FÁBRICA DE IDEIAS

CADERNO DE ENCARGOS PARA A EXECUÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS E EXECUÇÃO DA OBRA

,

RESPONSÁVEL TÉCNICO: RICARDO A. AMARAL
CAU A82113-6 PR

JUL/2024

SUMÁRIO

1. PRÁTICA GERAL PARA O DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS EXECUTIVOS E CONSTRUÇÃO 18
1.1 OBJETIVO 18
1.2 CROQUIS DE IMPLANTAÇÃO 19
1.2.1 Croqui de Demolição e Reforma 19
1.2.2 Croqui Fases de Execução 20
1.3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS 20
1.4 CONDIÇÕES GERAIS 22
1.4.1 Projetos e Especificações Técnicas 22
1.4.2 Regime de Contratação das obras 83
1.4.3 Prazo de execução 84
1.4.4 Subcontratação 84
1.4.5 Legislação, Normas e Regulamentos 84
1.4.6 Projetos 86
1.4.7 Segurança e Saúde no Trabalho 87
1.4.8 Execução dos Serviços e Obras 88
1.4.9 Canteiro de obras e Instalações Provisórias 95
1.4.10 Administração local da obra 95
1.4.11 Responsabilidade 99
1.4.12 Garantia da qualidade 99
1.4.13 Fiscalização 100
1.4.14 Medição e Recebimento 103
1.4.15 Normas Ambientais Complementares 104
1.4.15.1 Introdução 104
1.4.15.2 Instalações Provisórias 105
1.4.15.3 Placa da Obra 106
1.4.15.4 Limpeza do Terreno 106

1.4.15.5 Demolições e Retiradas 106
1.4.15.6 Movimento de Terra 107
1.4.15.7 Carga e Transporte Manual e Mecânico 107
1.4.15.8 Canteiro de Obras 107
1.4.15.8.1 Instalação 108
1.4.15.8.2 Operação 109
1.4.15.8.3 Desmobilização 110
1.4.15.9 Áreas de Obtenção de Material e de Bota-Fora 110
1.4.15.10 Intervenção em áreas de Interesse Ambiental 112
2. SERVIÇOS PRELIMINARES 112
2.1 DEMOLIÇÃO 112
2.1.1 Objetivo 112
2.1.2 Execução Dos Serviços 112
2.1.2.1 Materiais e Equipamentos 112
2.1.2.2 Processo Executivo 112
2.1.2.2.1 Demolição convencional 113
2.1.2.3 Recebimento 114
2.1.3 Normas e Práticas Complementares 114
2.1.4 Fiscalização 115
2.1.4.1 Objetivo 115
2.1.4.2 Itens a Fiscalizar 115
2.1.4.2.1 Remoções 115
2.2 LOCAÇÃO DE OBRAS 115
2.2.1 Objetivo 115
2.2.2 Execução Dos Serviços 115
2.2.2.1 Processo Executivo 115
2.2.3 Normas e Práticas Complementares 116
2.2.4 Fiscalização 117
2.2.4.1 Objetivo 117

2.2.4.2 Itens a Fiscalizar 117
2.3 TERRAPLANAGEM 117
2.3.1 Objetivo 117
2.3.2 Execução Dos Serviços 118
2.3.2.1 Desmatamento, Destocamento e Limpeza 118
2.3.2.1.1 Equipamentos 118
2.3.2.1.2 Processo executivo 118
2.3.2.1.3 Controle 119
2.3.2.2 Cortes 119
2.3.2.2.1 Equipamentos 119
2.3.2.2.2 Processo executivo 119
2.3.2.2.3 Controle 120
2.3.2.3 Aterros 121
2.3.2.3.1 Equipamentos 121
2.3.2.3.2 Processo executivo 121
2.3.2.3.3 Controle 122
2.3.3 Normas e Práticas Complementares 123
2.3.4 Fiscalização 123
2.3.4.1 Objetivo 124
2.3.4.2 Itens a Fiscalizar 124
3. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS 125
3.1 FUNDAÇÕES 125
3.1.1 Objetivo 125
3.1.2 Execução Dos Serviços 125
3.1.2.1 Fundações Profundas 125
3.1.2.1.1 Materiais 125
3.1.2.1.2 Equipamentos 125
3.1.2.1.3 Processo executivo 126
3.1.2.1.4 Recebimento 127

3.1.2.2 Estacas Raiz ou Micro-Estacas 127
3.1.2.2.1Materiais 127
3.1.2.2.2 Equipamentos 127
3.1.2.2.3 Processo Executivo 127
3.1.2.2.4 Recebimento 129
3.1.3 Normas e Práticas Complementares 130
3.1.4 Fiscalização 130
3.1.4.1 Objetivo 130
3.1.4.2 Itens a Fiscalizar 130
3.1.4.2.1 Escavações e Reaterros 130
3.1.4.2.2 Escoramentos 131
3.1.4.2.3 Fundações Profundas 131
3.2 CONTENÇÕES 132
3.2.1 Parede Diaframa 132
3.2.1.1 Objetivo 132
Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de Parede Diafragma. .. 132
3.2.1.2 Execução dos Serviços 132
3.2.1.2.1 Materiais e Equipamentos 132
3.2.1.2.2 Execução 133
3.2.1.3 Normas e Práticas Complementares 134
3.2.1.4 Fiscalização 135
3.2.1.4.1 Objetivo 135
3.2.1.4.2 Itens a Fiscalizar 135
3.3 ESTRUTURAS DE CONCRETO 135
3.3.1 Objetivo 135
3.3.2 Execução Dos Serviços 135
3.3.2.1 Armaduras e Acessórios 136
3.3.2.1.1 Materiais 136
3.3.2.1.2 Processo Executivo 138

3.3.2.1.3 Recebimento 141
3.3.2.2 Fôrmas 141
3.3.2.2.1 Materiais - Concreto Armado e Protendido 141
3.3.2.2.2 Processo Executivo 141
3.3.2.2.3 Recebimento 143
3.3.2.3 Concreto 143
3.3.2.3.1 Materiais 143
3.3.2.3.2 Processo Executivo 145
3.3.2.4 Aceitação da Estrutura 153
3.3.3 Normas e Práticas Complementares 154
3.3.3.1 Fiscalização 154
3.3.3.3 Itens a Fiscalizar 155
3.4 ESTRUTURAS METÁLICAS 156
3.4.1 Objetivo 156
3.4.2 Execução Dos Serviços 156
3.4.2.1 Introdução 157
3.4.2.2 Fabricação 157
3.4.2.2.1 Matéria Prima 157
3.4.2.2.2 Cortes 157
3.4.2.2.3 Aplainamento de Bordas 158
3.4.2.2.4 Produtos Laminados 158
3.4.2.2.5 Perfis Soldados 158
3.4.2.2.6 Colunas 159
3.4.2.2.7 Treliças 160
3.4.2.2.8 Miscelânea 160
3.4.2.2.9 Contraventamento das Colunas, Treliças e Terças 161
3.4.2.2.10 Construção Parafusada 161
3.4.2.2.11 Construção Soldada 162
3.4.2.2.12 Juntas de Dilatação 163

3.4.2.2.13 Pintura de Fábrica 163
3.4.2.3 Entrega 164
3.4.2.3.1 Entrega Antecipada 164
3.4.2.3.2 Entrega da Estrutura 165
3.4.2.3.3 Transporte, Manuseio e Armazenamento 165
3.4.2.4 Montagem 165
3.4.2.4.1 Introdução 165
3.4.2.4.2 Controle dos Chumbadores e Acessórios Embutidos 166
3.4.2.4.3 Suportes Temporários 167
3.4.2.4.4 Pisos e Corrimãos 168
3.4.2.4.5 Tolerâncias de Montagem 168
3.4.2.4.6 Correção de Desvios e Defeitos 169
3.4.2.4.7 Conexões 170
3.4.2.5 Pintura e Recebimento 171
3.4.2.5.1 Pintura de Acabamento 171
3.4.2.5.2 Recebimento 171
3.4.2.6 Garantia da Qualidade 171
3.4.2.6.1 Introdução 171
3.4.2.6.2 Inspeção de Produtos Recebidos da Fábrica 172
3.4.2.6.3 Inspeção Independente 172
3.4.3 Normas e Práticas Complementares 172
3.4.4 Fiscalização 173
3.4.4.1 Objetivo 173
3.4.4.2 Itens a Fiscalizar 173
4. ARQUITETURA 174
4.1 PAREDES E PAINÉIS 174
4.1.1 Objetivo 174
4.1.2 Execução Dos Serviços 174
4.1.1.1 Paredes 175

4.1.1.1.1 Alvenaria de Tijolos de Barro 175
4.1.1.1.2 Alvenaria de Blocos de Concreto Celular 176
4.1.1.1.3 Divisórias com Estruturas de Alumínio e Revestidas com Laminado 177
4.1.1.2 Esquadrias 179
4.1.1.2.1 Esquadrias de Ferro 179
4.1.1.2.2 Esquadrias de Alumínio 181
4.1.1.2.3 Ferragens 184
4.1.1.3 Vidros 185
4.1.1.3.1 Materiais 185
4.1.1.3.2 Processo Executivo 186
4.1.1.3.3 Recebimento 187
4.1.1.4 Revestimento de Pisos 187
4.1.1.4.1 Pisos de Peças Cerâmicos 187
4.1.1.4.2 Pisos de Ladrilhos de Cimento 189
4.1.1.5 Revestimento de Paredes 205
4.1.1.5.1 Revestimentos de Mesclas 206
4.1.1.5.2 Revestimentos Cerâmicos 209
4.1.1.5.3 Revestimento de Porcelanato, Assentado com Argamassa Pré-Fabricada 211
4.1.1.6 Forros 211
4.1.1.6.1 Forro de Gesso 212
4.1.1.7 Pinturas 213
4.1.1.7.1 Diretrizes Gerais 213
4.1.1.7.2 Pintura Látex 216
4.1.1.7.3 Pintura com Tinta à Base de Borracha Clorada 217
4.1.1.7.4 Pintura com Tinta a óleo ou Esmalte 218
4.1.1.7.5 Pintura com Esmalte Acrílico 219
4.1.1.7.6 Pintura com Tinta à Base de Epóxi 220
4.2 INTERIORES 221
4.2.1 Objetivo 221

4.2.2 Execução Dos Serviços 221
4.2.2.1 Divisórias Leves 221
4.2.1.1.1 Materiais 221
4.2.1.1.2 Processo Executivo 222
4.2.1.1.3 Recebimento 222
4.2.2.2 Revestimentos (Pisos, Paredes e Forros) 222
4.2.2.3 Pinturas e Aplicações 222
4.2.2.4 Equipamentos 222
4.2.1.1.4 Materiais 223
4.2.1.1.5 Processo Executivo 223
4.2.1.1.6 Recebimento 223
4.2.3 Normas e Práticas Complementares 223
4.2.4 Fiscalização 224
4.2.4.1 Objetivo 224
4.2.4.2 Itens a Fiscalizar 224
4.3 PAISAGISMO 224
4.3.1 Objetivo 225
4.3.2 Execução Dos Serviços 225
4.3.2.1 Materiais 225
4.3.2.1.1 Terra de Plantio e Adubos 225
4.3.2.1.2 Grama 225
4.3.2.1.3 Ervas, Arbustos e Árvores 225
4.3.2.1.4 Água para Irrigação 226
4.3.2.2 Processo Executivo 226
4.3.2.2.1 Preparo do Terreno para Plantio Limpeza 226
4.3.2.2.2 Preparo da Terra de Plantio 227
4.3.2.2.3 Plantio 228
4.3.2.3 Recebimento 231
4.3.2.4 Cuidados após o Plantio 231

4.3.3 Normas e Práticas Complementares 231
4.3.4 Fiscalização 232
4.3.4.1 Objetivo 232
4.3.4.2 Itens a Fiscalizar 232
5. IMPERMEABILIZAÇÕES 233
5.1 IMPERMEABILIZAÇÃO COM MEMBRANA OU MANTA ASFÁLTICA 233
5.1.1 Materiais 233
5.1.2 Processo Executivo 233
5.1.3 Preparo da Superfície 233
5.1.4 Aplicação da Membrana ou Manta 233
5.1.5 Recebimento 234
5.2 IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA IMPERMEÁVEL 235
5.2.1 Materiais 235
5.2.2 Processo Executivo 235
5.2.2.1 Preparo da Superfície 235
5.2.2.2 Preparo e Aplicação de Argamassa 235
5.2.3 Recebimento 236
5.3 IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTAS DE POLÍMEROS 236
5.3.1 Materiais 237
5.3.2 Processo Executivo 237
5.3.2.1 Preparo da Superfície 237
5.3.2.2 Aplicação da Manta 237
5.3.3 Recebimento 238
5.4 IMPERMEABILIZAÇÃO COM REVESTIMENTO DE ELASTÔMEROS 238
5.4.1 Materiais 238
5.4.2 Processo Executivo 238
5.4.2.1 Preparo da Superfície 238
5.4.2.2 Aplicação da Impermeabilização 239
5.4.3 Recebimento 239

5.5 IMPERMEABILIZAÇÃO COM REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS 239
5.5.1 Materiais 239
5.5.2 Processo Executivo 240
5.5.2.1 Preparo da Superfície 240
5.5.2.2 Aplicação da Emulsão 240
5.5.3 Recebimento 241
5.6 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES 241
5.7 FISCALIZAÇÃO 241
5.7.1 Objetivo 241
5.7.1.1 Itens a Fiscalizar 242
5.7.1.1.1 Alvenaria de Elevação 242
5.7.1.1.2 Esquadrias Metálicas 242
5.7.1.1.3 Vidros e Plásticos 243
5.7.1.1.4 Revestimento de Pisos 243
5.7.1.1.5 Revestimento de Paredes 244
5.7.1.1.6 Forros 245
5.7.1.1.7 Pinturas 245
5.7.1.1.8 Impermeabilização 246
6. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS 246
6.1 ÁGUA FRIA 246
6.1.1 Objetivo 246
6.1.2 Execução Dos Serviços 247
6.1.2.1 Materiais e Equipamentos 247
6.1.2.2 Processo Executivo 248
6.1.2.2.1 Tubulações Embutidas 248
6.1.2.2.2 Tubulações Aéreas 249
6.1.2.2.3 Tubulações Enterradas 249
6.1.2.2.4 Instalação de Equipamentos 250
6.1.2.2.5 Meios de Ligação – Tubulações de Aço 250

6.1.2.2.6 Meios de Ligação – Tubulações de PVC 251
6.1.2.2.7 Meios de Ligação – Tubulações de Cobre e suas Ligas 252
6.1.2.2.8 Meios de Ligação – Tubulações de Ferro Fundido 253
6.1.2.2.9 Meios de Ligação – Tubulações de Polietileno e Conexões 254
6.1.2.2.10 Proteção de Tubulações Enterradas 255
6.1.2.2.11 Pintura em Tubulações Metálicas 255
6.1.2.3 Recebimento 256
6.1.2.3.1 Teste em Tubulação Pressurizada 256
6.1.2.3.2 Condições Gerais para o Recebimento 256
6.1.2.4 Normas e Práticas Complementares 257
6.1.3 Fiscalização 257
6.1.3.1 Objetivo 257
6.1.3.2 Itens a Fiscalizar 257
6.2 ESGOTOS SANITÁRIOS 258
6.2.1 Objetivo 258
6.2.2 Execução Dos Serviços 259
6.2.2.1 Materiais e Equipamentos 259
6.2.2.2 Processo Executivo 260
6.2.2.2.1 Tubulações Embutidas 260
6.2.2.2.2 Tubulações Aéreas 261
6.2.2.2.3 Tubulações Enterradas 261
6.2.2.2.4 Instalação de Equipamentos 262
6.2.2.2.5 Meios de Ligação - Tubulações de Aço 262
6.2.2.2.6 Meios de Ligação - Tubulações de PVC 263
6.2.2.2.7 Meios de Ligação - Tubulações de Cobre e suas Ligas 264
6.2.2.2.8 Meios de Ligação - Tubulações de Ferro Fundido 265
6.2.2.2.9 Meios de Ligação - Tubulações Cerâmicas 266
6.2.2.2.10 Meios de Ligação - Tubulações de Concreto 267
6.2.2.2.11 Proteção de Tubulações Enterradas 267

6.2.2.2.12 Pintura em Tubulações Metálicas 268
6.2.2.3 Recebimento 268
6.2.2.3.1 Teste em Tubulação não Pressurizada 268
6.2.2.3.2 Teste em Tubulação Pressurizada 269
6.2.2.3.3 Condições Gerais para o Recebimento 270
6.2.2.4 Normas e Práticas Complementares 270
6.2.3 Fiscalização 270
6.2.3.1 Objetivo 270
6.2.3.2 Itens a Fiscalizar 271
6.3 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS 272
6.3.1 Objetivo 272
6.3.1.1 Execução Dos Serviços 272
6.3.1.2 Materiais e Equipamentos 272
6.3.1.3 Processo Executivo 273
6.3.1.3.1 Tubulações Embutidas 274
6.3.1.3.2 Tubulações Aéreas 274
6.3.1.3.3 Tubulações Enterradas 275
6.3.1.3.4 Instalação de Equipamentos 275
6.3.1.3.5 Meios de Ligação - Tubulações de Aço 275
6.3.1.3.6 Meios de Ligação - Tubulações de PVC 276
6.3.1.3.7 Meios de Ligação - Tubulações de Ferro Fundido 278
6.3.1.3.8 Meios de Ligação - Tubulações Cerâmicas 279
6.3.1.3.9 Meios de Ligação - Tubulações de Concreto 280
6.3.1.3.10 Proteção de Tubulações Enterradas 280
6.3.1.3.11 Pintura em Tubulações Metálicas 280
6.3.1.4 Recebimento 281
6.3.1.4.1 Teste em Tubulações não Pressurizadas 281
6.3.1.4.2 Teste em Tubulações Pressurizadas 282
6.3.1.4.3 Condições Gerais para o Recebimento 282

6.3.1.5 Normas e Práticas Complementares 282
6.3.2 Fiscalização 283
6.3.2.1 Objetivo 283
6.3.2.2 Itens a Fiscalizar 283
6.4 DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 284
6.4.1 Objetivo 284
6.4.2 Execução Dos Serviços 284
6.4.2.1 Materiais e Equipamentos 284
6.4.2.2 Processo Executivo 285
6.4.2.2.1 Dutos de Queda 286
6.4.2.2.2 Equipamentos 286
6.4.2.2.3 Recebimento 286
6.4.3 Normas e Práticas Complementares 286
6.4.4 Fiscalização 287
6.4.4.1 Objetivo 287
6.4.4.2 Itens a Fiscalizar 287
7. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS 288
7.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 288
7.1.1 Objetivo 288
7.1.2 Execução Dos Serviços 288
7.1.2.1 Materiais e Equipamentos 288
7.1.2.2 Processo Executivo 289
7.1.2.2.1 Entradas e Medições de Energia 289
7.1.2.2.2 Instalação de Eletrodutos 289
7.1.2.2.3 Caixas e Conduletes 293
7.1.2.2.4 Enfiação 295
7.1.2.2.5 Cabos 296
7.1.2.2.6 Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas 299
7.1.2.2.7 Montagem de Quadros de Distribuição 299

7.1.2.2.8 Barramentos 300
7.1.2.3 Recebimento 300
7.1.2.3.1 Generalidades 300
7.1.2.3.2 Verificação Final das Instalações 301
7.1.3 Normas e Práticas Complementares 302
7.1.4 Fiscalização 303
7.1.4.1 Objetivo 303
7.1.4.2 Itens a Fiscalizar 303
8. INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO 305
8.1 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO 305
8.1.1 Objetivo 305
8.1.2 Execução Dos Serviços 305
8.1.2.1 Materiais e Equipamentos 305
8.1.2.2 Processo Executivo 306
8.1.2.2.1 Tubulações Embutidas 306
8.1.2.2.2 Tubulações Aéreas 307
8.1.2.2.3 Tubulações Enterradas 307
8.1.2.2.4 Instalação de Equipamentos 308
8.1.2.2.5 Meios de Ligação - Tubulações de Aço 308
8.1.2.2.6 Meios de Ligação - Tubulações de PVC 309
8.1.2.2.7 Meios de Ligação - Tubulações de Ferro Fundido 310
8.1.2.2.8 Meios de Ligação - Tubulações de Cobre e suas Ligas 311
8.1.2.2.9 Proteção de Tubulações Enterradas 312
8.1.2.2.10 Pintura em Tubulações Metálicas 312
8.1.2.3 Recebimento 312
8.1.3 Normas e Práticas Complementares 313
8.1.4 Fiscalização 314
8.1.4.1 Objetivo 314
8.1.4.2 Itens a Fiscalizar 314

