orgânicos, totalmente impermeável, passadas 24/48 horas não reemulsiona, é inodora, inerte e inatacável.

o Aplicação: proteção impermeável das superfícies dos baldrames, blocos e parte externa do reservatório enterrado do quartel e garagens.

- Emulsão:.....asfáltica;
- Rendimento:..... 1 kg/mm de espessura;
- Concentração de água:..... 43%;
- Densidade relativa a 25ºC: ..... 1,1 g/cc;
- Endurecimento:.....24 x;

  Fabricante consultado:..... Teprocil, (ou similar técnico).

## 6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### 6.1 LIMPEZA DA OBRA

As condições de limpeza deverão seguir a NR 18 do MTE, especificamente:

O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias.

O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

Quando houver diferença de nível, a remoção de entulhos ou sobras de materiais deve ser realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas.

É proibida a queima de lixo ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras.

É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras.

Diariamente a obra deverá ser limpa de forma a garantir condições de trabalho nas áreas adjacentes à obra.

Durante a execução dos serviços, todos os equipamentos e mobiliário deverão estar devidamente protegidos contra sujeiras provenientes da obra.

Durante a fase de demolição, a limpeza terá periodicidade diária. Após esta fase, a periodicidade será semanal.

Qualquer dano causado ao mobiliário e equipamentos durante o período da obra serão de inteira responsabilidade da Contratada.

## 6.2 LIMPEZA PARA ENTREGA DA OBRA

Todas as alvenarias, revestimentos, pavimentações, vidros, etc., serão limpos abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

A lavagem de mármores e granitos será precedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos.

As pavimentações e revestimentos destinados a polimento e lustração serão polidos em definitivo e lustrados.

As superfícies de madeira serão lustradas, envernizadas ou enceradas em definitivo, se for o caso.

Deverão ser removidos salpicos de argamassa, manchas e salpicos de tinta em todos os revestimentos, inclusive vidros.

Todos os produtos de limpeza que serão aplicados nos revestimentos deverão ser testados na superfície antes de sua utilização, verificando se não haverá alterações e danos aos seus acabamentos.

Brasília, 15 de outubro de 2025.

Documento assinado digitalmente
JEFFERSON SALES ALVES
Data: 20/08/2026 15:29:02-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

JEFFERSON SALES ALVES – Cap. QOBM/Compl.

Engenheiro Civil - CREA: 24.698/D-DF

Matrícula 1378573

Este Caderno de Especificações fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

| REVISÃO | DATA | EVENTO: |
|---|---|---|
| 01 | 19/08/2025 | REVISÃO REMANESCENTE |
| | | |
| | | |
| | | |

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA E FINANCEIRA**

**DIRETORIA DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL**

OBJETO:

**1º GRUPAMENTO DE BOMBEIRO MILITAR**

TÍTULO DO DOCUMENTO:

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES – AR-CONDICIONADO**

ÓRGÃO RESPONSÁVEL:

**CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL - COMAP**

COMANDANTE DO COMAP:

**ULISSES** SEBASTIAN ZIECH - Ten-Cel. QOBM/Comb.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

**JEFFERSON SALES** ALVES – Cap. QOBM/COMPL.

MATRÍCULA: 1378573 – CAU: 24.698/D-DF

COLABORADORES:

# SUMÁRIO

1 OBJETIVO ..... 3

2 DEFINIÇÕES ..... 3

3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE ..... 4

4 ESPECIFÍCAÇÕES TÉCNICAS ..... 4

4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ..... 4

4.2 UNIDADES EVAPORADORAS ..... 5

4.3 CONDENSADORAS ..... 6

4.4 REDE FRIGORÍGENA ..... 6

4.5 ISOLAMENTO TÉRMICO ..... 8

4.6 REDE DE DRENAGEM ..... 9

4.7 GARANTIAS ..... 10

4.8 DISPOSIÇÕES FINAIS ..... 10

# 1 OBJETIVO

1.1 - Este Caderno de Especificações Técnicas define as exigências técnicas do CBMDF aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à reforma e ampliação do 1º Grupamento de Bombeiro Militar, situado no Setor de Administração Federal Norte - SAFN - Quadra 04 Lote 02 – Brasília - Distrito Federal. Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

# 2 DEFINIÇÕES

Nestas especificações técnicas serão adotadas as seguintes definições:

- ART: Anotação de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.
- CAESB: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.
- CEB: Companhia Energética de Brasília, concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
- COMAP: Sigla do Centro de Obras e Manutenção Predial, subordinado à DIMAT, órgão responsável pela manutenção predial e pela realização de obras, contratos e fiscalização e produção do presente caderno.
- CONTRATADA: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento.
- CONTRATANTE: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF.
- DEALF: Sigla do Departamento de Administração Logística e Financeira. Departamento responsável pela gestão administração logística e financeira do CBMDF.
- DICOA: Sigla da Diretoria de Contratos e Aquisições, responsável pela realização das contratações no âmbito do CBMDF.
- DIMAT: Sigla da Diretoria de Materiais e Serviços, subordinada ao DEALF, responsável pela logística de materiais no âmbito do CBMDF.
- FISCALIZAÇÃO: agente ou comissão designada pelo CBMDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório.