9. INSTALAÇÕES MECÂNICAS 316
9.1 SISTEMA DE AR CONDICIONADO 316
9.1.1 Objetivos 316
9.1.2 Execução dos Serviços 316
9.1.2.1 Materiais e Equipamentos 316
9.1.2.1.1 Fabricação de Dutos de Ar 316
9.1.2.1.2 Armazenamento 317
9.1.2.2 Processo executivo 317
9.1.2.2.1 Dutos 317
9.1.2.2.2 Acessórios de Dutos 318
9.1.2.2.3 Redes Hidráulicas 318
9.1.2.2.4 Acessórios de Redes Hidráulicas 318
9.1.2.2.5 Pintura 318
9.1.2.2.6 Tintas 319
9.1.2.2.7 Preparo das superfícies 319
9.1.2.2.8 Aplicação 320
9.1.2.2.9 Isolamento 320
9.1.2.2.10 Teste, Ajuste e Balanceamento dos Sistemas de Ar Condicionado (T.A.B.) 321
9.1.2.2.11 Requisitos Mínimos dos Testes a serem Procedidos pela Instaladora Condicionadores de Ar Condicionadores de Ar do Tipo "Fan & Coil" 322
9.1.3 Normas e Práticas Complementares 324
9.1.4 Fiscalização 325
9.1.4.1 Objetivo 325
9.1.4.2 Itens a Fiscalizar 325
9.2 SISTEMA DE VENTILAÇÃO / EXAUSTÃO MECÂNICA 326
9.2.1 Objetivos 326
9.2.2 Execução dos Serviços 326
9.2.2.1 Materiais e Equipamentos 326
9.2.2.1.1 Fabricação de Dutos de Ar 327

9.2.2.1.2 Armazenamento 327
9.2.2.2 Processo executivo 327
9.2.2.2.1 Dutos 328
9.2.2.2.2 Acessórios de Dutos 328
9.2.2.2.3 Pintura 328
9.2.2.2.4 Tintas 328
9.2.2.2.5 Preparo das superfícies 329
9.2.2.2.6 Aplicação 330
9.2.2.2.7 Teste, Ajuste e Balanceamento dos Sistemas de Ventilação Mecânica (T.A.B) 330
9.2.2.2.8 Requisitos Mínimos dos Testes a serem Procedidos pela Instaladora 331
9.2.3 Normas e Práticas Complementares 332
9.2.4 Fiscalização 332
9.2.4.1 Objetivo 332
9.2.4.2 Itens a Fiscalizar 332
9.3 ELEVADORES 333
10. SERVIÇOS COMPLEMENTARES 335
10.1 LIMPEZA DE OBRAS 335
10.1.1 Objetivo 335
10.1.2 Execução Dos Serviços 335
10.1.3 Materiais e Equipamentos 335
10.1.3.1 Processo Executivo 335
10.1.3.1.1 Procedimentos Gerais 335
10.1.3.1.2 Procedimentos Específicos 336
10.1.4 Normas e práticas complementare 337
10.1.5 Fiscalização 338
10.1.5.1 Objetivo 338
10.1.5.2 Itens a Fiscalizar 338
11. CONSIDERAÇÕES 339

1. PRÁTICA GERAL PARA O DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS EXECUTIVOS E CONSTRUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Este caderno de encargos tem por objetivo estabelecer as diretrizes para os projetos executivos e a execução das obras de um novo Polo Integrador de Tecnologia, Inovação, Cultura, Lazer e Gastronomia para o Estado do Paraná.

O Local escolhido para a sua implantação e execução é um terreno de 34.361,00m² situado na quadra compreendida entre as ruas Rockfeller, Rua João Negrão, Avenida Iguaçu, e Avenida Presidente Getúlio Vargas, no bairro Rebouças, Regional Matriz, Município de Curitiba, onde no passado se instalou a antiga Cervejaria Atlântida, e após a Cervejaria Ambev.

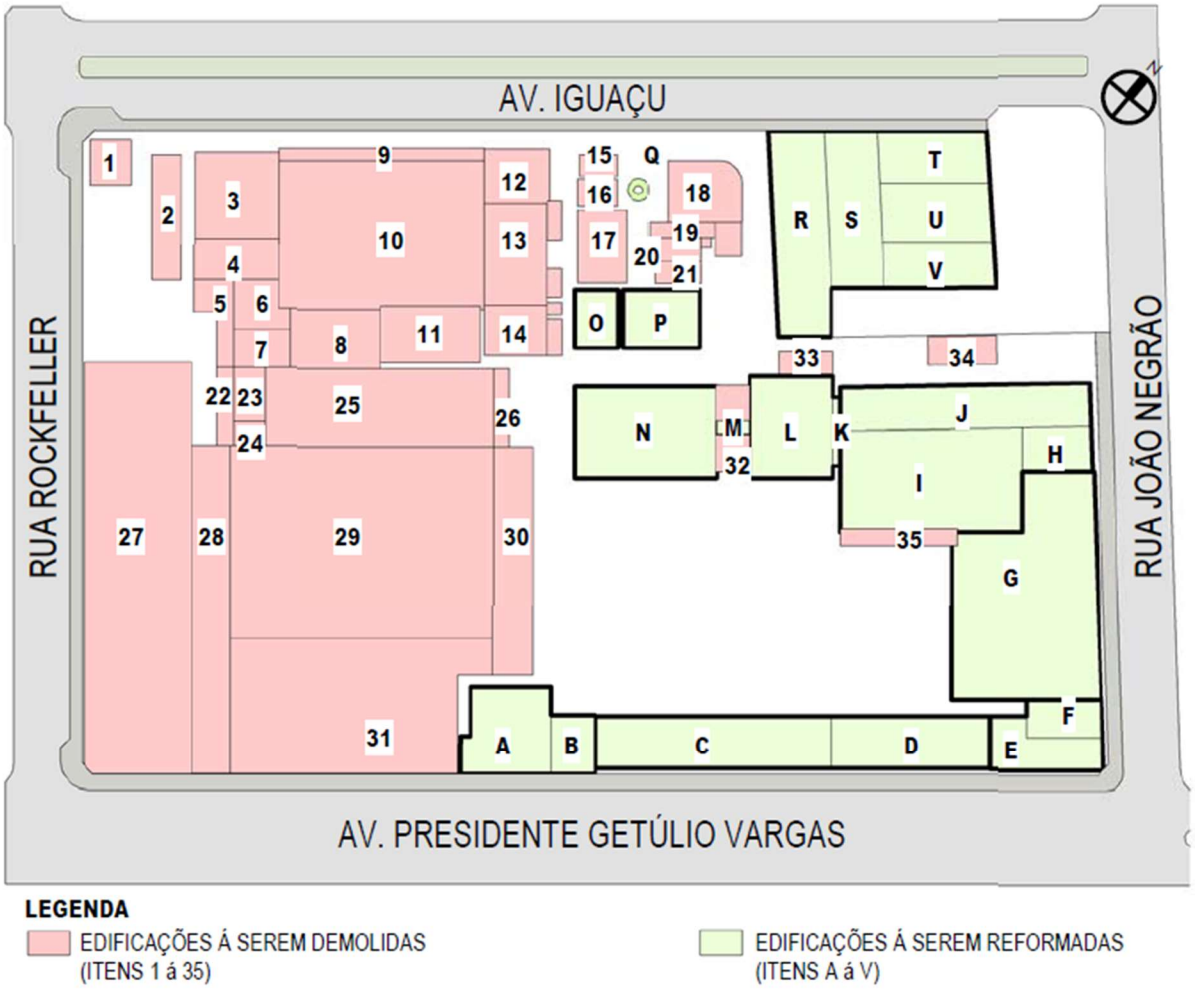
Tabela 1- QUADRO DE ÁREAS DE CONSTRUÇÃO

QUADRO DE ÁREAS DE CONSTRUÇÃO - QUADRO						
EDIFICAÇÕES	PAVIMENTOS	NÃO COMPUTÁVEL	COMPUTÁVEL	TOTAL CONSTRUÍDA	ÁREA DESCOBERTA (m²)	TOTAL
		ÁREA PAV (m²)	ÁREA PAV (m²)	ÁREA PAV (m²)		PAV (m²)
1° SUBSOLO		9.268,99	0	9.268,99 m²	0,00 m²	9.268,99
ESTACIONAMENTO DESCOBERTO		0	0	0,00 m²	6.750,35 m²	6.750,35
ÁREA PERMEÁVEL - GRAMA		0	0	0,00 m²	4.726,23 m²	4.726,23
PRAÇA / URBANIZAÇÃO		0	0	0,00 m²	6.507,69m²	6.507,69
PRAÇA / CHAMINÉ		0	0	0,00 m²	1.210,31 m²	1.210,31
		9.268,99	0	9.268,99	19.194,58	28.463,57
BLOCO 01		205,38	2.004,69	2.210,07	30,3	2.240,37
BLOCO 02		0	1.880,22	1.880,22	0	1.880,22
BLOCO 03		52,44	2.781,53	2.833,97	0	2.833,97
BLOCO 04		0	462,24	462,24	0	462,24
BLOCO 05		76,28	4198,29	4.274,57	0	4.274,57
BLOCO 06		113,96	1463,4	1.577,36	0	1.577,36
BLOCO 07		1105,18	5.387,68	6.492,86	0	6.492,86
BLOCO 08		1638,11	11.886,11	13.524,22	0	13.524,22
BLOCO 10		0	130,50	130,50	0	130,50
BLOCO 11		0	130,50	130,50	0	130,50
TOTAL		12.460,34	30.325,16	42.785,50	19.224,88	62.010,38

1.2 CROQUIS DE IMPLANTAÇÃO

1.2.1 Croqui de Demolição e Reforma

O terreno da antiga fábrica da Ambev possui edficações construídas, na implantação a seguir (Figura 01) mostram as edificações demarcadas de 01 ao 35 na cor vermelho, o qual serão edificações a serem demolidas, e as edificações A ao V na cor verde serão as edificações a



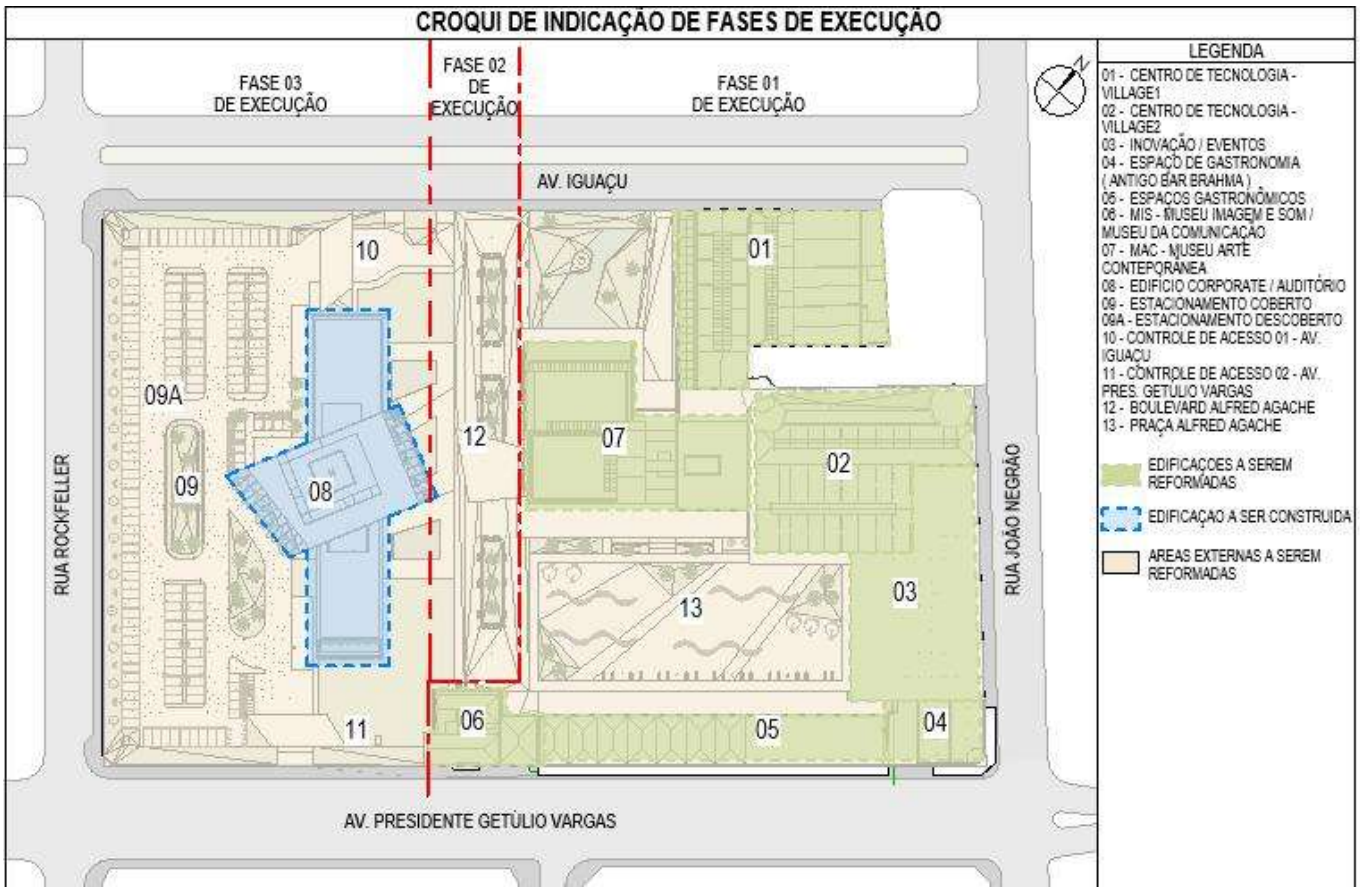
serem reformadas.

Figura 1- CROQUI DE INDICAÇÃO DE ESPAÇOS Á REFORMAR E Á DEMOLIR

1.2.2 Croqui Fases de Execução

O croqui a seguir (Figura 02) mostra as três (3) fases de execução da obra, sendo a 1º Fase de execução: Demolição das edificações e reforma das edificações existentes descritas na Figura 01, e reforma da Praça Alfred Agache (Bloco 13) e Paisagismo em volta da chaminé (Figura 02), a 2º Fase de execução: reforma do Boulevard Alfred Agache (Bloco 12), e a 3º Fase de execução: Construção do Bloco Corporativo (compreendido como Bloco 08 no Anteprojeto proposto), Estacionamento no Subsolo e no térreo (Bloco 09) e guaritas (Blocos 10 e 11).

Figura 2 - CROQUI DE INDICAÇÃO DE FASES DE EXECUÇÃO



1.3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços a serem executados para construção do Novo Centro de Tecnologia e

Inovação encontram-se descritos neste caderno de encargos e constituem basicamente a execução de todas as obras civis e projetos executivos de Arquitetura e Engenharia.

Serviços iniciais, desenvolvimento dos Projetos Executivos de Arquitetura e Engenharia:

- Demolições, movimentação de terra e terraplanagem;
- Contenções;
- Fundações;
- Estrutura de concreto armado;
- Estrutura metálica;
- Esquadrias e vidros;
- Instalações Hidráulicas e Complementares (Hidráulico; Prevenção Contra Incêndios; Reaproveitamento de Águas Pluviais);
- Drenagem;
- Impermeabilizações;
- Instalações Elétricas e Complementares (Luminotécnico; Instalações Elétricas; SPDA; Lógica e Energia Estabilizada; Instalações Telefônicas; Sonorização/CFTV; Alarme/Segurança);
- Instalações de Ar Condicionado, Ventilação Mecânica e Exaustão;
- Paisagismo;
- Comunicação Visual;

- Sistemas de Automação;
- Canteiro de Obras;
- ENTREGA DA OBRA.

1.4 CONDIÇÕES GERAIS

Para execução dos serviços descritos neste Caderno de Encargos as seguintes condições gerais deverão ser obedecidas.

1.4.1 Projetos e Especificações Técnicas

A contratada deverá desenvolver todos os projetos executivos, incluso ART's e/ou RRT's. Para cumprimento e pagamento desta etapa:

- Deverá obrigatoriamente ocorrer durante os primeiros meses de contrato, antes do início dos serviços de infraestrutura. Durante esse período só poderão ser executados na obra os serviços preliminares como mobilização de equipe, fechamentos, execução do canteiro, limpeza do terreno, ligações provisórias e demolições.
- Deverá ser emitida ART's e RRT's de execução de cada projeto, pelos responsáveis técnicos nomeados para execução, ou outro especialista legalmente habilitado, à critério da CONTRATADA;
- Deverão ser apresentados laudos técnicos para todos os projetos, descrevendo as conformidades e inconformidades de cada um, com as devidas justificativas;
- A execução dos projetos executivos deverão considerar a Memória de Cálculo do projeto, sua apresentação (Desenhos Técnicos), os quantitativos, as

especificações, os memoriais e o orçamento;

Fará parte do escopo dos projetos, além do já exposto acima:

- A compatibilização de todos os projetos entre si;
- A compatibilização entre projetos, orçamento, especificações e memoriais;
- A compatibilização dos projetos com o local da obra (medidas, materiais existentes no local, redes de distribuição de água e energia, construções para demolição, vizinhança, etc.);
- O detalhamento executivo de toda a obra;
- E a verificação se todas as informações necessárias à perfeita execução da obra constam nos documentos entregues para o contratante.

A contratante designará fiscalização independente para receber e analisar os projetos executivos e a sua adequação aos anteprojetos apresentados.

Não serão aceitos projetos que desconfigurem ou interfiram nas características plásticas e ambientais aos Anteprojetos em anexo.

Será necessária a contratação das seguintes disciplinas:

1.4.1.1. Levantamento Topográfico Georreferenciado

Deverá ser elaborado levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral detalhado, da área de intervenção do objeto, a ser apresentado na escala mínima de 1:500 no local onde haverá intervenção.

Deverão constar do levantamento:

- Área de intervenção do objeto (dimensões lineares e angulares);
- As construções vizinhas e internas a área;

- Arruamento;
- Calçadas limítrofes constando de meios-fios (cotas do pavimento e do topo do meio-fio);
- Os acidentes naturais (rochas, cursos d'água, talvegues, taludes, etc.);
- A vegetação existente (locação e especificação de árvores e massas arbustivas);
- Curvas de níveis a cada metro, cotas de soleiras;
- Níveis de pontos notáveis;
- Eixo de coordenadas;
- Postes;
- Tipo de pavimento;
- Drenagem existente;
- Canal;
- Muros;
- Árvores;
- Passarela;
- Passeios e canteiros;
- Construções;
- O norte verdadeiro etc,

Todas essas informações irão permitir a perfeita caracterização da situação atualmente existente.

Condições a serem atendidas na execução dos levantamentos planialtimétricos e cadastrais:

- Densidade de pontos: >400/ha;

- Curvas de nível a cada 1,0 m;
- Adotar sistemas oficiais de coordenadas e de cotas utilizadas pelo Município.

Para tal deverão ser procurados na área em estudo, que permitam o transporte das cotas e coordenadas.

1.4.1.2. Sondagens

Deverão ser realizados os estudos geotécnicos do terreno, de acordo com a NBR 6484, para posterior escolha do tipo de fundação a ser utilizado na obra.

Os serviços de Sondagem e Relatório, obedecerão aos critéiros, instruções, recomendações e especifícações, às normas vigentes. As sondagens deverão obedecer às seguintes normas:

- NBR-6502 – Rochas e solos (terminologia);
- NBR-8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios;
- NBR-6484 – Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (metodologia);
- NBR-7250 – Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;
- NBR-8044 – Projeto geotécnico;
- NBR-9603 – Sondagem a trado;
- NBR-9604 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas;
- NBR-9820 – Coleta de amostras indeformadas de solo em furos de sondagem. A sondagem deverá ser iniciada após a realização de limpeza de área da projeção em planta do edifício que permita a execução de todas as operações sem obstáculos.

Deve ser providenciada a abertura de uma vala ao redor da sonda e que desvie as

águas no caso de chuva;

Os custos de fornecimento de água e energia elétrica necessários à execução dos serviços de sondagem correrão por conta da empresa contratada;

Todos os problemas decorrentes de casos eventuais não previstos na presente disposição normativa serão previamente discutidos com a Fiscalização.

Os serviços de Sondagem e Relatório, obedecerão aos critéiros, instruções, recomendações e especifícações, às normas vigentes, em especial à NBR-6484.

Localização das Perfurações

A localização das perfurações será fornecida pela CONTRATADA em prancha que contem a implantação da obra;

Profundidade das perfurações

A profundidade mínima a ser atingida é de 15 (quinze) metros.

Ensaio de penetração (SPT)

O ensaio de penetração, também denominado Standard Penetration Test (SPT), é executado durante a sondagem à percussão, com o propósito de se obterem índices de resistência à penetração do solo;

A partir de 1,00 m de profundidade, deve ser executado a cada metro o ensaio de penetração;

As dimensões e detalhes construtivos do barrilete amostrador (penetrômetro SPT) deverão estar rigorosamente de acordo com o indicado na NBR-6484.

As hastes usadas deverão ser do tipo Schedule 80, retilínias, com 25,4 mm (1”) de diâmetro interno e dotadas de roscas em bom estado, que permitam firme conexão com as luvas, e peso aproximadamente 3,0 kg por metro linear. Quando acopladas, as hastes deverão formar um conjunto retilínio;

Na execução do ensaio o furo deverá estar limpo. Caso as paredes apresentem instabilidade, o tubo de revestimento deverá ser cravado de tal modo que a sua

extremidade inferior nunca fique a menos de 10,0 cm acima da cota do ensaio.

Nos casos em que, mesmo com o revestimento cravado, ocorrer fluxo de material para o furo, o nível d'água no furo deverá ser mantido acima do lençol freático. Nestes casos a operação de retirada do equipamento de perfuração deverá ser feita lentamente;

O ensaio de penetração consistirá na cravação do barrilete amostrador, através do impacto sobre a composição de hastes de um martelo de 65,0 kg, caindo livremente de uma altura de 75,0 cm;

O barrilete deve ser apoiado suavemente no fundo do furo, assegurando-se que sua extremidade se encontra na cota desejada e que as conexões entre as hastes estejam firmes e retilíneas. Deve ser observado que os eixos de simetria do martelo e da composição de hastes e amostrador sejam rigorosamente coincidentes;

O martelo para cravação do barrilete deverá ser erguido manualmente. A queda do martelo deverá se dar verticalmente sobre a composição, com a menor dissipação de energia possivel. O martelo deverá possuir uma haste guia onde deverá estar claramente assinalada a altura de 75,0 cm;

Colocando o barrilete no fundo do furo, deverão ser assinalados de maneira visível, na porção de hastes que permanece fora do revestimento, três trechos de 15,0 cm cada, a contar da boca do revestimento. A seguir, o martelo deverá ser suavemente apoiado sob a composição de hastes, anotando-se a eventual penetração observada. A penetração obtida desta forma, corresponderá a zero golpes.

Não tendo ocorrido penetração igual ou maior do que 45,0 cm no procedimento acima, será iniciado a cravação do barrilete através da queda do martelo. Cada queda do martelo corresponderá a um golpe e serão aplicados tantos golpes quantos forem necessários à cravação de 45,0 cm do barrilete, atendendo a limitação do número de golpes indicado no item

Deverá ser anotado o número de golpes necessários à cravação de cada 15,0 cm. Caso ocorram penetrações superiores a 15,0 cm, estas deverão ser anotadas, não se

fazendo aproximações;

A resistência a penetração consistirá no número de golpes necessários à cravação dos 30,0 cm finais do barrilete;

A cravação do barrilete será interrompida quando se obtiver penetração inferior a 5,0 cm durante 10 golpes consecutivos, não se computando os cinco primeiros golpes do teste, ou quando já tiverem sido aplicados 50 golpes durante o ensaio. Nestas condições o terreno será considerado impenetrável ao ensaio de penetração;

Anotar a profundidade quando a sondagem atingir o primeiro nível d'água. Aguardar a estabilização por 30 minutos, fazendo leituras a cada 5 minutos

As amostras coletadas a cada metro são acondicionadas e enviadas ao laboratório para análise do material por geólogo especializado. As amostras extraídas recebem classificação quanto às granulometrias dominantes, cor, presença de minerais especiais, restos de vegetais e outras informações relevantes encontradas. A indicação da consistência ou compacidade e da origem geológica da formação, complementa a caracterização do solo.

Apresentação dos resultados

No Relatório Final constará a planta do local da obra com a posição das sondagens e o perfil individual de cada sondagem e/ou seções do subsolo, indicando a resistência do solo a cada metro perfurado, o tipo e espessura do material e as posições dos níveis d'água, quando encontrados durante a perfuração.

Deverá ser encaminhada a respectiva ART da Sondagem.

1.4.1.3. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

A contratada deverá desenvolver o Plano de Gestão de Resíduos da Obra (PGRCC) deverá ser elaborado com catalogação de todos os resíduos, previsão de seu armazenamento e sua destinação final. Todas as etapas da obra deverão ser

contempladas, assim como os resíduos gerados em cada uma delas.

A contratada deverá apresentar elementos gráficos ou textuais em escala compatível de forma clara e precisa, para que permita a perfeita interpretação destes para a execução dos serviços em obra.

A classificação para caracterização dos resíduos deverá ser feita de acordo com a Resolução 307/2002 do CONAMA e suas alterações. Os resíduos que não se enquadrarem na classificação do CONAMA, devem ser classificados pela NBR 10.004. O plano de gestão de resíduos deve indicar claramente quais os documentos e aprovações legais são necessários para coleta e transporte de todos os tipos de resíduos gerados. Deve ser analisado também a possível reutilização ou reciclagem dos resíduos na própria obra, caso seja possível, deve estar claro quais resíduos serão reutilizados, quantidades e forma de reutilização.

- Memória de cálculo de quantidades finais de resíduos gerados,
- Projetos para aprovação junto aos órgãos competentes;
- Elaborar memorial descritivo ou plantas gráficas (se necessário);
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação da Contratante.

<u>Normas</u>

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas, em especial as abaixo listadas:

- Resolução CONAMA 307/2002

- NBR 10004 - Resíduos sólidos – Classificação
- Outras normas e atualizações não previstas neste Termo de Referência.

1.4.1.4. Projeto de Canteiro de Obras

A contratada deverá projetar e dimensionar o canteiro para todas as etapas da obra, em conformidade com o pré-dimensionamento de equipes do planejamento de obra a ser desenvolvido pela contratada e verificando o atendimento a todas as normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho em suas versões atualizadas.

Apresentar cálculo do número de funcionários estimado que orientará com histograma de distribuição em cada mês, compatível com Planejamento de Obras. O projeto de cada uma das estruturas do canteiro será composto no mínimo de plantas baixas, cortes e definição de todos os materiais empregados. Além das estruturas é necessário apresentar fluxo de materiais e pessoas, projeto de segurança do canteiro, memorial descritivo do canteiro e demais serviços listados nos produtos, bem como planilha de quantitativos contendo metodologia de levantamento de quantidades e memorial de cálculo explicativo desse levantamento.

- Memória de cálculo com números de funcionários estimado;
- Elaborar memorial descritivo ou plantas gráficas (se necessário);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação da Contratante.

<u>Normas</u>

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas

brasileirasem suas versões mais atualizadas, em especial as abaixo listadas:

- NBR 12284 – Áreas de Vivência
- Outras normas e atualizações não previstas neste Termo de Referência.

1.4.1.5. Projeto de Terraplanagem

A contratada deverá desenvolver o modelo digital do terreno de acordo com as coordenadas geográficas e cotas determinadas pelo levatamento topográfico georreferenciado.

As representações das terraplanagens em um projeto (escavações, cortes, aterros, entre outros) devem ser categorizadas de acordo com a EOI, de modo a possibilitar que o levantamento quantitativo seja obtido e organizado diretamente pelo programa utilizado para a modelagem;

Na modelagem do terreno natural, quando as suas respectivas camadas forem representadas (conforme ND4), elas devem conter informações relacionadas ao tipo de solo (identificação e espessura), baseadas nos dados coletados nas sondagens.

1.4.1.6. Projeto de Arquitetura e Urbanismo, incluindo Acessibilidade e Comunicação Visual

Estudo Preliminar - Visita no local e Levantamento da Área

A Contratada deverá proceder ao levantamento e análise de dados, avaliando o conjunto de informações (levantadas e existentes), visando validar junto à CONTRATANTE o programa básico do anteprojeto e as informações sobre o terreno, legislação, normas, solicitações dos órgãos e demais análises necessárias.

Uma vez validado o Anteprojeto, a Contratada procederá ao estudo dos condicionantes legais vigentes, de acordo com todas as normas nacionais, regionais e locais que terão impacto sobre o projeto para obtenção das licenças.

O Projeto Executivo, deverá apresentar o partido arquitetônico e urbanístico adotado, de acordo com as seguintes peças gráficas:

- Levantamento das edificações e elementos existentes/primitivo do terreno;
- Projeto das edificações e elementos existentes/primitivo;
- Planta de situação e locação, com a implantação do edifício e sua relação com o entorno do local, acessos, estacionamentos em escala mínima de 1:1000 para situação e 1:500 para locação;
- Partido arquitetônico, ou seja, a intenção formal de configuração e resolução da edificação aser executada, em escala mínima de 1:100;
- Perspectivas e volumetria do partido arquitetônico e urbanístico por meio de maquetes eletrônicas;
- Planta baixa, em escala mínima de 1:100, com organograma geral do projeto pertinente ao programa arquitetônico, representado pelo zoneamento do conjunto de atividades,circulações e organização volumétrica;
- Estudo da hierarquia dos acessos de pedestres, de veículos e suas diferenciações (serviço, privativo, emergência, atendimento etc.);
- Análise dos fluxos de circulação predominantes, externos, internos, verticais e horizontais,de pessoas, veículos e cargas, bem como diretrizes para acessibilidade;
- Estudo dos níveis de iluminação exterior, dos solstícios de verão e inverno para aproveitamento da iluminação natural dos ambientes;
- Estudo com a predominância dos ventos para aproveitamento da ventilação natural;
- Explicação do sistema construtivo estrutural e dos materiais empregados sugeridos;
- Esquemas de infraestrutura de serviços;
- Indicação das soluções de acessibilidade;
- Atendimento às normas e legislação

pertinentes.Condições Gerais do Projeto

O Projeto de Arquitetura e Urbanismo é representado pelo conjunto integrado de informações técnicas necessárias para a execução da obra, num detalhamento suficiente para o perfeito entendimento, dos materiais e serviços a serem contratados. Estes deverão possibilitar a avaliação do custo da obra, a definição da metodologia executiva e o prazo de execução, além de atender as normas vigentes (municipais, estaduais e federais), devendo conter os seguintes elementos:

- Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- Soluções técnicas globais e localizadas, detalhadas, de forma a minimizar a necessidade dereformulação ou de variante durante as fases de realização das obras;
- Identificação dos tipos de serviços a executar, materiais a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustraro caráter competitivo para sua execução;
- Estudo da hierarquia dos acessos de pedestres, de veículos e suas diferenciações;
- Análise dos fluxos de circulação predominantes, externos, internos, verticais e horizontais,de pessoas, veículos e cargas, bem como diretrizes para acessibilidade;
- Atender as normas, indicar soluções de acessibilidade e sustentabilidade.

É de responsabilidade da Contratante a regularização junto aos orgãos de licenciamento de competentes a cada cidade, com apoio da Contratada quanto a adequação dos serviços entregues se necessário. A Contratada será responsável por todo o processo de aprovação junto à administração pública, às concessionárias locais, ao CBMP e demais órgãos públicos, bem como, as respectivas taxas.

Apresentação do Projeto

No Projeto de Arquitetura e Urbanismo deverá constar, no mínimo, as seguintes informações:

- Planta(s) de locação e implantação do edifício dentro da área escolhida, incluindo planta geral e detalhes de acessibilidade, devidamente cotada e contendo todas as informações necessárias ao correto entendimento dos elementos de integração ao seu entorno;

✓ No projeto de acessibilidade deverá detalhar rampas, pisos podotáteis, mapas táteis, sinalizações e demais, em peças gráficas específicas, em escalas adequadas (1/100, 1/75, 1/50, 1/25, 1/20, 1/10) à plena compreensão do desenho do mobiliário, paginações de piso e plantas com a disposição de todos os elementos ao longo da rota acessível e conexões com demais projetos de acessibilidade local.

- Plantas dos pavimentos com cotas, especificações e *layout*;
- Planta de demolição com PGRCC, caso necessário;
- Cortes com identificação das alturas e materiais aplicados em escala compatível a perfeita compreensão da proposta;
- Fachadas com especificação dos materiais empregados;
- Especificações dos materiais e sistemas a serem aplicados e/ou implantados;
- Comprovação do encaminhamento do projeto aos órgãos de licenciamento competentes pormeio de apresentação dos respectivos protocolos;
- Orientação da planta de situação, com a indicação do norte magnético, das vias limítrofes com a denominação oficial;
- Representação do terreno com as características planialtimétricas, compreendendo medidas e ângulos dos lados, curvas de nível e localização de árvores, postes, hidrantes e outros elementos existentes, quando houver levantamento topográfico e cadastral;
- Cotas de nível do terrapleno das edificações e dos pontos significativos das áreas externas (calçadas, acessos, patamares, rampas e outros) quando houver levantamento topográfico ecadastral;

- Localização dos elementos externos construídos, tais como estacionamentos, construções auxiliares e outros, quando houver;
- Plantas de todos os pavimentos, quando for o caso, com identificação dos ambientes, suas medidas internas, espessuras de paredes, material e tipo de acabamento, indicações de cortes, elevações, ampliações e detalhes;
- Dimensões e cotas relativas de todas as aberturas, vãos de portas e janelas, altura dos peitoris e sentido de abertura;
- Plantas de cobertura indicando o material, inclinação, sentido de escoamento das águas, posição das calhas, condutores e beirais e demais informações necessárias;
- Todas as elevações indicando aberturas e materiais de acabamento;
- Perfeita indicação dos locais onde irá ocorrer demolições;
- Cortes transversais e longitudinais de cada bloco da edificação, onde fique demonstrado, o pé direito dos ambientes, altura das paredes, altura da platibanda, cotas de nível de escadas, patamares, declividades de rampas (quando houver), calçadas de contorno, cotas de pisos acabados, forros e coberturas;
- Detalhes ampliados das áreas molhadas com o posicionamento dos diversos aparelhos;
- Mapa geral das esquadrias, contendo a definição do material, tipo e espessura do vidro, ferragens, acabamento e o movimento das peças, sejam elas verticais ou horizontais;
- Todos os detalhes que se fizerem necessários para a perfeita compreensão da obra a executar, como escadas e seus corrimãos, guarda-corpos, bancadas, balcões, divisórias, elementos metálicos diversos, louças sanitárias, equipamentos e arremates necessários;
- Legenda com a simbologia utilizada para identificação dos materiais/detalhes e dimensões dos compartimentos;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;

- Memorial descritivo (Apêndice II) contendo informações especificações dos materiais e sistemas adotados. Os materiais deverão estar listados e especificados por ambiente;
- Projetos para aprovação junto aos órgãos competentes;
- Apresentar o projeto em imagens 3D e vídeo do empreendimento com orientação doCONTRATANTE e sua aprovação;
- Elaborar lista de quantitativos de materiais e serviços relacionados com o projeto;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação da Contratante.
- Todos os arquivos deverão ser parametrizados e entregues em formato IFC – Industry Foundation Classes é a linguagem internacional dos arquivos digitais do BIM. Portanto, todo software, para ser considerado BIM, precisa importar e exportar as informações do modelo através de arquivos compatíveis .IFC.

*Deverá ser considerada dentro do projeto de arquitetura o projeto de cenografia e museugrafia para possíveis eventos a serem realizados em locais determinados pela contratante.

Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas, em especial as abaixo listadas:

- NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

- NBR 16636-1, 16636-2 e 16636-3: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicosespecializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos;
- NBR 16537: Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação;
- Normas regulamentadoras do Ministério e/ou similar vigente;
- Normas regulamentadoras de Vigilância Sanitária;
- Outras normas e atualizações não previstas neste Termo de Referência.

1.4.1.7. Projeto de Paisagismo

Condições Gerais

O Projeto de Paisagismo compreende a concepção de projeto completo para as áreas pré- estabelecidas, onde constam de forma detalhada todas as informações necessárias de como será executado a obra. Que tem como objetivo gerar um ambiente cuja arquitetura e a natureza estejam em plena harmonia.

O projeto deverá conter a delimitação dos pisos e definição das espécies vegetais, equipamentos de lazer, mobiliário urbano, pontos de água e de luz.

Apresentação do Projeto

Deverá abranger toda a área externa da construção, beneficiando a aparência das instalações, tornando-as mais belas e harmoniosas, seguindo as seguintes diretrizes:

- Levantamento das necessidades da Contratante;
- Análise do local, incluído as sombras;
- Analisar qual será a necessidade de incluir equipamentos de iluminação, irrigação epossíveis adaptações na estrutura do local;
- Explorar as possibilidades de cores, formas, volumes e composições dos vegetais, sempre

respeitando as solicitações e ideias da Contratante;

- O projeto deverá conter vegetação, mobiliário ou outros elementos como fontes, pérgolas, redários, cascatas e outros para aprovação da Contratante;
- A pavimentação dos acessos e agenciamentos deverá ser compatível com o projeto de arquitetura e paisagismo;
- Os pisos deverão ser dimensionados a fim de suportar as demandas de cargas oriundas dos fluxos de veículos previstas, permitir a acessibilidade universal entre outros aspectos a serem definidos conjuntamente com o projeto arquitetura e paisagismo;
- Deverá ser feito o dimensionamento do pavimento dos acessos, das áreas de estacionamento, através de procedimentos adequados para estes casos, previamente aprovados pela Fiscalização;
- Os espécimes e mudas de plantas não poderão ser exóticas ao ecossistema existente;
- Planta de locação dos pisos, obras civis, equipamentos de lazer e mobiliário urbano. Na planta de pisos deve apresentar também as indicações dos níveis dos patamares e as diretrizes de escoamento superficial das águas pluviais;
- Planta de locação da implantação da vegetação com a respectiva tabela das espécies;
- Planta baixa com indicação da localização das espécies com notas e legenda indicando o significado dos símbolos utilizados em cada planta, tamanho da cova para cada vegetação,a quantidade de adubo e os cuidados com o solo;
- Cortes transversais e longitudinais;
- Planta com detalhes diversos, caso necessário;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Memorial Descritivo de Paisagismo: deverá descrever a forma de ocupação do terreno, suas relações com o meio no qual está inserido, explicando as razões e critérios que levaram à adoção das soluções apresentadas. Deverá justificar os usos

previstos, as faixas etárias para as quais estão destinadas as áreas de lazer, os critérios para a escolha dos equipamentos e da vegetação. Neste memorial deverá conter os procedimentos de implantação e cuidados com a manutenção, conforme descrito abaixo:

- Limpeza do terreno;
- Orientação para o preparo e correção do solo;
- Escolha e transporte das mudas;
- Armazenamento;
- Abertura e fechamento de covas para árvores;
- Combate às pragas;
- Irrigação;
- Manutenção / Reposição;
- Planilha de Quantidades;
- Cronograma de plantio.