- GBM: Grupamento de Bombeiro Militar.
- OBM: Acrônimo para Organização Bombeiro Militar, que representa as unidades operacionais pertencente ao CBMDF.
- PROJETO BÁSICO: documento que estabelece as condições do fornecimento em seus aspectos necessários à realização do processo licitatório e que tem este caderno de especificações técnicas e encargos como principal elemento.
- QCG: Quartel do Comando Geral do CBMDF.

# 3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido.

Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

O CONTRATANTE poderá solicitar a CONTRATADA os laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

# 4 ESPECIFÍCAÇÕES TÉCNICAS

## 4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Sistema de climatização de ambiente do tipo split, composto por evaporadoras *hi-wall* inverter, gás refrigerante não agressivo à camada de ozônio, não inflamável e atóxico.

As condensadoras deverão ser instaladas nas lajes técnicas posicionadas no pavimento de cobertura, a fim de viabilizar as trocas térmicas.

Os gabinetes das unidades deverão atender aos seguintes parâmetros:

a) Evaporadoras: serão metálicos com proteção contra corrosão e pintura de acabamento, ou gabinetes em plástico ABS de alto impacto, ou de qualidade equivalente;
b) Condensadoras: serão metálicos com proteção contra corrosão e pintura de acabamento, ou gabinetes em plástico ABS de alto impacto, ou de qualidade equivalente, próprios para instalação ao tempo.

O cabeamento elétrico de alimentação está previsto no projeto elétrico.

A rede frigorígena seguirá por canaletas de pvc até a cobertura.

Os serviços a serem fornecidos contemplam a montagem das unidades condensadoras e evaporadoras, da rede frigorígena e conexões, testes de estanqueidade, enchimento das redes, ajustes nos equipamentos, colocação em serviço e apresentação dos relatórios de ensaios e as-builts produzidos.

As unidades condensadoras deverão ter serpentina em cobre, compressor rotativo inverter ou duplo rotativo inverter e dispositivo de drenagem e reposição de gás com válvula de serviço com porca flange.

As unidades evaporadoras do tipo Split Hi-Wall deverão ser instaladas nas paredes, por meio de suportes (parafusos e buchas). Para a drenagem e reposição do gás refrigerante, deverão ser dotadas de válvula de serviço com porca flange. Deverão possuir aletas para direcionamento do fluxo de ar, e os seguintes modos de operação: ventilação, refrigeração e desumidificação.

Componentes que não foram especificados, orçados ou mostrados em desenho, mas que serão necessários para que o funcionamento do sistema, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados para perfeito funcionamento do produto, fazendo parte do contrato de fornecimento e instalação, sem ônus para o CBMDF.

## 4.2 UNIDADES EVAPORADORAS

Descrição: .....tipo *split hi-wall;*

Tecnologia*:*.....Inverter*;*

Capacidade nominal de refrigeração: ..... 9.0000 à 36.000 BTU/h;

Ciclo: ..... Frio;

Tensão de alimentação: ..... 220 V ± 10%;

Gás refrigerante: ..... R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);

Eficiência energética: ..... Classificação A;

Filtro: ..... Remoção de odores/eliminação de poeira, alergênicos e vírus;

Forma de acionamento: ..... controle remoto sem fio;

Diâmetro das linhas de gás: ..... 3/8” a 5/8”;

Diâmetro das linhas de líquido: ..... 1/4”;

Modelos de referência: ..... Elgin, LG (ou similar técnico);

## 4.3 CONDENSADORAS

Tipo: ..... split*;*

Tecnologia*:*..... Inverter*;*

Tensão de alimentação: ..... 220 V;

Gás refrigerante: ..... R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);

Capacidade: ..... Compatível com as Evaporadoras;

## 4.4 REDE FRIGORÍGENA

Conforme orientação técnica da ABNT NBR 16.401-1 - Instalações de Ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações (2008), item 13.1: “As linhas frigoríficas que interligam as unidades internas e externas dos sistemas split e multi-split devem ser executadas e instaladas em estrita obediência às instruções do fabricante, referentes ao dimensionamento das tubulações, comprimentos equivalentes, desníveis máximos, carga de refrigerante e isolação térmica.”