• Memória de cálculo dos quantitativos dos serviços a serem executados e dos materiais eequipamentos a serem adquiridos.

• Elaborar lista de quantitativos de materiais e serviços relacionados com o projeto;

• Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);

• A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;

• Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.

• Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.

• O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação daContratante.

• Todos os arquivos deverão ser parametrizados e entregues em formato IFC – Industry Foundation Classes é a linguagem internacional dos arquivos digitais do BIM. Portanto, todo software, para ser considerado BIM, precisa importar e exportar as informações do modelo através de arquivos compatíveis .IFC.

Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas e legislações vigentes, nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, em suas versões mais atualizadas.

1.4.1.8. Projeto Estrutural

Condições Gerais

Deverá ser elaborado Projeto de Fundação e Estrutura em concreto armado, metálica e/ou madeira compatível com o Anteprojeto a fim de atender as premissas do Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, com todos os elementos estruturais necessários à estabilidade e segurança da edificação.

O projeto deverá conter todas as informações necessárias para o entendimento da execução da obra em conformidade com a ABNT NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto — Procedimento, ABNT NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações, ABNT NBR 6122 - Projeto e execução de fundações, NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado, ou as que vierem substitui-las em sua última versão.

Apresentação do Projeto

O projeto deverá conter todas as informações necessárias para o entendimento da execução da obra em conformidade com os normativos atualizados que se aplicam. Entretanto, destacamos abaixo alguns itens mínimos que deverão constar nas entregas:

a) Fundações e Contenções

- Desenho de locação, características e dimensões dos elementos de fundações com indicação das cargas (verticais, horizontais e momentos), da taxa de trabalho do solo (conforme indicação do consultor de solos), e, no caso de fundações profundas, indicar: tipo, dimensões, quantidade e capacidade de carga nominal (para estaca), tipo de escavação e diâmetro (para tubulões). Para facilitar o entendimento, locar este Projeto em sobreposição com a planta baixa de arquitetura e paisagismo em tom discreto sem ênfase;
- Desenho de forma das fundações, com indicação do "Fck" do concreto, da cota de assentamento das sapatas e, no caso de fundações profundas, da cota de arrasamento das estacas e da cota superior dos blocos;
- Desenho de armação das fundações, com "quadro de ferragem" (sem as perdas), indicação do aço a ser utilizado por tipo de estrutura e quadro resumo;
- Indicar o volume de concreto e área de forma por tipo de estrutura e resumo;
- Memória com cálculo de dimensionamento de todas as peças, indicando as cargas e os

momentos utilizados no projeto;

- Memorial descritivo (Apêndice II) com método construtivo;
- Memorial quantitativo;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);

b) Estrutura de Concreto Armado, Metálica e/ou Madeira

O Projeto deverá conter, no mínimo, os itens relacionados abaixo:

- Plantas de armação com indicação de:

➢ Seções longitudinais de todas as vigas, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, eo comprimento de todas as armaduras em escala adequada;

➢ Seções transversais de todas as vigas, mostrando a disposição das armaduras

longitudinais e transversais, além das distancias entre as camadas das armaduras longitudinais;

➢ Seção longitudinal de todos os pilares, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, o comprimento e os transpasses de todas as armaduras longitudinais;

➢ Seção transversal de todos os pilares, com demonstração das armaduras longitudinais e transversais (estribos).

- Planta de forma contendo todos os elementos estruturais do projeto (lajes, vigas, pilares, cintas, escadas, caixas d'água, muro de arrimo e outros), com indicação do "Fck" do concreto. Indicar o valor e localização da contra flecha em vigas e lajes, bem como a indicação da seção transversal das vigas e pilares;
- Indicação da resistência característica do concreto para cada elemento estrutural;
- Plantas dos pavimentos e escadas;
- Cortes e detalhes, onde se fizerem necessários ao completo entendimento da estrutura;
- Indicação dos carregamentos permanentes e acidentais considerados;
- Indicação das contra flechas;
- Indicação das juntas de dilatação;
- Detalhamento de todas as armaduras da estrutura;
- Especificação do tipo de aço;
- Tabela e resumo de armação por folha de desenho/elemento.
- Quadro resumo de barras de aço contendo posição (numeração da ferragem), diâmetro dabarra, quantidade de barras, massa em Kg das barras;
- Memorial com cálculo das áreas forma, Memorial com cálculo do volume de concreto eMemorial com cálculo do dimensionamento;
- Especificações com materiais, componentes e sistemas construtivos;

- Memorial Descritivo (Apêndice II) com método construtivo e outras definições;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das NBR's em suasversões mais atualizadas, em especial as abaixo listadas:

- NBR 6118 Cálculo e execução de obras em concreto armado;
- NBR 6122 Projeto e execução de fundações;
- NHR 6120- Cargas para cálculo de estrutura de edificações;
- NBR 14 Projeto e execução de estruturas de aço.
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.9. Projeto de Instalações Elétricas e Cabine de Transformação

Condições Gerais

- Será fornecido projetos parciais da iluminação pública existente ao qual deverá ser complementado e compatibilizado pela Contratada;
- Caberá à Contratada obter junto à concessionária local todas as informações, desenhos cadastrais, projeto referente à alimentação e captação de redes públicas da

região para subsidiar o desenvolvimento dos projetos integrados;

- É de responsabilidade da Contratada aprovação junto à Concessionária de Energia local, bem como, as respectivas taxas.

- Elaborar os projetos de aterramento, SPDA e todos os estudos para realização dos projetos e respectivas aprovações (estudos de coordenação e seletividade, malha de aterramento e outros);

Especificações Básicas de Projeto de Instalações Elétricas

- Os quadros elétricos deverão possuir barra de terra isolada do neutro;

- Prever instalações para computadores segundo a norma vigente;

- Nos diversos pavimentos deverão ser previstos 03 tipos de quadros de distribuição de energia:

- Quadro de iluminação normal, Quadro de força/tomadas e quadro de rede estabilizada, se necessário;

- Distribuição de energia elétrica, estabilizada, para computadores nas áreas de expediente, bem como dimensionamento de nobreaks;

- Projetar circuitos independentes para tomadas e iluminação nos ambientes;

- Projetar sistemas de sustentabilidade e eficiência energética;

➢ Sistemas de iluminação

- Adotar norma IISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 01: Interior ecomplementares;

- Projetar Circuitos específicos para iluminação de emergência, conforme norma do CBMP eNBR;

- Apresentar Estudos luminotécnicos por ambiente;

- Realizar projetos cênicos das edificações, se necessário.

➢ Tomadas

- Identificar segundo o uso;
- Prever sempre uma capacidade de reserva de 20% da corrente nominal do circuito;
- As tomadas deverão ser identificadas, de acordo com sua função (tomadas de rede estabilizada e tomadas de força).
- Tomadas de uso específico (TUE) e de uso geral (TUG);
- Dimensionar as tomadas para computadores, em circuitos individuais;
- Todas as tomadas de um circuito terão seu cabo de neutro e terra individuais, não compartilhados.

➢ Quadro de distribuição e Subestação

- Prever dispositivos DR e DPS, conforme normativas;
- Todos os quadros deverão conter barra de terra e barra de neutro;
- No projeto deverá conter dimensionamento dos barramentos;
- Apresentar detalhes construtivos do quadro de distribuição geral e terminais, inclusive grau de proteção adequado às condições do ambiente no local de instalação com vistas frontais (mínimo);
- Prever 20% de circuitos reserva para futuras instalações inclusive com eletroduto de saída até a primeira caixa de passagem;
- Todos os dispositivos de comando e proteção serão marcados de forma indirigível constando as seguintes informações – tensão de alimentação, corrente nominal, classe;
- Prever quadro distribuição geral que será dotado de dispositivo de proteção dos quadros terminais (especificá-los);
- Prever dimensionamento e detalhamentos da(s) Subestação(ões) e Rede de Distribuição Urbana (RDU) e Subterrânea (RDS), com devidas aprovações e todo

processo pertinente junto à Concessionária de Energia Local;

- Instalar os quadros de distribuição em local de fácil acesso para a operação e manutenção;
- Diagrama unifilar e trifilares se necessários (acionamento e automação);
- Quadro de Carga e queda de tensão;
- Atendimento a normas e boas práticas.

➢ Circuitos de Climatização

- Circuitos separados para cada unidade de refrigeração/casa de máquinas alimentando a evaporadora (inclusive neutro e terra);

➢ Sistema de proteção contrachoques elétricos

- O sistema de proteção contrachoques elétricos deverá estar de acordo com:

✓ Proteção básica - assegurando a proteção contrachoques elétricos susceptíveis a falhas;

✓ Proteção supletiva - assegurando a proteção contrachoques elétricos em caso de falha da proteção básica;

- A equipotencialização da proteção, aplicada à instalação elétrica (ou parte desta) e seus ambientes, deve ser realizada com objetivo de evitar diferenças de potencial. Todas as massas da instalação serão interligadas ao TAP (terminal de aterramento principal) no quadro de distribuição geral via condutores de proteção, só se admitindo a exclusão de equipamentos ou de partes da instalação que forem objetos de outra medida de proteção contrachoques elétricos (exemplo= rede de informática – o aterramento é desvinculado do TAP).

a) Apresentação do projeto de instalação elétrica

- Planta de situação indicando a entrada de energia elétrica, medição, quadros, subestação, sistema solar fotovoltaico, grupo motor gerador, tubulações e cabos de

alimentação;

- Projetos e documentos em versão para apresentação junto a concessionária de energialocal;
- Planta de cada nível da edificação, indicando:

✓ Localização dos aparelhos de iluminação, seus respectivos comandos, tomadas comuns, especiais e de força e outros pontos de consumo de energia mostrando potência e numeração de cada um dos elementos acima;

✓ Rede de eletrodutos, eletrocalhas e caixas interligando os diversos pontos aos quadrosde distribuição de luz e/ou força;

✓ Trajeto dos condutores, identificando-os em relação aos circuitos;

- Desenhos de diagramas unifilares geral e de cada quadro com indicação dos alimentadores, barramentos, proteções, chaves de comandos, sinalização, equipamentos de medição e transformadores;
- Desenhos de diagramas trifilares se necessário para quadros com comandos e afins;
- Desenhos de esquema vertical elétrico, indicando os níveis da edificação, quadros, subestação, sistema solar fotovoltaico, grupo motor gerador, dutos, condutores e caixas de passagens;
- Legenda com a simbologia utilizada para indicação dos elementos da instalação elétrica;
- Desenho da subestação e quadro de cargas contando indicação do quadro numeração de circuitos; quantidade de pontos de consumo por tipo, carga e circuito cargas, condutores e proteção dos circuitos, alimentadores, proteção geral, queda de tensão e outros;
- Desenhos e detalhes dos comandos de máquinas e motores;
- Especificações com materiais, componentes e sistemas construtivos;
- Memorial Descritivo (Apêndice II) com método construtivo e outras definições;

- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante. Estudos, laudos e todos os processos necessários para aprovações de subestação e RDU/RDS junto à Concessionária de Energia Local (exemplos: Análise de Viabilidade Técnica – AVT, Estudo de Coordenação e Seletividade, Estudo e Laudo de Malha de Aterramento e outros);
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.

b) Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas

- NR 23;
- NR 10;
- NBR 50283 – Disjuntores em Caixas Moldadas;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Media Tensão;
- Norma da Concessionária;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Media Tensão;
- ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: interior;
- NBR 5419 e 10.898
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.
-

1.4.1.10. Projeto de Cabeamento Estruturado

O Projeto de Cabeamento Estruturado deverá ser elaborado com a verificação da compatibilização com o projeto de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto de Cabeamento Estruturado com os demais sistemas. A concepção deverá ser feita de modo a obter uma rede de transmissão e processamento de informações que permita flexibilidade na definição de "*layouts*" dos equipamentos, velocidade de processamento e confiabilidade da instalação.

O projeto deverá definir, no âmbito das instalações, as áreas de implantação de servidores e equipamentos usuários; o caminhamento principal dos cabos, prevendo espaços e infraestruturas independentes, verificando e evitando os riscos de interferências eletromagnéticas; definir onde serão implantados os equipamentos usuários, a modulação das tomadas e/ou caixas de distribuição;

O Projeto de Cabeamento Estruturado deverá ser projetado para ter vida útil de, no mínimo, 10

anos;

No projeto deverá ser estabelecida a exigência de execução de testes com analisador de rede categoria 6A, fornecimento do certificado de fusões ópticas correspondente pela empresa instaladora. O projeto deve prever a integração ao STFC, seja através de linhas analógicas diretas ou de PABX, de forma que o gerenciamento dos pontos de cabeamento possa ser feito de forma transparente, em *patch panel* instalado em racks e com uso de *patch cords* de cores distintas.

Considerar rede interna em categoria 6A, interligação entre edificações em fibra optica e expansividade de comunicação com CPD;

Deverão ser fornecidos os seguintes produtos:

- Planta de situação/locação indicando o ramal da concessionária de telefone;
- Análise das interferências com os demais projetos e, se preciso, solicitação de elementos (*shafts*, sala para rack, para PABX e outros) que por acaso não estejam contemplados no projeto;
- Planta geral de cada nível do edifício, na escala de 1:50, indicando a modulação das caixas de saídas, os espaços destinados a painéis de distribuição, *hub's*, CPD, servidores, e infraestrutura para a passagem dos cabos e numeração sequencial dos pontos da rede;
- Desenhos esquemáticos de interligações;
- Representação de todas as cotas necessárias à execução das instalações;
- Indicação do pavimento em cada prancha;
- Diagrama de instalação, *By Face* de Rack, e outros detalhes construtivos;
- Dados quantitativos e especificações técnicas de materiais e serviços relativos ao projeto deinstalações de rede lógica da edificação;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Memorial descritivo contendo as justificativas técnicas do dimensionamento;
- Memorial de Cálculo.

a) Instalações Telefônicas

Condições Gerais:

- O projeto deverá seguir as normas, recomendações e indicações da companhia telefônica,de acordo com a ANATEL;
- A Contratada deverá buscar sempre a melhor solução para o desenvolvimento do projetode maneira integrada;
- Deverão ser observadas as particularidades decorrentes do tipo da edificação e

do uso aque se destinam cada ambiente;

Especificações Básicas do Projeto:

a.1.) Tubulação e Rede Telefônica:

- As tomadas telefônicas devem ser distribuídas nos ambientes da forma mais uniforme possível e de acordo com o layout do mobiliário;
- O projeto de tubulação deve ser harmonizado com o projeto de arquitetura, de estrutura e das outras instalações de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de telefonia com os demais sistemas;
- Deverá ser utilizado sistema de cabeação estruturada para a comunicação de voz, dados e vídeo;
- Todos os materiais empregados deverão seguir o padrão ANATEL.

a.2.) Central Telefônica

- Deverão ser especificados também o fornecimento e instalação de uma Central Privada deComutação Telefônica – CPCT, caso o empreendimento assim exija;
- Número de troncos de saída deverá ser calculado para que o tráfego originado não ultrapasse os valores estabelecidos nas Normas e Práticas da Anatel;
- Rede de Comunicação de Dados;
- Nas áreas onde se fizer necessário seguir os mesmos critérios de dimensionamento, distribuição e instalação da rede telefônica e podendo-se utilizar a mesma tubulação ou calhas, será executada a interligação dos diversos equipamentos terminais de dados.

Apresentação do Projeto:

- Planta de situação com indicação da caixa de entrada, tubulação de entrada, caixas subterrâneas e distribuidor geral;
- Planta de cada nível da edificação com localização das caixas de saída, caixas de passagem, caixas de distribuição e distribuição geral, tubulação e redes primária e

secundária, sejam elas horizontal ou vertical;

- Desenho de esquemas verticais de telefone referentes à tubulação, entrada tubulações e redes de cabos;
- Desenhos dos detalhes de aterramento e de caixas subterrâneas, de entrada aérea, poços de elevações, CPCT – Centrais Privadas de Comutação Telefônica, e de mais elementos necessários a compreensão do projeto;
- Legenda com a simbologia utilizada para identificar os diversos elementos do projeto;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Memorial Descritivos e de Cálculo;
- Diagramas de bloco, a *by face* de rack e central com detalhes de instalações;
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.Normas:

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas

- Norma 224-3115-01/02 da ANATEL;
- NBR 14.565 e 14.306;
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

b) Instalações de Cabeamento estruturado:

Condições Gerais:

- Oferecer acesso de alta velocidade à rede e um sistema completo de telecomunicações.

- Observar as particularidades decorrentes do tipo de edificação e do uso a que se destina a cada ambiente.

- Obter informações junto ao órgão competente, inclusive alertando a contratante das dificuldades de implantação do sistema dependendo da localidade. Caberá a Contratada apresentar alternativas viáveis para cada caso para autorização pela Contratante da execução do projeto;

Especificações Básicas para o Projeto:

- Objetivo - Organizar e unificar as instalações de cabeamento existente e de novos sistemas que forem adotados.

- Cabeamento Estruturado - Avaliação das necessidades atuais e futuras com correto dimensionamento de cabeamento quanto à disposição dos pontos, tipo de infraestrutura ede cabos apropriados.

- Arquitetura da Rede - Definir topologia mais apropriada da rede para cada necessidade, seja física (anel, barra ou estrela) ou lógica (cliente/servidor) ponto a ponto em conjunto com a contratante.

- Confecção de Infraestrutura - Tubulações, canaletas, bandejamento e obras civis, conforme normatização TIA 568 – 569 e 606 e respectivo projeto, com a melhor relação custo/benefício e também preocupação estética.

- Lançamento de Cabos - Instalação interna e externa em tubulação, eletrocalhas ou posteamento com segmento UTP (interno) ou de fibra ótica (interno ou externo).

- Conectorização e Testes - Terminação, identificação e testes dos cabos para qualquer tipo de tecnologia (elétrica ou óptica) empregada na transmissão dos sinais.

- Da Apresentação do Projeto - Detalhamento inclusive de procedimentos executivos para avaliação dos setores competentes;

- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;

- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);

- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.

O projeto deverá apresentar, no mínimo:

- Planta de cada nível da edificação com localização de pontos, caixas, quadros, racks, tubulação duto se cabeação com indicação especificação e numeração dos cabos utilizados;
- Legenda com a simbologia utilizada para identificar os diversos elementos do projeto;
- Detalhamento da sala técnica de telecomunicação;
- Detalhes de ligação, montagem e demais necessários;
- Diagramas funcionais;
- Detalhamento de *by face* de rack, contemplando expansões das etapas II e III;
- Esquema vertical de cabeação de dados.

Normas:

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 14306 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas detelecomunicações em edificações – Projeto;
- NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.11. Projeto do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

O Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas será desenvolvido a fim de dar a segurança adequada a edificações.

Deverá ser avaliada a necessidade de instalação do SPDA na área a ser protegida e especificada, através do cálculo dos riscos, bem como, a definição do sistema e o método de proteção mais adequado.

Constará de um aterramento adequado e suficiente a dispersões das correntes e tensões atmosféricas, sendo necessário proteger não somente os equipamentos, mas toda a construção em volta, principalmente os reservatórios elevados contra descargas atmosféricas.

O Projeto deverá conter, no mínimo, os itens relacionados abaixo:

- Planta da coberta com a locação e indicação do tipo de para-raios. Deverão ser consideradas as variáveis associadas às descargas atmosféricas, como: frequência de ocorrência, intensidade e polaridade da corrente e ângulo de incidência;
- Planta contendo as descidas e a interligação da rede de aterramento, considerando o uso das armaduras das construções como bons elementos de descida e aterramento, quando indicado;
- Planta contendo os detalhes dos captores, para-raios, fixadores, anéis e hastes de aterramento e conectores;
- Equipotencialização de todas as massas metálicas existentes na instalação;
- Dimensionamento da malha de aterramento, inclusive apresentação da memória de cálculo, baseado em medição de resistividade do solo;
- Memoriais descritivos e especificações técnicas.
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou

CAU/RRTpelo responsável técnico.

- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.

É de responsabilidade da Contratada aprovação do projeto junto ao CBMP, bem como, asrespectivas taxas.

Normas:

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas

- NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.12. Projeto Executivo de Segurança Contra Indêndio e Pânico – PSCIP e Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio - SDAI

Condições Gerais:

- Caberá à Contratada obter junto ao CBMP todas as informações, desenhos cadastrais, projetos referentes à alimentação e captação de redes públicas da região, para subsidiar o desenvolvimento dos projetos integrados;
- É de responsabilidade da Contratada aprovação do projeto junto ao CBMP atendendo a todas as exigências necessárias, bem como, as respectivas taxas;

Projeto de Sistema de Combate a Incêndio

Instalação de sistema de combate a incêndios contempla a locação e definição do tipo de extintores, rotas de fuga, iluminação de emergência e sinalização, sistemas de proteção fixos (hidrantes) e móveis, sistema de acionamento de chuveiros automáticos (sprinklers), saídas de emergência e rotas de fuga. Neste deverá constar, no mínimo:

- Relatório técnico conforme prática de projeto e solicitação dos órgãos competentes;

- Planta de situação, em escala adequada, com indicação e locação dos itens exigidos pelo CBMP;
- Planta geral para cada nível da edificação;
- Definição de reservatório e bombas;
- Rede hidráulica para extinção de chamas;
- Planta de detalhes contendo: abrigos e mangueiras por hidrante, dispositivos de manobra e bloqueio para sistema de Hidrantes, sistema de pressurização da rede, registro de gaveta, posições dos extintores e luminárias de emergência, corrimãos, placas de sinalização, condutores do sistema de detecção de alarme e acionador manuais e sirenes;
- Planta geral da edificação com as indicações de tubulações, comprimentos, vazões,

pressões nos pontos de interesse, cotas de elevação, registros, válvulas, extintores, chaves, hidrantes, rede de sprinkler, iluminação de emergência, bombeamento e demais componentes;

- Memorial técnico descritivo e de cálculo;
- Desenhos esquemáticos referentes a sala de bombas, reservatórios, abrigos e barrilete.
- Especificações dos materiais e equipamentos;
- Memorial técnico descritivo e de cálculo do dimensionamento das tubulações e reservatório;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.

*Deverá ser considerada dentro do projeto de arquitetura o projeto de pressurização de escadas de incêndio, caso a arquitetura e o contratante, além das normas vigentes, identifiquem a necessidade da mesmo.

Normas:

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas

- ABNT NBR 17240 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio - Projeto, instalação comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio
- Normas do CBMP;
- NBR -13714 - Sistemas de Hidrantes para Combate a Incêndio
- Lei 19.449 - Regula o exercício do poder de polícia administrativa pelo Corpo de Bombeiros Militar e institui normas gerais para a execução de medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres, conforme especifica.
- Decreto 11.868 - Regulamenta a Lei nº 19.449, de 05 de abril de 2018, para dispor sobre o exercício do poder de polícia administrativa pelo Corpo de Bombeiros Militar, conforme especifica.
- Lei 13.976 - Cria o Fundo Estadual do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná - FUNCB, conforme especifica e adota outras providências.
- Resolução SESP n° 399/2020 - Fixar o quantitativo mínimo de pena pecuniária decorrente do descumprimento, de Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, que vise a implementação de medidas de prevenção e combate a incêndios e desastres nas edificações.
- Portaria nº 067/2019 - Dispõe sobre a classificação de risco das ocupações e atividades econômicas, sob o enfoque da prevenção e combate a incêndios e a desastres, para fins de enquadramento nos processos de licenciamento junto ao Corpo de Bombeiros Militar.

- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.13. Rede de Dados Circuito Fechado de Televisão (CFTV), Imagem e Rede de Dados

Condições Gerais:

Definição e representação do sistema de Circuito Fechado de TV, Imagem e Rede de Dados de acordo com os requisitos do projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações, e inclusão Rede de Dados para as edificações.

O projeto deverá apontar o levantamento do quantitativo de serviços e fornecimentos e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Oferecer acesso de alta velocidade à rede e um sistema completo de comunicação.

Observar as particularidades decorrentes do tipo das edificações e do uso a que se destina a cada ambiente, bem como dispor da tecnologia de comunicação entre equipamentos, ponto de concentração das informações e interoperacionalidade destes para com a sede administrativa.

Especificações Básicas para o Projeto:

- Objetivo - Organizar e unificar as instalações de cabeamento existente e de novos sistemas que forem adotados.

- Cabeamento Estruturado - Avaliação das necessidades atuais e futuras com correto dimensionamento de cabeamento quanto à disposição dos pontos, tipo de infraestrutura ede cabos apropriados.

- Arquitetura da Rede - Definir topologia mais apropriada da rede para cada necessidade, seja física (anel, barra ou estrela) ou lógica (cliente/servidor) ponto a

ponto em conjunto com a contratante.

- Confecção de Infraestrutura - Tubulações, canaletas, bandejamento e obras civis, conforme normatização TIA 568 – 569 e 606 e respectivo projeto, com a melhor relação custo/benefício e também preocupação estética.
- Lançamento de Cabos - Instalação interna e externa em tubulação, eletrocalhas ou posteamento com segmento UTP (interno) ou de fibra ótica (interno ou externo).
- Conectorização e Testes - Terminação, identificação e testes dos cabos para qualquer tipo de tecnologia (elétrica ou óptica) empregada na transmissão dos sinais.
- Da Apresentação do Projeto - Detalhamento inclusive de procedimentos executivos para avaliação dos setores competentes.
- Detalhamento dos equipamentos de CFTV, interligações destes com equipamentos de concentração de imagem e outros.
- Dimensionamento dos equipamentos ativos e passivos necessários para funcionabilidade do sistema e interoperacionalidade destes para com os sistemas existentes, com disposição de soluções de tecnologia aberta.
- Dimensionamento de infraestrutura e tecnologias prevendo implantações futuras de

equipamentos e soluções de imagem necessários aos equipamentos previstos neste caderno de engargos.

<u>O projeto deverá apresentar, no mínimo:</u>

- Planta de cada nível da edificação com localização de pontos, caixas, quadros, racks, tubulação, duto, cabeação com indicação especificação e numeração dos cabos utilizados;
- Planta com distância focal e abertura de visão por câmera (interna e externa);
- Legenda com a simbologia utilizada para identificar os diversos elementos do projeto;
- Esquema vertical de cabeação de dados.

- Plantas conforme projeto básico, com marcação das ampliações, cortes e detalhes de todosos dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes de fixação das câmeras, postes e outros necessários;
- Esquemas de ligação dos equipamentos e fontes de alimentação;
- Diagrama funcional de equipamentos;
- Detalhes de rack e sala de monitoramento, *by face* de rack;
- Arranjo dos consoles da central de monitores (*vídeo Wall* ou similar), prevendo expansão,caso necessário;
- Solução tecnológica de Imagem para ambientes interativos;
- Arranjo dos bastidores;
- Dimensionamentos de equipamentos, meio de comunicação, hardwares, softwares e quaisquer itens necessários para o bom funcionamento da solução e desta com o sistema existente;
- Lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- Memorial de projeto, incluindo memória de cálculo;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.

<u>Normas:</u>

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas.

- EIA / TIA 568 – 569 e 606

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 14306 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto;
- NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers; e
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.14. Projeto de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP

O Projeto de Gás Liquefeito de Petróleo tem como objetivo descrever e detalhar a localização de cada tubulações, conexões, válvulas e interligações com a intenção de deixar claro todo o sistemapara utilização direta de gás.

Deverá ser dada especial atenção à localização da central do GLP e do abrigo dos reservatórios, para permitir, além do atendimento a exigências quanto à ventilação e segurança, facilidade de acesso e transporte e/ou abastecimento dos cilindros, inspeção e manutenção.

O projeto deverá conter, no mínimo:

- Planta de situação em escala adequada;
- Planta geral para cada nível da edificação;
- Planta dos pavimentos e locais atendidos, com indicação dos caminhamentos dastubulações;
- Cortes gerais para indicar o posicionamento dos componentes;
- Detalhamento da central de GLP e detalhes necessários para a perfeita execução dosserviços;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos comquantitativos;
- Memorial técnico descritivo e de cálculo;

- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas

- NBR 13523 – Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.15. Projeto de Instalações Hidrossanitárias

O Projeto de Instalações Hidrossanitárias das edificações serão interligados na Sistema deAbastecimento de Água e no Sistema de Esgotamento Sanitário.

Esta informação não dispensa a necessidade do levantamento em campo para averiguação daconvergência entre o projeto a ser elaborado e a realidade das estruturas *in loco*.

O Projeto deverá conter, no mínimo, os itens relacionados abaixo:

- Plantas com a indicação da rede de distribuição de água fria ao nível da rua, desde o alimentador predial (incluindo o reservatório superior e/ou inferior) até os pontos de utilização.
- Plantas e perspectivas isométricas. O sistema descendente deverá incluir barrilete, colunas, ramais e sub-ramais.
- Sistema de recalque: plantas, isométricos ou esquema vertical de água-fria dos conjuntos de motobomba, sendo um mínimo de reserva. Devem ser fornecidos os parâmetros de vazão e altura manométrica de cada motobomba e o dimensionamento

das caixas d'água inferior e superior;

- Plantas com a indicação da rede de esgoto sanitário, contendo os ramais, descarga, ventilação, subcoletores e coletores, caixas e poços de visita.

- Plantas de implantação com indicação das ligações às redes existentes, cotas de tampa, cotas de fundo, dimensões das caixas, cotas das geratrizes inferiores das tubulações, dimensionamento e indicação de redes existentes e a executar, drenagem de áreas externas e outros.

- Desenho das prumadas e dos reservatórios.

- Plantas com representação das calhas, rufos, canaletas, dimensão e material dos

condutores verticais e rede horizontal com declividade, indicando vazões por cada trecho, até o lançamento final de drenagem.

- Memoriais com cálculo do dimensionamento das tubulações, volumes de reservatórios, barriletes e bombas.

- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;

- Especificações dos materiais e equipamentos, bem como indicação do quantitativo.

- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.

a) Instalações de Água fria e Esgoto sanitário Condições Gerais

- Caberá à Contratada obter junto às concessionárias locais todas as informações, desenhos cadastrais, projetos referentes à alimentação e captação de redes públicas da região, bem como, a rede de saneamento e locais apropriados para o destino final do esgoto, para subsidiar o desenvolvimento dos projetos integrados;

Especificações de Projeto de Instalações Hidrossanitárias

- Deverá ser prevista a execução de 01(um) reservatório subterrâneo situado em área disponível não construída (quando possível);

- O abastecimento de água potável será efetuado sempre que possível pela rede pública. O projeto deverá indicar a localização dos reservatórios subterrâneos e superiores;

- No cálculo da capacidade dos reservatórios, considerara reserva técnica para combate a incêndios e o abastecimento para um dia de consumo;

- O projeto deverá permitir a utilização individual de cada reservatório, possibilitando, ainda, a utilização de qualquer uma das bombas e a limpeza isolada de cada reservatório;

- Os barriletes ficarão sob o reservatório superior e as colunas seguirão, sempre que possível,por - *shafts* ou sobre as lajes;

- Todas as tubulações dos ramais e sub-ramais de água potável serão embutidas na alvenaria, procurando, sempre que possível, evitar a passagem de tubulações sob o piso e nos elementos estruturais;

- O projeto de instalação de água potável deverá prever alimentação independente e com registro para cada um dos ambientes com consumo de água: banheiro, bebedouro, conjuntode torneiras de jardim do prédio;

- Em todas as pias e lavatórios deverão ser instalados sifões com visita;

- Inexistindo coletor público de esgoto deverá ser projetado sistema para o destino final de esgoto que poderá ser do tipo fossa/sumidouro ou vala de infiltração ou Estação de Tratamento de Esgoto. A escolha do sistema sedará em função da contribuição, do coeficiente de absorção do terreno, disponibilidade de espaço no terreno;

<u>Apresentação do Projeto</u>

- Planta de situação ao nível da rua, em escala compatível, indicando as canalizações externas, redes das concessionárias, abastecimento d'água, castelos d'água, caixas de inspeção, redes de esgoto, conjuntos de fossa e sumidouro ou estação de tratamento e destino final de esgoto;

- Análise de Viabilidade Técnica, se necessário;
- Planta de cada nível da edificação contendo a indicação da rede, quer horizontais quer verticais, material e diâmetro, localização precisa dos aparelhos e pontos de utilização, reservatórios e barrilete;
- Desenhos isométricos em escala 1:20 ou 1:25 da instalação hidráulica, de cada ambiente com consumo d'água, com indicação dos diâmetros das canalizações, cotas, pontos de utilização conexões registros e válvulas;
- Desenho isométrico das bombas de recalque indicando, sucção, recalque, registros válvulase conexões;
- Plantas de detalhes sanitários dos ambientes com consumo d'água em escala 1:20 com localização das peças de instalação e indicação das tubulações secundárias, primária, ventilações, ralos e caixas sifonadas;
- Desenho de esquema vertical hidráulico indicando os níveis da edificação, canalizações de alimentação, barrilete, colunas de água, registros e ramais;
- Desenho de esquema vertical sanitário indicando os níveis da edificação, peças de utilização, tubulações secundárias, primárias e ventilações, tubos de queda e colunas de ventilação, subcoletores e coletores;
- Desenho em planta e cortes detalhando fossas, sumidouros, caixas de inspeção, de gordura, de passagem e elevatórias de esgoto;
- Projeto de Sustentabilidade com reaproveitamento de água;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela

Contratante.Normas

O desenvolvimento do projeto deverá ser executado conforme as Normas Técnicas Brasileiras e recomendações da concessionária local dos serviços de água e esgoto e da municipalidade. Deverá atender também às normas e padrões ditados por órgãos dos Governos Federal, Estadualou Municipal, pertinentes ao assunto e às legislações referentes ao meio ambiente, bem como as recomendações dos órgãos de controle ambiental. Também no desenvolvimento deste projeto deverão ser observadas as Normas da ABNT pertinentes:

- Detalhes de fixação e passagem de tubos;
- Legenda com a simbologia utilizada para indicação dos elementos das instalações.
- NBR 5626– Instalações prediais de água fria;
- NE 611– Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 8160– Instalações prediais de esgotos sanitários (NB19);
- NBR 9649–Projeto de redes coletoras de esgotos sanitários;
- Normas da Secretaria de Saúde (vigilância sanitária);
- NBR 9648–Estudo de Concepção de Sistema de esgoto sanitário;
- NBR 12.208–Projeto de Estações Elevatórias de esgoto sanitário;
- NBR 12.209– Projeto de Estações de Tratamento de esgoto sanitário;
- NBR13. 969–Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar – Projeto,Construção e Operação;
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.16. Projeto de Climatização e Exaustão

Condições Gerais:

Deverá ser desenvolvido de forma a suprir a demanda térmica em cada ambiente da

edificação, proporcionando conforto térmico às pessoas que nela se encontrem;

A solução técnica, adotada no projeto executivo de climatização, deverá atender aos princípios de economicidade e conforto, adequando-se de forma eficiente, as instalações elétricas da edificação, atendendo as especificações contidas na norma NBR-16401 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários e nos procedimentos contidos na Portaria 3523/98 do Ministério da Saúde.

A Contratada deverá apresentar Projeto de Sistema de Ventilação/Exaustão com dimensionamento de forma a adequar os ambientes às condições de conforto térmico necessárias ao desenvolvimento das atividades. e prever equipamentos de ventilação e/ou exaustão emambientes, onde haja necessidade de renovação por exaustão do ar, tais como sanitários sem aberturas para a atmosfera, cozinhas, refeitórios, despensas, dentre outros. As bocas de entrada ou saída de ar, na ventilação e na exaustão, serão guarnecidas de grelhas, aerofusos ou coifas. A montagem dos dutos seguirá os mesmos critérios estabelecidos para os dutos de ar- condicionado, dispensando-se o isolamento térmico.

É de responsabilidade da Contratada aprovação do projeto junto aos órgãos públicos e concessionárias, atendendo a todas as exigências necessárias, bem como, as respectivas taxas.

Apresentação do Projeto

O Projeto deverá prever, no mínimo:

- Condicionadores independentes, permitindo a operacionalização otimizada, considerando- se as áreas que possuem características de utilização em regimes e horários diferenciados, possibilitando o regime de trabalho de 24horas, destinado a recintos que assim o requisite;

- Emprego de equipamentos com máquinas de refrigeração dotadas de compressores com maior eficiência energética, aliada ao baixo consumo elétrico, como é o caso do sistema inverter;

- Sistemas de controle, quando aplicável, que permitam a obtenção das temperaturas previstas em norma nos diversos setores, atentando para as variações de temperatura resultante da diferença de isolação nos ambientes, ao longo do dia, bem como quantidade de equipamentos e postos de trabalho, conforme consta no *layout* do projeto de arquitetura;

- Os eventuais sistemas de controle, que se fizerem necessários, deverão ser os mais simples possíveis, objetivando a melhor relação de economicidade tecnicamente possível para a operação e manutenção de todo o sistema; e

- Locação das unidades externas em posição que permita o acesso de serviço aos diversos componentes das máquinas, para fins de manutenções preventivas / corretivas.

- Plantas baixas e cortes, contemplando toda a distribuição dos equipamentos internos e externos, indicando o caminhamento das redes frigoríficas e de interligação elétrica e de

comando, entre as unidades evaporadoras e condensadoras;

- Planta de drenos, contendo a localização e altura dos pontos, seguimento da rede de drenos, em tubos de, no mínimo, 32mm de diâmetro, indicando todo o seu caminhamento, destino e eventuais sistemas de proteção que se fizerem necessários, como, por exemplo, sifonamento e tela de proteção contra insetos;

- Detalhe de isolamento térmico dos drenos executados em paredes;

- Detalhe da tubulação frigorífica, para cada tipo de aparelho a ser instalado;

- Detalhe de fixação para as unidades condensadoras e evaporadoras, indicando, quando necessário, o sistema de fixação, o emprego de base elevada para fixação e os sistemas de impermeabilizações para proteção das estruturas onde as unidades externas serão alocadas;

- Projeto de Sustentabilidade com reaproveitamento de água;

- Plantas e cortes dos equipamentos;

- Diagrama de distribuição de força, contemplando a alimentação elétrica da unidade externa;
- Memorial contendo a descrição da instalação dos materiais e equipamentos, incluindo oseventuais sistemas de controle;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Tabelas de resumo dos cálculos das cargas elétricas;
- Memoriais descritivos e especificações técnicas detalhadas para os equipamentos emateriais.
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileirasem suas versões mais atualizadas

- NBR-16401 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários;
- Portaria 3523/98 do Ministério da Saúde;
- NR 17;
- NBR 10.152;
- NBR 5.858;
- Normas regulamentadoras;
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.17. Projeto de Drenagem das Águas Pluviais

Concepção do sistema de Drenagem das Águas Pluviais (captação e drenagem), a partir do conhecimento das características arquitetônicas, de uso das edificações e outros equipamentos, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de coleta, demanda de águas pluviais, e dimensionamento dos componentes principais, como caixas de coleta e inspeção, instalações de recalque, prumadas e tubulações.

Condições Gerais

Caberá à Contratada obter junto às concessionárias locais todas as informações, desenhos cadastrais, projetos pertinentes para subsidiar o desenvolvimento dos projetos integrados;

Especificações de Projeto

- Serão definidos os pontos prováveis de lançamento das águas pluviais em função dolevantamento planialtimétrico da área e dos desenhos cadastrais da rede pública de drenagem das águas pluviais;
- Serão definidas as vazões de projeto que serão utilizadas para o dimensionamento de cada área de contribuição, determinando a intensidade pluviométrica da região.

Adotar no projeto os seguintes critérios:

- Garantir, de forma homogênea a coleta de águas pluviais, acumuladas ou não, de todas as áreas atingidas pelas chuvas;
- Conduzir as águas pluviais coletadas para fora dos limites das edificações e dos equipamentos até o sistema público quando existente ou outro local adequado para olançamento;
- Não interligar o sistema de drenagem das águas pluviais com outros sistemas;
- Permitir limpeza e desobstrução de qualquer trecho da instalação sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações;
- As instalações de águas pluviais e esgoto, obrigatoriamente, deverão ser

independentes. As colunas de descida, sempre que possível, serão alojadas em *shafts* de instalações hidráulicas.