As informações contidas no projeto executivo com relação às redes frigorígenas devem ser validadas junto aos manuais de instalação/ recomendações dos fabricantes.

Será formada por tubos de cobre para as linhas de expansão e sucção de cada uma das unidades condicionadoras tipo air-split previstas.

Para a confecção das linhas frigoríficas o contratado deverá seguir as recomendações do fabricante quanto aos desníveis das unidades condensadora e evaporadora, tais como: sifão invertido na linha de sucção na saída da unidade evaporadora e uma leve inclinação da mesma no sentido da unidade condensadora.

Deverão também ser tomadas as precauções contra a formação de óxidos no interior dos tubos de cobre, utilizando para isto nitrogênio durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas.

As passagens das tubulações frigoríficas pelas paredes de alvenaria devem ser protegidas por tubos de PVC, a fim de proteger o isolamento daquelas e, também, evitar o contato do cobre com a massa de cimento/cal, o que poderia provocar a perfuração das paredes dos tubos.

Material: tubo flexível de cobre;

Diâmetros utilizados: 1/4”, 3/8”, 1/2”, 5/8” e ¾”.

Espessura mínima das paredes: 1/32”;

Processo de interligação de tubos e conexões: solda-brasagem com material de enchimento a base de ligas cobre-fósforo (Foscoper);

Referências normativas:

NBR 5029 – Tubo de cobre e suas ligas, sem costura para condensadores, evaporadores e trocadores de calor.

NBR 7541 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado;

NBR 5020 – Tubo de cobre e de ligas de cobre sem costura – requisitos gerais.

A espessura dos tubos deve ser condizente com as pressões de trabalho do gás refrigerante utilizado pelos condicionadores de ar.

As tubulações devem estar livres de sujeiras, corrosões e obrigatoriamente tamponadas com tampões plásticos para evitar a contaminação antes do uso. Os materiais que comporão os tubos, isolantes e fixadores devem ser validados pela fiscalização do contratante para aprovação antes do início dos serviços.

## 4.5 ISOLAMENTO TÉRMICO

Aplicação: isolamento térmico da rede frigorígena, com as seguintes características:

Descrição: ..... tubo esponjoso com proteção UV;

Matérial:.....polietileno expandido, revestido com filme em polietileno aditivado;

Estrutura de Células:..... 400 células/cm²;

Absorção de água: ..... <0,4% do volume depois de 28 dias de imersão (DIN 53428);

Resistência à difusão do vapor de água: ..... μ ≥ 6.500;

Condutividade Térmica: ..... 0,035 W/m.K ou 0,030 kcal/m.h a 20º C;

Contratividade Térmica: ..... < 1% após 96 horas a 80 ºC;

Faixa de operação:.....-70º a 90º C;

Tubos: ..... 2 m;

Diâmetros utilizados: ..... compatível com tubos de cobre;

Espessura da parede: ..... 10 a 19 mm;

Acessórios:.....aditivos, adesivos, colas;

Referência:..... Polipex plus – Proteção UV – ou similar técnico;

Proteção:.....Fita PVC;

O material aplicado no isolamento deve ser não inflamável, não desenvolver fumaça tóxica, não gotejar quanto exposto ao fogo e não utilizar CFC’s no seu processo de fabricação.

As curvas deverão ser feitas no mesmo material da tubulação de mesmo material de raio longo.

As tubulações deverão ser totalmente fixadas, por braçadeiras tipo "D", fita metálica ou perfis tipo 38x38 mm perfurados, fixados à laje, com pinos ou na parede com chumbadores.

Na interface braçadeira/tubo, deverá ser colocado anel de borracha esponjosa para evitar vibrações.

Todas as tubulações de cobre, linhas de Líquido, Sucção ou Descarga, deverão ser isoladas em toda a sua extensão.

A colocação do isolamento térmico deverá acompanhar a execução da tubulação de cobre.

Após a execução da rede frigorígena, a mesma deverá ser recoberta com uma proteção em fita pvc branco própria para aplicação em isolamento térmico, com proteção UV.

Deverá ser previsto um trespasse de 3 centímetros e manter as emendas longitudinais da proteção mecânica sempre na parte inferior da tubulação.

## 4.6 REDE DE DRENAGEM

As drenagens das águas de condensação dos condicionadores de ar deverão ser executadas através de redes hidráulicas fabricadas em tubulações plásticas comerciais (PVC) na bitola mínima de 1/2″, respeitando-se as recomendações dos fabricantes.