Apresentação do Projeto

- Planta de cobertura com indicação de calhas coletoras de águas pluviais e suas declividades e tubos de descida;
- Planta de situação do sistema de drenagem, com indicação das áreas a serem ampliadas ou detalhadas (áreas, caixas ou coletores, tubulações e rede pública de drenagem e outros);
- Desenho de esquema vertical com indicação dos níveis da edificação, tubos de descidas, caixas de areia e tubulação de coleta;
- Desenho em escalas adequadas das instalações de bombeamento e de detalhes de drenos, valas, caixas e areia, caixas boca de lobo e de inspeção, com indicação dos detalhes;
- Desenhos, em escala adequada, de todas as ampliações ou detalhes, de caixas de inspeção, canaletas, ralos, sala de bombas, caixas coletoras, montagem de equipamentos, suportes, fixações e outros;
- Corte indicando os níveis das caixas de rede de coleta e tubulações em relação ao terreno, mostrando o perfil longitudinal com todas as cotas;
- Cortes, indicando posicionamento definitivo dos condutores verticais;
- Legenda com a simbologia utilizada para indicação dos elementos das instalações.
- Desenho do esquema geral da instalação;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos;
- Relatório justificativo;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);

- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.Normas

O desenvolvimento do projeto deverá ser executado conforme as Normas Técnicas Brasileiras e recomendações das concessionárias locais dos serviços de água e esgoto e da municipalidade. Deverá atender também às normas e padrões ditados por órgãos dos Governos Federal, Estadual ou Municipal, pertinentes ao assunto e às legislações referentes ao meio ambiente, bem como as recomendações dos órgãos de controle ambiental. Também no desenvolvimento destes projetos deverão ser observadas as Normas da ABNT pertinentes, como:

- NBR5626–Instalações prediais de água fria;
- NE611– Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR8160–Instalações prediais de esgotos sanitários (NB19);
- NBR9649 – Projeto de redes coletoras de esgotos sanitários;
- Normas da Secretaria de Saúde (vigilância sanitária);
- NBR9648 – Estudo de Concepção de Sistema de esgoto sanitário;
- NBR12.208 – Projeto de Estações Elevatórias de esgoto sanitário;
- NBR12.209 – Projeto de Estações de Tratamento de esgoto sanitário;
- NBR13.969 – Tanques Sépticos –Unidades de Tratamento Complementar – Projeto,Construção e Operação;
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.18. Projeto de Impermeabilização

O projeto de impermeabilização deverá ser adequado a cada caso particular, como coberturas, reservatórios de água e outros e será solucionado em função de:

- Forma da estrutura/elementos de fundação;
- Movimentação;
- Temperatura e umidade relativa do local;
- Efeito arquitetônico;
- Utilização da superfície (passagens, terraços e outras).

Cada solução em particular deverá levar em conta as propriedades dos componentes e do sistema, como impermeabilidade, resiliência (resistência ao choque), vida útil, resistência mecânica e isolação térmica. O projeto deverá estar compatibilizado com o projeto de Arquitetura, Estrutura e demais instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de todos os pavimentos, com destino e medidas internas de todos os compartimentos, espessura de paredes, material e tipo de acabamento, e indicações de cortes, elevações, ampliações e detalhes onde haverá impermeabilização;
- Escoamento das águas, a posição das calhas, condutores e beirais, reservatórios, “domus”, rufos e demais e elementos, inclusive tipo de impermeabilização, juntas de dilatação, aberturas e equipamentos, sempre com indicação de material e demais informações necessárias;
- Cortes das edificações onde fique demonstrado o pé direito dos compartimentos, alturas das paredes e barras impermeáveis, altura de platibandas, cotas de nível de escadas e patamares, cotas de piso acabado, tudo sempre com indicação clara dos respectivos materiais de execução e acabamento onde houver impermeabilização de paredes e outros elementos de proteção contra a umidade;
- Ampliações, se for o caso, de áreas molhadas ou especiais, com indicação de

equipamentos e aparelhos hidráulico-sanitários, indicando seu tipo e detalhes necessários;

- Relatório técnico;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.

Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileiras em suas versões mais atualizadas.

1.4.1.19. Projeto de Pavimentação

Condições Gerais:

Conterá os elementos necessários à pavimentação dos acessos, ruas e estacionamentos. Receberá insumos do Levantamento Topográfico, Estudos Geotécnicos e Projetos de arquitetura, urbanismo e paisagismo. O escopo básico de trabalho para elaboração do projeto de pavimentação consistirá das atividades abaixo discriminadas:

O projeto deverá apontar o levantamento do quantitativo de serviços e fornecimentos e as

indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

O projeto deverá apresentar, no mínimo:

- Estudos Topográficos e Estudos Geotécnicos, conhecidos através de levantamento topográfico e de furos de sondagem, que terão como objetivo a preparação de base

planialtimétrica cadastral, suficientemente detalhada para permitir o desenvolvimento do projeto a nível executivo;

- Projeto Geométrico - constarão os seguintes elementos: alinhamento horizontal, alinhamento vertical, com base no projeto de arquitetura e paisagismo, contendo notas de serviço de greide e seções transversais, conforme necessário;
- Especificações Técnicas que nortearão a implantação do projeto executivo;
- Caderno de Especificação Técnica dos serviços e materiais/equipamentos;
- Memória de cálculo dos quantitativos dos serviços a serem executados e dos materiais eequipamentos a serem adquiridos.
- Elaborar lista de quantitativos de materiais e serviços relacionados com o projeto;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRTpelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação daContratante.
- Todos os arquivos deverão ser parametrizados e entregues em formato IFC – Industry Foundation Classes é a linguagem internacional dos arquivos digitais do BIM. Portanto, todo software, para ser considerado BIM, precisa importar e exportar as informações do modelo através de arquivos compatíveis .IFC.

Normas:

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas brasileiras em suas versões mais atualizadas

- Normas Instrução de Projeto do DER IP-DE-P00/001;
- NBR 9780;
- NBR 9781;
- Manual de Pavimentação do DNIT; e
- Outras normas e atualizações não prevista neste Termo de Referência.

1.4.1.20. Projeto de Sinalização Vertical e Horizontal (Trânsito, Sinalização e Orientação)

Condições Gerais:

A elaboração do Projeto de Sinalização Vertical e Horizontal (Trânsito, Sinalização e Orientação) deverá contemplar as fases de desenvolvimento de Projeto Básico.

O Projeto de Sinalização terá como elemento definidor o tráfego da área, em conjunto com os equipamentos e elementos definidos no Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo.

Deverá a Contratada executar o projeto obedecendo às normas pré-estabelecidas pela ABNT, juntamente com anuência e consulta prévia à Autarquia dos orgão de transporte e trânsito dos municipios, uma vez que, cabe a referida companhia apresentar os parâmetros básicos e as especificações técnicas que nortearão a concepção do mencionado desenho.

Elaboração de projeto de Sinalização Vertical e Horizontal definirá o conjunto dos elementos necessários à localização, direcionamento e informações pertinentes.

Apresentação do Projeto

No Projeto de Sinalização deverá constar, no mínimo, as seguintes informações:

- Diagramação, incluindo arte final para impressão contemplando textos, fotos, logos, setas, pictogramas, mapas, QR Codes entre outros;

- Detalhamento das placas com textos em braile;
- Detalhamento dos dimensionamentos de cada elemento e especificações dos materiais previamente não detalhados para cada placa;
- Detalhamento estrutural do suporte e fixação para cada placa;
- Localização exata, com mapa de implantação na escala 1:200, cotas e projeção de suportes, com compatibilidade com os demais projetos complementares de infraestrutura e engenharia, e avaliação em campo das interferências visuais que prejudiquem a identificação das mensagens (árvores, postes, bancas de jornal e frutas, pontos de ônibus
- e outros);
- Obtenção, junto aos orgãos competentes, da licença para instalação da sinalização vertical de indicação em via pública;
- Elaborar lista de quantitativos de materiais e serviços relacionados com o projeto;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação da Contratante.
- Todos os arquivos deverão ser parametrizados e entregues em formato IFC – Industry Foundation Classes é a linguagem internacional dos arquivos digitais do BIM. Portanto, todo software, para ser considerado BIM, precisa importar e exportar as informações do modelo através de arquivos compatíveis .IFC.

<u>Normas</u>

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas

e legislações vigentes, nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, em suas versões mais atualizadas.

1.4.1.21. Projeto de Energias Renováveis

Condições Gerais:

O projeto de energias limpas e renováveis, assim como projetos de eficiência energética, deverão considerar os seguintes aspectos:

- Estabelecer as diretrizes e ações necessárias para a geração de energia elétrica visando a autossuficiência do Centro de Tecnologia, Inovação, Lazer e Cultura – Fábrica de Ideias;
- Incentivar a produção de energia através de matriz renovável, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente;
- Otimizar recursos públicos através da redução de gastos com energia elétrica;
- Obrigatoriamente deverá fornecer Projeto de Energia Fotovoltaica, de forma a buscar máxima eficiência operacional e energética.

Apresentação do Projeto

- Memorial descritivo;
- Planilha de quantitativos de materiais e equipamentos (módulos, inversores, DPS, disjuntores, transformadores, quadros, etc.);
- Manuais de especificações dos equipamentos e materiais;
- Planta contendo todas as informações necessárias para instalação dos módulos, strings, cabos, eletrocalhas, eletrodutos, suportes, DPS, inversores, transformadores, etc.;
- Detalhamentos das posições dos equipamentos e suas posições relativas aos demais elementos de infraestrutura existentes.
- Manual de Operação e Manutenção dos Sistema Fotovoltaicos;

- Estudos ambientais necessários à implementação do sistema;
- Elaborar lista de quantitativos de materiais e serviços relacionados com o projeto;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação da Contratante.
- Todos os arquivos deverão ser parametrizados e entregues em formato IFC – Industry Foundation Classes é a linguagem internacional dos arquivos digitais do BIM. Portanto, todo software, para ser considerado BIM, precisa importar e exportar as informações do modelo através de arquivos compatíveis .IFC.

1.4.1.22. Projeto de Automação

Condições Gerais:

O projeto de automação deverá contemplar a automação predial, intertravamento de portas, controle de acessos (pedestres, veículos, funcionários e visitantes), iluminação, sistemas de ares condicionados, dentre outros a serem definidos no decorrer do processo. Deverá estar alinhado a soluções de segurança patrimonial e prever soluções computacionais adequadas ao Objeto em questão conforme Projeto de Arquitetura. O projeto de automação predial deverá ser elaborado levando em conta os requisitos de Boas Práticas de Automação e determinando os níveis de automação, sensoreamento, controle, registro, relatórios e supervisão mais adequados ao uso da edificação a que se destinam. Poderão ser atendidos os sistemas de utilidades e de segurança da edificação, destacando-se:

- Central de Automação;
- Iluminação Interna;
- Iluminação Externa;
- Ventilação Mecânica;
- Ventilação Natural;
- Ar condicionado;
- Medição de Energia e Água;
- Tomadas;
- Elevadores;
- Subestações;
- Bombas;
- Reservatórios;
- Detecção e Alarme de Incêndio;
- Controle de Acesso;
- Circuito Fechado de TV;
- Integração com outros sistemas envolvidos;
- Outros a serem definidos no processo.

Apresentação do Projeto

No Projeto de Automação deverá constar, no mínimo, as seguintes informações:

- Detalhamento dos dimensionamentos de cada elemento e especificações dos materiais previamente não detalhados para cada placa;

- Localização exata, com mapa de implantação na escala 1:200, cotas e projeção de suportes, com compatibilidade com os demais projetos complementares de infraestrutura e engenharia, e avaliação em campo das interferências visuais que prejudiquem a

identificação das mensagens (árvores, postes, bancas de jornal e frutas, pontos de ônibus

- e outros);
- Elaborar lista de quantitativos de materiais e serviços relacionados com o projeto;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação da Contratante.
- Todos os arquivos deverão ser parametrizados e entregues em formato IFC – Industry Foundation Classes é a linguagem internacional dos arquivos digitais do BIM. Portanto, todo software, para ser considerado BIM, precisa importar e exportar as informações do modelo através de arquivos compatíveis .IFC.

Normas

No desenvolvimento do projeto deverá ser obedecida as recomendações das normas e legislações vigentes, nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, em suas versões mais atualizadas.

1.4.1.23. Projeto de Transportes Verticais

Condições Gerais:

O projeto em questão envolve solução completa e irrestrita de todos os elementos constituintes do Projeto tais como edifícios, implantação, equipamentos, infraestrutura, Heliponto e demais itens pertinentes à consecução e indubitável execução do Objeto.

Este projeto deverá ser apresentado quando o projeto arquitetônico indicar necessidade da

implantação de sistemas de transporte vertical.

Apresentação do Projeto:

- Devem ser entregues as especificações, condições de operação e projeto básico de elevadores, plataformas, monta cargas, e outros sistemas de transporte vertical que se façam necessários.
- O sistema deve ser dimensionado atendendo às normas vigentes e aplicáveis e as especificações do sistema devem ser compatíveis com equipamentos ofertados por três ou mais fabricantes, a fim de evitar restringir a competição de mercado.
- O nível de detalhamento dos projetos deve possibilitar o entendimento da solução, materiais utilizados, características de funcionamento, cargas, velocidades e demais variáveis de operação, bem como possibilitar o orçamento das mesmas.
- Elaborar lista de quantitativos de materiais e serviços relacionados com o projeto;
- Compatibilização entre demais disciplinas (projetos);
- A entrega final será apenas em 02 (duas) vias impressas e em meio digital;
- Projeto devidamente assinados e carimbados com respectivo CREA/ART e/ou CAU/RRT pelo responsável técnico.
- Outros detalhes/projetos que sejam solicitados pela Contratante.
- O projeto somente será considerado como finalizado em cada etapa após aprovação da Contratante.
- Todos os arquivos deverão ser parametrizados e entregues em formato IFC – Industry Foundation Classes é a linguagem internacional dos arquivos digitais do BIM. Portanto, todo software, para ser considerado BIM, precisa importar e exportar as informações do modelo através de arquivos compatíveis .IFC.

1.4.2 Regime de Contratação das obras

Os serviços serão contratados em regime de empreitada global, material e mão de

obra, assumindo a contratada todos os custos diretos e indiretos incidentes sobre os serviços e impostos e encargos pela sua prestação de serviços.

1.4.3 Prazo de execução

O prazo proposto para execução dos serviços será de 24 meses.

1.4.4 Subcontratação

A contratada não poderá, sob nenhum pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços e obras objeto do contrato.

A contratada somente poderá subcontratar parte dos serviços se a subcontratação for admitida no contrato, bem como for aprovada prévia e expressamente pelo contratante.

Se autorizada a efetuar a subcontratação de parte dos serviços e obras, a contratada realizará a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responderá perante o contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

1.4.5 Legislação, Normas e Regulamentos

A Contratada será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas e fornecedores.

Durante a execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

a) Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei n.º 6496/77;

b) Obter junto ao INSS o Cadastro Nacional de Obras (CNO) relativo ao objeto do

contrato, de forma a possibilitar o licenciamento da execução dos serviços e obras, nos termos do Artigo 83 do Decreto Federal n.º 356/91;

c) Apresentar à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início dos trabalhos, as informações pertinentes à sua identificação e ao objeto do contrato, bem como o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PGR, de conformidade com a Portaria N.º 4/95 da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho e modificações posteriores;

d) O PGR deverá ser elaborado e ter sua execução acompanhada por profissional legalmente habilitado contemplando as exigências contidas na NR9, NR18 e demais disposições normativas aplicáveis. O PGR deverá ser mantido na obra à disposição da Fiscalização e dos agentes do órgão regional do Ministério do Trabalho;

e) Responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços e obras objeto do contrato;

f) Atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho e providenciar os seguros exigidos em lei e no Caderno de Encargos, na condição de única responsável por acidentes e danos que eventualmente causar a pessoas físicas e jurídicas direta ou indiretamente envolvidas nos serviços e obras objeto do contrato

g) Efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o Recebimento Definitivo dos serviços e obras;

h) A Contratada deverá obter todas as licenças necessárias para a execução das obras junto aos órgãos públicos e empresas concessionárias, arcando também com as respectivas despesas de taxas. A contratada deverá também providenciar a da aprovação de projetos e licenças;

i) Deverão ser encaminhadas à Fiscalização, cópias dos seguintes documentos, não

excluindo outros que forem legalmente exigíveis:

- Comprovante de matrícula da obra (CNO) junto à Receita Federal;
- ART's e RRT's dos projetos executivos e execução de obras;
- Cópia das ART's de projetos e execução das atividades técnicas subcontratadas pela Construtora
- Licença ou Alvará de Construção da Prefeitura Municipal de Curitiba;
- Inscrição Municipal – ISS.

1.4.6 Projetos

O Contratante fornecerá à Contratada todos os projetos executivos que compõem o objeto do contrato, de conformidade com as disposições do Caderno de Encargos.

O Contratante fornecerá os projetos aprovados pelos órgãos Estaduais e Municipais e concessionárias de serviços públicos que exerçam controle sobre a execução dos serviços e obras, como a Prefeitura Municipal (Projeto Legal), o Corpo de Bombeiros (Plano de segurança contra Incêndio e Pânico), Copel (Entrada de Energia Elétrica e Telefonia), Sanepar e SMOP (Instalações Hidráulicas e Sanitárias).

Os custos de reprodução de cópias dos projetos necessários aos serviços da contratada serão de responsabilidade da Contratada.

A Contratada deverá executar os serviços e obras em conformidade com desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como com as informações e instruções contidas no Caderno de Encargos.

Todos os elementos de projeto deverão ser minuciosamente estudados pela Contratada, antes e durante a execução dos serviços e obras, devendo informar à Fiscalização sobre qualquer eventual incoerência, falha ou omissão que for constatada.

Nenhum trabalho adicional ou modificação do projeto fornecido pelo Contratante será efetivado pela Contratada sem a prévia e expressa autorização da Fiscalização, respeitadas todas as disposições e condições estabelecidas no contrato.

Todas as eventuais modificações que haverá no projeto básico e projeto executivo, durante a execução dos serviços e obras serão documentadas pela Contratada, que registrará as revisões e complementações dos elementos integrantes do projeto, incluindo os desenhos “As built”.

Desde que prevista no projeto, a Contratada submeterá previamente à aprovação da Fiscalização toda e qualquer alternativa de aplicação de materiais, serviços e equipamentos a ser considerada na execução dos serviços e obras objeto do contrato, devendo comprovar rigorosamente a sua equivalência, de conformidade com os requisitos e condições estabelecidas no Caderno de Encargos, não servindo tal consulta para justificar o não cumprimento dos prazos previstos no contrato.

1.4.7 Segurança e Saúde no Trabalho

Antes do início dos trabalhos, a Contratada deverá apresentar à Fiscalização as medidas de segurança a serem adotadas durante a execução dos serviços e obras, em atendimento aos princípios e disposições da NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.

A Contratada fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cintos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços e obras em execução.

A Contratada manterá organizadas, limpas e em bom estado de higiene as instalações do canteiro de serviço, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, refeitórios e alojamentos, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais,

entulhos e detritos em geral.

A Contratada deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas e a circulação de materiais, obstruir portas e saídas de emergência e impedir o acesso de equipamentos de combate a incêndio.

A Contratada manterá no canteiro de serviço equipamentos de proteção contra incêndio e brigada de combate a incêndio, na forma das disposições em vigor.

Caberá à Contratada comunicar à Fiscalização e, nos casos de acidentes fatais, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio, ficando desde já claro que na ocorrência deste fato a contratada deverá ser responsável exclusivamente pelo fato ocorrido, isentando assim, qualquer responsabilidade do contratante.

Cumprirá à Contratada manter no canteiro de serviço medicamentos básicos e pessoal orientado para os primeiros socorros nos acidentes que ocorram durante a execução dos trabalhos, nos termos da NR 18.

Caberá à Contratada manter vigias que controlem a entrada e saída de materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do canteiro de serviço.

O Contratante realizará inspeções periódicas no canteiro de serviço, a fim de verificar o cumprimento das medidas de segurança adotadas nos trabalhos, o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual e dos dispositivos de proteção de máquinas e ferramentas que ofereçam riscos aos trabalhadores, bem como a observância das demais condições estabelecidas pelas normas de segurança e saúde no trabalho.

1.4.8 Execução dos Serviços e Obras

Durante a execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

a) Implantar e executar sistema de controle de acesso e circulação de pessoas e veículos na obra que deverá considerar a identificação das pessoas através do uso de crachás, uso de uniformes para os empregados, instalação e operação de portaria e planilhas de registro e controle;

b) Submeter à aprovação da Fiscalização até 5 (cinco) dias após o início dos trabalhos o projeto das instalações provisórias ou canteiro de serviço compatível com o porte e características do objeto do contrato, definindo todas as áreas de vivência, dependências, espaços, instalações e equipamentos necessários ao andamento dos serviços e obras, inclusive escritórios e instalações para uso da Fiscalização;

c) Providenciar as ligações provisórias das utilidades necessárias à execução dos serviços e obras, como água, esgotos, energia elétrica e telefones, bem como responder pelas despesas de consumo até o seu recebimento definitivo;

d) Manter no local dos serviços e obras instalações, funcionários e equipamentos em número, qualificação e especificação adequados ao cumprimento do contrato;

e) Avaliar, com base em vistoria do terreno, estudo de sondagem existente e projetos, a necessidade de executar rebaixamento do lençol freático assumindo todos os custos dos serviços caso julgados necessários.

f) Submeter à aprovação da Fiscalização até 5 (cinco) dias após o início dos trabalhos o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras, elaborados de conformidade com o cronograma do contrato e técnicas adequadas de planejamento;

g) Providenciar para que os materiais, mão-de-obra e demais suprimentos estejam em tempo hábil nos locais de execução, de modo a satisfazer as necessidades previstas no cronograma e plano de execução dos serviços e obras objeto do contrato;

h) Alocar os recursos necessários à administração e execução dos serviços e obras,

inclusive os destinados ao pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato;

i) Submeter previamente à aprovação da Fiscalização eventuais ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, de modo a mantê-la perfeitamente informada sobre o desenvolvimento dos trabalhos;

j) Submeter previamente à aprovação da Fiscalização qualquer modificação nos métodos construtivos originalmente previstos no plano de execução dos serviços e obras;

k) Executar os ajustes nos serviços concluídos ou em execução determinados pela Fiscalização;

l) Comunicar imediatamente à Fiscalização qualquer ocorrência de fato anormal ou extraordinário que ocorra no local dos trabalhos;

m) Submeter à aprovação da Fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços e obras objeto do contrato;

n) Realizar, através de laboratórios previamente aprovados pela Fiscalização, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos;

o) Evitar interferências com as propriedades, atividades e tráfego de veículos na vizinhança do local dos serviços e obras, programando adequadamente as atividades executivas;

p) Elaborar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras. Os relatórios terão periodicidade mensal, detalhando todas as ações da Construtora com relação à obra, abordando especialmente: mão-de-obra contratada, por especialidade; máquinas e equipamentos alocados à obra; acompanhamento legal e licenciamentos; subcontratações, com informações detalhadas da subcontratada e responsáveis

técnicos; mapa de planejamento de compras de suprimentos e contratações; detalhamento da situação e previsões quanto ao desenvolvimento do cronograma físico; relatório de alterações de projetos implementados no período e que deverão compor o projeto “as built” indicando os locais e motivos das respectivas alterações.

q) Providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás e energia elétrica, arcando com os custos correspondentes;

r) Ao término da obra, até 30 dias antes da data prevista de entrega provisória da obra, a Contratada deverá fornecer manuais de utilização, operação, uso, conservação e manutenção da edificação como um todo, e de seus equipamentos (elevadores, centrais de ar condicionado, iluminação de emergência, etc.), com os seguintes elementos:

- Deverão ser em português, tendo no rodapé a indicação do título do caderno, número da página, assim como o número de páginas total do caderno. Deverá ser fornecido impresso e em mídia digital;
- Os manuais deverão conter as especificações dos fabricantes referentes aos equipamentos, referências às normas técnicas aplicáveis, respectivos termos de garantia e rede de assistência técnica.
- A programação dos serviços de manutenção periódica dos equipamentos instalados deve ter detalhamento suficiente (rotina de serviços e frequência) para que a contratante licite sua manutenção nos termos da 8.666/93;
- Rotinas de limpeza da obra como um todo, indicando procedimentos e materiais indicados e proibidos de utilização para cada ocasião (vidros esquadrias, etc.);
- Indicação e maneira de rotina para manutenção (limpeza) da fachada, indicando os pontos de fixação dos andaimes suspensos, se for o caso;
- Instruções de manutenção das vegetações dos jardins, inclusive época de

plantio de cada espécie;

- Instruções de operação de todos os equipamentos;

O manual orientará todas as ações futuras do Contratante quanto as ações de manutenção e conservação, bem como quanto a efetiva operação das facilidades do prédio, servindo também de base teórica ao treinamento de operação que deverá ser ministrado aos empregados indicados pela Contratada. Os assuntos do Manual deverão ser agrupados conforme segue:

- Manual Descritivo das Instalações – Neste capítulo deverão ser descritas a utilidade e necessidade dos equipamentos instalados, com as devidas explicações do funcionamento na linguagem apropriada para o entendimento dos responsáveis pela manutenção do edifício. Deverá ser composto das especificações básicas dos materiais empregados e da forma de funcionamento.

- Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;

- Quanto às instalações de elevadores, de ar condicionado, ventilação e exaustão deverão ser fornecidas especificações técnicas para que o contratante promova a licitação e contratação dos serviços de manutenção preventiva e corretiva das instalações. Os documentos deverão ser elaborados por profissionais especializados e deverão vir acompanhados da respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de projeto e deverão ser entregues até 60 dias antes da data prevista para o recebimento provisório da obra.

- As Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.

s) Elaborar projeto “as built” – projeto como construído – que deverá ser entregue até a data de recebimento da obra, incluindo todas as alterações executadas nos projetos originais e efetivamente implementadas. O projeto “as built” será elaborado a partir dos projetos executivos originais com acompanhamento da Fiscalização. Deverão ser fornecidas: uma cópia “plotada” em papel, uma cópia digital em CAD e uma cópia digital com a extensão “.ifc”. A entrega final dos projetos deve conter: a) Data da última atualização. b) assinatura dos responsáveis técnicos pela elaboração e pela fiscalização do projeto “As Built” (eng. da Construtora e eng. da Fiscalização). Os documentos deverão ser organizados em caixas-arquivo. Nas caixas arquivo será acondicionado todo o material entregue, em adequada sequência, com todas as plantas em papel sulfite dobradas. Todos os volumes terão o seu conteúdo identificado na parte externa das caixas. Os arquivos digitais (via pen drive) deverão estar na primeira caixa arquivo. O primeiro documento da primeira caixa deverá conter a relação completa das caixas e seus respectivos conteúdos.

t) Manter profissionais habilitados a operar todos equipamentos e sistemas do prédio até 60 (sessenta) dias após o recebimento definitivo da obra com objetivo de manter funcionamento normal todas as instalações, equipamentos e sistemas do prédio e treinar os operadores nomeados pelo Contratante considerando os seguintes parâmetros:

- Primeira etapa: No período de 30 dias corridos após o recebimento provisório devem permanecer no prédio dois profissionais qualificados com o objetivo de operar as instalações, equipamentos e sistemas e treinar, para as atividades, a equipe de operadores da Contratante tornado apta a assumir o controle do prédio – considerar atuação pelo período mínimo de 8 horas diárias;

- Segunda etapa: No período de 60 dias corridos após o recebimento definitivo deve permanecer no prédio, pelo período de 8 horas diárias, um profissional qualificado com objetivo de dar assistência à equipe operacional da Contratante e agilizando a solução de eventuais problemas de operação e manutenção.

Deverão ser obrigatoriamente considerados os seguintes equipamentos e sistemas:

- Instalação de ar condicionado, exaustão e ventilação;
- Instalação da subestação transformadora;
- Instalações de eletricidade, iluminação e força;
- Instalações de prevenção e combate a incêndio;
- Instalações hidráulicas;
- Instalações de automação;
- Instalações de telefonia, CFTV e segurança.

Os custos serão de responsabilidade da Contratada.

u) Providenciar junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais e concessionárias de serviços públicos a vistoria e regularização dos serviços e obras concluídos, como a Prefeitura Municipal (Habite-se ou Certificado de Conclusão), o Corpo de Bombeiros (Prevenção e Combate a Incêndio), as concessionárias de energia elétrica e de telefonia (Entrada de Energia Elétrica e Telefonia) e as concessionárias de gás, água e esgotos (Instalações Hidráulicas e Sanitárias).

v) Retirar até 15 (quinze) dias após o recebimento definitivo dos serviços e obras, todo pessoal, máquinas, equipamentos, materiais, e instalações provisórias do local dos trabalhos, deixando todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e detritos de qualquer natureza.

w) Adquirir livro “Diário de Obra” para preenchimento em conjunto com a Fiscalização. Em todo o documento escrito fornecido pela Contratada à Contratante, inserir a indicação da numeração parcial e total das páginas, em cada página.

1.4.9 Canteiro de obras e Instalações Provisórias

Ficará a encargo da contratada executar e validar o projeto de instalação do Canteiro de Obras e Instalações Provisórias em geral, devendo atender a NR-18 – Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil.

1.4.10 Administração local da obra

A administração da obra deverá prover a obra com todos os recursos humanos, físicos e financeiros solicitados pelo Gerente de Contrato e Engenheiro Residente. Centralizar todas as operações contábeis e financeiras.

A Administração da obra local para o desenvolvimento da obra do Centro de Tecnologia e Inovação é composta de:

1 Engenheiro Civil de obra sênior – 22 meses;
1 Engenheiro Civil de obra pleno – 22 meses;
1 Engenheiro Civil de obra especialista em geotecnia – 22 meses;
1 Arquiteto pleno – 22 meses;
1 Engenheiro Eletricista – 11 meses;
1 Engenheiro Mecânico – 11 meses;
1 Engenheiro de Segurança do Trabalho – 22 meses; (part time)
2 Técnico de Segurança do Trabalho – 22 meses;
1 Mestre de obras – 22 meses;
3 Contra mestre de obras – 22 meses;
2 Almoxarife – 22 meses;
4 Serventes para manutenção e limpeza – 22 meses;
2 Vigia Noturno – 22 meses.

Engenheiro Civil de Obra Sênior

Engenheiro Residente responsável por gerenciar todas as etapas da obra, inclusive gerenciamento do escopo, dos prazos, custos e qualidade a fim de se alcançar a meta desejada.

Conhecimento total do projeto, atuando preventivamente, evitando falhas ou omissões dos stakeholders, para a perfeita execução do objeto de contrato.

Atuar proativamente junto ao cliente para atender às eventuais demandas do contratante, sem impactar prazo, custo e qualidade.

Engenheiro Civil de Obra Pleno

Deverá reportar ao Engenheiro sênior todas as suas atribuições e suas atividades estão relacionadas à planejar juntamente com a equipe técnica da obra, todos os passos de cada fase, ou processo executivo, definindo materiais, técnicas, mão de obra e prazo requeridos.

Deverá auxiliar no planejamento, controlar a qualidade e prazos de execução através de punch-list, formulários de campo, inspeções visuais e controle tecnológico.

Programação e acompanhamento de todos os recursos necessários para a execução da obra, elaboração de relatórios previstos x realizado físicos e financeiro.

Participação direta ou indireta e conhecimento total de cada fase da obra.

Possuir controle e informações sempre atualizadas sobre clima, estoque, índices de produtividade, etc.

Engenheiro Civil Geotécnico

Responsável pelo acompanhamento e monitoramento de todos os serviços realizados em solo como a execução das contenções e fundação.

Arquiteto Pleno

Deverá reportar ao Engenheiro sênior todas as suas atribuições e suas atividades estão relacionadas à leitura e interpretação de projetos de arquitetura e complementares, principalmente detalhes arquitetônicos a fim de conduzir a execução, instalação e

serviços técnicos a serem executados.

Engenheiro Eletricista

Atua na implantação de todo o sistema elétrico da edificação e demais itens ligados à sua atribuição.

Engenheiro Mecânico

Atuar na implantação de todo o sistema mecânica da edificação e demais itens ligados à sua atribuição.

Engenheiro de Segurança do Trabalho

Engenheiro de segurança do trabalho responsável pela elaboração do e aprovação do Programa de Gestão de Riscos (PGR), conforme NR – 18 (contendo projetos dos sistemas de proteção coletiva, projetos dos sistemas de Proteção Individual, e Relação de Equipamentos de Proteção Individual). Deverá ser feita a atualização do PGR ao longo da obra, e no mínimo uma visita técnica em cada mês.

Técnico de Segurança do Trabalho

Atua na prevenção de acidentes de trabalho na obra e adoção de estratégias que levam os trabalhadores a desenvolver atitudes conscientes para o trabalho seguro durante a realização de suas atribuições.

Melhoria das condições dos ambientes de trabalho, a fim de reduzir os níveis de risco e de proporcionar proteção aos trabalhadores, o que acarreta o aumento da produtividade.

Mestre de obras

O Mestre é o responsável direto pela equipe de execução da obra.

A execução de cada serviço seguirá um planejamento pré-estabelecido em conjunto com o engenheiro residente, seguindo-se a técnica e processos de execução, materiais, equipamentos e equipe dimensionados.

O controle de execução será feito em etapas como:

Etapa 1: conferência prévia

Etapa 2: acompanhamento durante a execução

Etapa 3: checagem posterior

Desta forma, em concretagem, por exemplo, será efetuada conferência prévia da locação, formas, armadura, afastadores, fck do concreto, hora de concretagem, etc.

Durante a concretagem, serão observadas as formas, a fim de se evitar aberturas, alturas máximas de lançamento, perfeito adensamento do concreto, rigidez das formas e armaduras, manutenção do prumo e da locação.

Posteriormente à concretagem serão tomados todos os cuidados com a cura, desforma, e quando necessários promovidos ensaios no aço e no concreto.

Contra mestre

Supervisionam equipes de trabalhadores da construção civil que atuam em canteiros de obras civis.

Distribuir, orientar e supervisionar os serviços da equipe de trabalho, providenciando os recursos materiais necessários a execução dos serviços. Executar trabalhos pertinentes a construção de obras e manutenção de instalações e zelar pelo cumprimento dos regulamentos e normas da instituição inclusive quanto à higiene e segurança do trabalho.

Almoxarife

Acompanhamento e cobrança das requisições de materiais e equipamentos.

Controle de estoque de materiais, de entrada e saída de máquinas e equipamentos.

Estocagem e acondicionamento adequado de materiais, principalmente inflamáveis e perecíveis.

Manutenção da higiene e segurança do local.

Servente para manutenção e limpeza

Responsável pela manutenção, e limpeza do canteiro e das áreas de vivência.

Vigia Noturno

Responsável pelo monitoramento de todo o canteiro de obras, materiais, equipamentos e máquinas. Ao final do turno, o vigia deve informar ao Engenheiro (gerente de contrato) sobre qualquer acontecimento que tenha ocorrido.

1.4.11 Responsabilidade

Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a Contratada responderá por sua qualidade e segurança, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante.

A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a Contratada, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

Se a Contratada recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá o Contratante efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, independentemente do seu montante, em dívida líquida e certa da Contratada.

A Contratada responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora.

1.4.12 Garantia da qualidade

A Contratada deverá implementar ações planejadas e sistemáticas durante a execução dos serviços e obras garantindo que os produtos, fornecimentos ou serviços atendam os requisitos de qualidade estabelecidos no Caderno de Encargos.

Os procedimentos operacionais deverão abordar, no mínimo, as seguintes atividades a serem realizadas durante a execução dos serviços e obras:

- Análise do contrato, abrangendo o Caderno de Encargos e todos os demais documentos anexos;
- Controle de documentos, incluindo correspondência, atas de reuniões, e demais documentos pertinentes à execução do contrato;
- Registro e utilização dos elementos de projeto, inclusive de eventuais modificações posteriores;
- Controle de execução dos serviços, abrangendo aquisição, registro, manuseio e armazenamento de materiais e equipamentos;
- Ensaios de controle de materiais e serviços;
- Manter atualizado o cronograma físico-financeiro da obra;
- O Contratante poderá discriminar os componentes do Sistema de Qualidade a ser adotado pela Contratada, ajustando, suprimindo ou adicionando componentes ao Sistema selecionado, de forma a adequar o modelo de Garantia de Qualidade aos serviços e obras objeto do contrato.

1.4.13 Fiscalização

O Contratante manterá desde o início dos serviços e obras até o seu recebimento definitivo, a seu critério exclusivo, uma equipe de Fiscalização constituída por profissionais habilitados que considerar necessários ao acompanhamento e controle dos trabalhos.

A Contratada deverá facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação da Fiscalização, permitindo o acesso aos serviços e obras em execução, bem como atendendo prontamente às solicitações que lhe forem efetuadas.

Todos os atos e instruções emanados ou emitidos pela Fiscalização serão considerados como se fossem praticados pelo Contratante

A Fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- Manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, Caderno de Encargos, orçamentos, cronogramas, caderneta de ocorrências, correspondência, relatórios diários, certificados de ensaios e testes de materiais e serviços, protótipos e catálogos de materiais e equipamentos aplicados nos serviços e obras;
- Analisar e aprovar o projeto das instalações provisórias e canteiro de serviço apresentados pela Contratada no início dos trabalhos;
- Analisar e aprovar o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras a serem apresentados pela Contratada no início dos trabalhos;
- Obter da Contratada o Sistema de Gestão de Qualidade e verificar a sua efetiva utilização;
- Promover reuniões periódicas no canteiro de serviço para análise e discussão sobre o andamento dos serviços e obras, esclarecimentos e providências necessárias ao cumprimento do contrato;
- Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas nos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como fornecer informações e instruções necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos;
- Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou seqüência dos serviços e obras em execução, bem como às interferências e interfaces dos trabalhos da Contratada com as atividades de outras empresas ou profissionais eventualmente contratados pelo Contratante;
- Promover a presença dos Autores dos projetos executivos no canteiro de serviço, sempre que for necessária a verificação da exata correspondência entre as condições reais de execução e os parâmetros, definições e conceitos de projeto;
- Solicitar a substituição de materiais e equipamentos que sejam considerados defeituosos, inadequados ou inaplicáveis aos serviços e obras;

- Solicitar a realização de testes, exames, ensaios e quaisquer provas necessárias ao controle de qualidade dos serviços e obras objeto do contrato;
- Exercer rigoroso controle sobre o cronograma de execução dos serviços e obras, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;
- Aprovar partes, etapas ou a totalidade dos serviços executados, verificar e atestar as respectivas medições, bem como conferir, vistar e encaminhar para pagamento as faturas emitidas pela Contratada;
- Verificar e aprovar a substituição de materiais, equipamentos e serviços solicitada pela Contratada e admitida no Caderno de Encargos, com base na comprovação da equivalência entre os componentes, de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- Verificar e aprovar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- Solicitar a substituição de qualquer funcionário da Contratada que embarace ou dificulte a ação da Fiscalização ou cuja presença no local dos serviços e obras seja considerada prejudicial ao andamento dos trabalhos;
- Verificar e aprovar os desenhos “como construído” elaborados pela Contratada, registrando todas as modificações introduzidas no projeto original, de modo a documentar fielmente os serviços e obras efetivamente executadas.

Qualquer auxílio prestado pela Fiscalização na interpretação dos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como na condução dos trabalhos, não poderão ser invocados para eximir a Contratada da responsabilidade pela execução dos serviços e obras.