A ligação de cada unidade interna à linha de drenagem será executada em tubos e conexões de PVC rígido ou mangueira plástica flexível e transparente (cristal), assegurando o caimento necessário para o adequado escoamento. A inclinação a ser adotada será a indicada no manual de instruções do fabricante.

Sua montagem será convencional, utilizando curvas e conexões adequadas, fixadas por colagem (soldagem), quando necessário.

Os pontos de drenagem estão previamente localizados no projeto hidrossanitário.

Especial atenção deve ser dada às declividades da rede: as linhas de drenagem dos equipamentos tipo Cassete devem ser instaladas de modo a apresentarem uma inclinação contínua (sem deformações) de, no mínimo 1%. As

linhas de drenagem dos equipamentos tipo High-Wall e Piso-Teto devem ser instaladas de modo a apresentarem uma inclinação de 10º em direção ao sentido do fluxo.

A linha de drenagem dos aparelhos tipo cassete instaladas sob o forro, bem como suas conexões, devem ser isoladas termicamente a fim de evitar a condensação de umidade externamente, evitando assim gotejamento sobre o forro e outros problemas relacionados.

## 4.7 GARANTIAS

O contratado deverá assegurar a garantia total dos equipamentos, materiais e acessórios instalados, assim como do bom funcionamento do sistema instalado durante o período mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data da emissão do termo de recebimento provisório. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento defeituoso, inclusa a mão de obra necessária.

## 4.8 DISPOSIÇÕES FINAIS

A execução dos serviços obedecerá às normas da ABNT, aplicáveis a cada caso. Serão de inteira responsabilidade do executante verificar as medidas e quantidades dos materiais.

A Contratada deverá realizar os ensaios operacionais, a entrega do serviço e documentação técnica perfeitamente organizada, além do treinamento básico de operação e manutenção dos equipamentos.

A tubulação da rede frigorígena deverá ser testada com pressão aplicada após todas as conexões terem sido realizadas;

O ensaio de estanqueidade deverá ser realizado com aplicação de gás $N_2$, com pressão máxima de 200 psig. Esta etapa tem a função de verificar a resistência mecânica das soldas, dos tubos, conexões e verificar se o sistema apresenta vazamentos.

Os resultados deverão ser devidamente registrados e apresentados oficialmente à Fiscalização.

Nos locais em que a rede frigorígena sofrer avarias, esta deverá ser reparada, sendo revestida de tubo de espuma e isolada com fita vinílica de proteção.

Não deverão ser deixados trechos sem fita pvc de proteção sobre a isolação dos tubos.

Não deverão ser impostos raios de curvatura menores do que 10 cm às tubulações das redes frigorígenas.

As unidades condensadoras deverão ser locadas no pavimento de cobertura, respeitando-se as recomendações dos fabricantes com relação às distâncias entre condensadoras, evitando-se a captação recíproca de calor. Deverão ser instaladas após a realização da impermeabilização do piso.

Os condutores que interligam a unidade condensadora à evaporadora deverão ser isolados e revestidos (dupla isolação), com a mesma seção dos condutores que interligam o quadro de distribuição de cargas de ar-condicionado às condensadoras.

As unidades condensadoras deverão ser montadas sobre mancais de borracha, com altura mínima de 2,5 cm, a fim de evitar a passagem de vibrações e ruídos à estrutura e elevar a base dos equipamentos.

Os mancais de borracha serão colocados sobre uma base impermeabilizada, e fixados por meio de aplicação de borracha de silicone. As bases dos equipamentos deverão ser aparafusadas nos respectivos mancais de borracha.

Os suportes das unidades evaporadoras deverão ser fixados aos tirantes por meio de anéis emborrachados, a fim de evitar a passagem de vibrações e ruídos à estrutura.

A rede frigorígena deverá ser totalmente fixada no leito tipo escada e no interior dos shafts por meio de braçadeira de nylon.

Para executar os serviços deverá ser obedecida rigorosa observância às especificações do presente memorial. Quaisquer danos decorrentes da execução dos serviços, ou por qualquer outro previsível, serão de total responsabilidade da Contratada que deverá providenciar a retirada dos entulhos, além da limpeza regular do local da obra e os reparos imediatos necessários. Caberá a Contratada fornecer

todo o material, ferramentas, maquinaria e equipamento adequado a mais perfeita execução dos serviços.

Documento assinado digitalmente
gov.br
JEFFERSON SALES ALVES
Data: 20/08/2026 17:29:53-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Brasília, 19 de agosto de 2025.

**JEFFERSON SALES** ALVES – Cap. QOBM/Compl.
MATRÍCULA: 1378573 – CAU: 24.698/D-DF