A comunicação entre a Fiscalização e a Contratada será realizada através de correspondência oficial e anotações ou registros no diário de obras.

O diário de obras, com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações que tenham implicação contratual, como: modificações de projeto, conclusão e aprovação de serviços e etapas construtivas, autorizações para execução de trabalho adicional, autorização para substituição de

materiais e equipamentos, ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, irregularidades e providências a serem tomadas pela Contratada e Fiscalização.
A Fiscalização deverá exigir relatórios diários de execução dos serviços e obras (Diário de Obra), com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, contendo o registro de fatos normais do andamento dos serviços, como: entrada e saída de equipamentos, serviços em andamento, efetivo de pessoal, condições climáticas, visitas ao canteiro de serviço, inclusive para as atividades de suas subcontratadas.
As reuniões realizadas no local dos serviços e obras serão documentadas por Atas de Reunião, elaboradas pela Fiscalização e que conterão, no mínimo, os seguintes elementos: data, nome e assinatura dos participantes, assuntos tratados, decisões e responsáveis pelas providências a serem tomadas.

1.4.14 Medição e Recebimento

Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento os serviços e obras efetivamente executados pela Contratada e aprovados pela Fiscalização, respeitada a rigorosa correspondência com o projeto e suas modificações expressa e previamente aprovadas pelo Contratante.
A medição de serviços e obras será baseada em relatórios periódicos elaborados pela Contratada, registrando os levantamentos, cálculos e gráficos necessários à discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente executados.
A discriminação e quantificação dos serviços e obras considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao contrato. O Contratante deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela Contratada com base nas medições de serviços aprovadas pela Fiscalização, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.
O Recebimento dos serviços e obras executados pela Contratada será efetivado em duas etapas sucessivas:

- Na primeira etapa, a Contratada deverá efetuar a entrega dos catálogos, folhetos e manuais de montagem, operação e manutenção de todas as instalações, equipamentos

e componentes pertinentes ao objeto dos serviços e obras, inclusive certificados de garantia;

- 30 dias após esta entrega e após a conclusão dos serviços e solicitação oficial da Contratada, mediante uma vistoria realizada pela Fiscalização e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será efetuado o Recebimento Provisório;
- Após a vistoria, através de comunicação oficial da Fiscalização, serão indicadas as correções e complementações consideradas necessárias ao Recebimento Definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes;
- Na segunda etapa, após a conclusão das correções e complementações e solicitação oficial da Contratada, mediante nova vistoria realizada pela Fiscalização e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será realizado o Recebimento Definitivo;
- O Recebimento Definitivo somente será efetivado pelo Contratante após a apresentação pela Contratada da Certidão Negativa de Débito fornecida pelo INSS, certificado de Recolhimento de FGTS e comprovação de pagamento das demais taxas, carta de habite-se, impostos e encargos incidentes sobre o objeto do contrato.

A Contratada deverá remeter à Contratante os relatórios na forma digital e em papel, assinados, indicando, por serviço, o saldo anterior, a medição do mês e o saldo.

1.4.15 Normas Ambientais Complementares

1.4.15.1 Introdução

Este capítulo versa sobre as normas destinadas à proteção do meio ambiente, a serem adotadas pelas empreiteiras para a execução de obras.

Essas normas devem ser consideradas pelas empreiteiras desde o planejamento de suas atividades até o total encerramento das obras e desmobilização dos canteiros, com o objetivo de que essas não provoquem alterações negativas ao meio ambiente ou que as mudanças inevitáveis sejam minimizadas ou compensadas por medidas de proteção ambiental.

Como a tipologia de obras na cidade é muito diversificada, as normas indicadas não se aplicam em sua totalidade, ficando cada empreiteira obrigada a obedecer a aquelas referentes ao seu contrato, devendo Projetista e Empreiteira adotar medidas e procedimentos que visem, preventiva ou corretivamente, proteger o meio ambiente, evitando ou minimizando impactos, ficando a Fiscalização responsável por indicar quais normas são aplicáveis.

Aspectos como desapropriação, revegetação e paisagismo, especificações para utilização e recuperação de áreas de obtenção de material e outros assuntos de interesse ambiental, tratados ou não nos projetos, devem ser considerados pelas empreiteiras na execução das obras.

Além das Normas estabelecidas neste item, deverão ser consideradas, no que couber, as disposições das leis em vigor que regem o assunto.

1.4.15.2 Instalações Provisórias

As instalações provisórias de água e esgoto devem garantir a coleta, condução e destinação do esgoto a ser produzido durante todo o período de construção do empreendimento. Preferencialmente, devem ser aproveitadas as instalações hidro–sanitárias existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra. As instalações provisórias de esgoto, também devem ser ligadas à rede coletora local da concessionária. No caso da inexistência desta rede coletora, a Empreiteira construirá fossa(s) e sumidouro(s) executados em atendimento à melhor técnica, de forma a atender a demanda exigida pela necessidade dos operários lotados na obra.

As instalações elétricas provisórias, inclusive fiação e demais dispositivos elétricos, devem obedecer à todas as Normas, Posturas, Regulamentos e determinações da Concessionária local e nos casos omissos, obedecer às correspondentes Normas da ABNT. Preferencialmente, devem ser aproveitadas as instalações elétricas existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra. Todas as despesas provenientes do consumo, assim como as correspondentes taxas de ligação de energia elétrica do

canteiro da obra, durante todo o período da construção, estendendo–se até a data da inauguração do empreendimento, são de inteira responsabilidade da Empreiteira.

1.4.15.3 Placa da Obra

A(s) placa(s) da obra deverá(ão) ser colocada(s) em locais bem visíveis definidos pela Fiscalização, conforme modelo padronizado a ser fornecido por esta última, nas dimensões indicadas em especificação própria, sempre obedecendo ao padrão de cor, tamanho, e procedimentos próprios, ficando seus custos a cargo da Empreiteira de acordo com a sua planilhaorçamentária.

1.4.15.4 Limpeza do Terreno

A completa limpeza do terreno, além de remoção de totalidade do material produzido por esta operação, deve ser precedido da devida licença municipal. Sempre que possível proceder a estocagem do solo retirado e sua posterior utilização para os projetos paisagísticos e de plantio de árvores. Será procedida, obrigatoriamente, no decorrer da obra, periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a ser produzidos pelos processos construtivos e que tenham sido acumulados no terreno.

1.4.15.5 Demolições e Retiradas

As demolições serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomando todos os devidos cuidados, de forma a se evitar qualquer dano a terceiros. A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes destas demolições serão executados pela Empreiteira, de acordo com as exigências e normas da municipalidade local, cujos ônus são de inteira responsabilidade da Empreiteira. Os materiais remanescentes das demolições e considerados passíveis de reaproveitamento serão removidos e transportados pela Empreiteira, para depósitos indicados pela Fiscalização. Os materiais não reaproveitados serão destinados a usinas de reciclagem aprovadas pelo Órgão Ambiental e com Licença de Operação vigente.

1.4.15.6 Movimento de Terra

O movimento de terra compreende todo o procedimento executivo de corte e aterro do terreno natural, seja manual ou com utilização de equipamentos mecânicos, cujo objetivo básico é atingir o nível planimétrico previsto no projeto ou aquele adotado e autorizado pela Fiscalização. O material proveniente de outros locais destinado a aterro deve ser obtido de áreas licenciadas. Os materiais não reaproveitáveis devem ser destinados a locais devidamente licenciados ambientalmente.

1.4.15.7 Carga e Transporte Manual e Mecânico

Ficam a cargo da Empreiteira, as despesas com transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavação e aterro. Estes serviços devem ser executados de forma a não causar nenhum transtorno ao tráfego local, assim como não promover nenhuma retenção ou perturbação do trânsito de pedestre e de veículos.

1.4.15.8 Canteiro de Obras

Estas normas visam orientar os procedimentos e cuidados ambientais necessários à mitigação de efeitos ambientais negativos oriundos da instalação, operação, desmobilização do canteiro de obras. Visam também orientar o dimensionamento, localização e detalhamento de equipamentos sanitários e outros no sentido de garantir a qualidade ambiental (tratamento de esgotos, redução de poeira, redução de ruídos, etc.), e a recuperação ambiental dos espaços resultantes da desocupação (projetos de recomposição paisagística, e de cobertura vegetal, se for o caso).

Fica a critério da Empreiteira a elaboração do layout do canteiro, no que se refere ao posicionamento dos elementos componentes, ficando apenas a condição da Fiscalização aprovar previamente a distribuição desses elementos no canteiro. É recomendado que edificações existentes devam ser, preferencialmente, aproveitadas para instalação do canteiro.

Após a aprovação por parte da Fiscalização, a Empreiteira deverá solicitar o licenciamento ambiental para instalação do canteiro. Deve ser apresentado, ainda, à Fiscalização um plano executivo para a implantação, utilização e desmobilização do canteiro.

1.4.15.8.1 Instalação

Preferencialmente, devem ser aproveitadas as instalações hidro–sanitárias e elétricas existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra. A disposição dos esgotos, quando não houver rede pública de esgotamento sanitário, deve ser em fossas sépticas, instaladas a distância segura de locais de abastecimento d'água e de talvegues.

O material oriundo da limpeza do terreno, embora mínimo, deve ser estocado para, posteriormente, ser espalhado sobre a área ocupada.

As instalações elétricas provisórias, inclusive fiação e demais dispositivos elétricos, deverão obedecer a todas as Normas, Posturas, Regulamentos e determinações da Concessionária local e nos casos omissos, obedecerão às correspondentes Normas da ABNT.

Devem ser consideradas, ainda, as seguintes medidas de proteção ambiental:

- Prever instalações de canteiros de obra capazes de atender às demandas das obras, evitando ampliações não planejadas;
- Não localizar os canteiros em locais próximos a áreas de interesse ambiental, áreas de interesse do patrimônio natural e cultural ou similares;
- Reduzir ao mínimo a supressão vegetal para instalação dos canteiros, retirando somente as árvores necessárias para a construção;
- Os pátios para equipamentos deverão contar com medidas de segurança, que

evitem derramamento de quaisquer substâncias capazes de contaminar o meio ambiente;

- Disciplinar e destinar as águas superficiais;
- Implantar e operar de modo adequado as instalações de britagem, usinas de solo e asfalto, observando os recursos hídricos, rios, lagos e lagoas, bem como os usos urbanos, hospitais, escolas etc.;
- Prever depósitos de materiais betuminosos e/ou materiais tóxicos em locais em que não agridam o meio ambiente, seguindo as normas de segurança estabelecidas nas leis e regulamentos vigentes;
- Disciplinar o turno de trabalho, que deverá encerrar–se, no máximo, às 22hs e não iniciar antes das 7hs, exceto em casos expressamente autorizados pela Fiscalização.

1.4.15.8.2 Operação

A disponibilidade de água para o consumo humano deve ser potável.

O lixo deve ser adequadamente acondicionado para ser retirado pelo serviço de limpeza pública.

As áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto ou usinas devem ser totalmente limpas, inclusive do material derramado durante a operação. Os tanques de asfalto, tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em lixeira, pré–selecionadas.

As medidas preventivas devem ser tomadas no sentido de se evitar surtos de doenças endêmicas em ocorrência na área urbana como a dengue, bem como solicitar visita ao acampamento da inspeção sanitária municipal.

As condições de sinalização de fluxo de veículos devem ser cuidadosamente planejadas.

Todas as despesas provenientes do consumo de água, esgoto, energia, durante todo o período da construção estendendo–se até a data da inauguração do empreendimento, serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

Citam–se, ainda, as seguintes medidas de proteção ambiental a serem consideradas:

- Em caso de acidente com produtos tóxicos e/ou substâncias contaminantes, informar imediatamente à Fiscalização e tomar as medidas cabíveis para conter e eliminar o processo de contaminação;
- Procurar recrutar parte da mão–de–obra nos bairros da obra;
- Apoiar as ações de educação ambiental e de saúde da mão–de–obra no canteiro.

1.4.15.8.3 Desmobilização

Ao se processar a desmobilização do canteiro devem ser tomadas as providências necessárias para recuperar o terreno utilizado, fazendo–se a remoção de pisos, áreas concretadas, entulhos, aterramento de fossas e tanques, regularização da topografia e drenagem superficial.

O material oriundo da limpeza da camada orgânica deve ser espalhado sobre a área ocupada, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da instalação.

1.4.15.9 Áreas de Obtenção de Material e de Bota-Fora

Ao iniciar as obras, as áreas indicadas no projeto de engenharia para obtenção de material e de disposição de bota–fora devem ser reavaliadas. As áreas a serem utilizadas devem ser licenciadas ambientalmente nos termos da legislação vigente.

Todos os Resíduos Sólidos da Construção Civil deverão ser dispostos, obrigatoriamente, em usina de reciclagem licenciada e com a licença de operação vigente.

Definidos os locais de obtenção de material e de bota–fora e de disposição dos resíduos sólidos da construção civil, a Empreiteira deverá informar ao Órgão Ambiental Competente as fontes e locais selecionados especificando: tipo, volume e ser utilizado, transporte e acondicionamento, média de caminhões/ dia e rota de transporte, horários, local de obtenção do material, nome do proprietário (se comercial), posição quanto ao licenciamento em andamento ou a ser iniciado.

A Fiscalização, juntamente com o Órgão Ambiental competente deverão fiscalizar as condições apresentadas pela Empreiteira. Caso ocorram irregularidades, a Fiscalização notificará a Empreiteira (as irregularidades geram multas e autos de infração) e informará ao Órgão Ambiental.

Para áreas de obtenção de materiais e de bota–fora, devem ser seguidas, além dos procedimentos indicados pelo Órgão Ambiental quando da emissão da licença, as recomendações abaixo:

- O desmatamento, o destocamento e a limpeza serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deve ser estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada para reintegrá–la à paisagem;

- Não é permitida a queima da vegetação removida;

- Reconformar e harmonizar a superfície explorada com a topografia local e utilizar os solos orgânicos, resultantes da limpeza das áreas, para manter a superfície escavada em condições de receber cobertura vegetal;

- Executar cobertura vegetal e dispositivos de drenagem;

• Disciplinar o trânsito de veículos de serviço e equipamentos para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam prejuízo a vegetação;

• Construir, junto às instalações de britagem, se existirem, bacias de sedimentação para retenção de pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando seu carregamento para cursos d'água.

1.4.15.10 Intervenção em áreas de Interesse Ambiental

Em nenhuma hipótese, utilizar área de interesse ambiental para depósito de material ou execução de serviços, restringindo a limpeza e preparação do terreno ao espaço delimitado no projeto de engenharia. Na demarcação e sinalização das obras próximas a áreas de interesse ambiental, indicá–las como áreas sujeitas a cuidados especiais.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 DEMOLIÇÃO

2.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Demolição.

2.1.2 Execução Dos Serviços

2.1.2.1 Materiais e Equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto, bem como às prescrições da NBR 5682.

Os materiais serão cuidadosamente armazenados, em local seco e protegido. O manuseio e armazenamento dos materiais explosivos obedecerão à regulamentação dos órgãos de segurança pública.

2.1.2.2 Processo Executivo

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

A Contratada deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os tapumes e outros meios de proteção e segurança serão executados conforme o projeto e as recomendações da Norma NBR 5682.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela Fiscalização.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

2.1.2.2.1 Demolição convencional

A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto no

projeto e de acordo com as recomendações da Norma NBR 5682.

A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos, desde que respeitadas as tolerâncias estipuladas nos itens 7.1.3 e
7.1.4 da Norma NBR 5682. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, será executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, iniciar a demolição por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, dever-se-ão utilizar métodos alternativos, desde que aprovados pela Fiscalização.

2.1.2.3 Recebimento

Os serviços serão aceitos após a efetiva demolição definida no projeto e a posterior remoção da totalidade dos entulhos resultantes.

2.1.3 Normas e Práticas Complementares

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

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;

- Normas da ABNT e INMETRO: NBR 5682 - Contratação, Execução e Supervisão deDemolições - Procedimento
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusivenormas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

2.1.4 Fiscalização

2.1.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Demolição.

2.1.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

2.1.4.2.1 Remoções

Verificar se a remoção do material demolido está sendo realizada de forma satisfatória, nãoprejudicando as condições de tráfego das vias utilizadas.

2.2 LOCAÇÃO DE OBRAS

2.2.1 Objetivo

Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de Locação de Obras.

2.2.2 Execução Dos Serviços

2.2.2.1 Processo Executivo

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico. Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao Contratante o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra . Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ousarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

2.2.2.2 Recebimento

O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a Fiscalização realizar as verificações e aferições que julgar necessárias. A Contratada providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços.

2.2.3 Normas e Práticas Complementares

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

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

2.2.4 Fiscalização

2.2.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Locação de Obras.

2.2.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- aprovar previamente o conjunto de aparelhos, como teodolito, nível, mira, balizas e trena deaço, a ser utilizado nas operações de locação da obra;
- verificar se são obedecidas a RN e os alinhamentos estabelecidos pelo levantamentotopográfico original;
- observar se são obedecidas as recomendações quanto à materialização das referências denível e dos principais eixos da obra;
- efetuar as verificações e aferições que julgar necessárias durante e após a conclusão dosserviços pela equipe de topografia da Contratada.

2.3 TERRAPLANAGEM

2.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Terraplenagem.

2.3.2 Execução Dos Serviços

2.3.2.1 Desmatamento, Destocamento e Limpeza

2.3.2.1.1 Equipamentos

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos. O equipamento será função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

2.3.2.1.2 Processo executivo

O desmatamento compreende o corte e remoção de toda vegetação, qualquer que seja suadimensão e densidade.

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação ou outro processo equivalente, para remoção total dos tocos e, sempre que necessário, a remoção da camada desolo orgânico.

Os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza serão queimados, removidos ou estocados.

Os serviços serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplenagem, com acréscimo de dois metros para cada lado; no caso de áreas de empréstimo, os serviços serão executados apenas na área mínima indispensável à exploração. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagística assinalados no projeto deverão ser preservados.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza não estiverem totalmente concluídos.

2.3.2.1.3 Controle

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

2.3.2.2 Cortes

2.3.2.2.1 Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de corte serão selecionados, de acordo com a natureza e classificação do material a ser escavado e com a produção necessária.

A escolha dos equipamentos será função do tipo de material, conforme a classificação em categorias, constante da Prática de Projeto de Terraplenagem e deverá obedecer às seguintes indicações:

- corte em materiais de 1a. categoria: tratores de lâminas; escavo-transportadores; tratores para operações do “pusher”; motoniveladoras para escarificação; retro-escavadeiras; pás carregadeiras.
- corte em materiais de 2a. categoria: “ripper”; tratores para operação do “pusher”; retro- escavadeiras; pás carregadeiras; explosivos (eventualmente).
- corte em materiais de 3a. categoria: perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas; tratores delâmina; pás carregadeiras.

2.3.2.2.2 Processo executivo

A escavação de cortes será executada de conformidade com os elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros.

Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após as operações de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. Os taludes deverão apresentar a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Serão removidos os blocos de rocha aflorantes nos taludes, quando estes vierem a representar riscos para a segurança dos usuários.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, proceder à escavação de forma a atingir a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

Os taludes de corte serão revestidos e protegidos contra a erosão, com a utilização de valetas de drenagem, de conformidade com as especificações.

O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

2.3.2.2.3 Controle

O controle de execução das operações de corte será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que não se modifiquem as condições de inclinação dos taludes

e se obtenham as cotas finais de plataforma previstas no projeto de terraplenagem.

O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem.

As tolerâncias admitidas são as seguintes: planialtimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindovariação para menos; altimetricamente - até ± 0,05 m.

2.3.2.3 Aterros

2.3.2.3.1 Equipamentos

Os equipamentos a ser utilizados nas operações de aterro serão selecionados de acordo com a natureza e classificação dos materiais envolvidos, e com a produção necessária.

Na execução dos aterros poderão ser empregados: tratores de lâminas; escavo-transportadores; moto-escavo-transportadores; caminhões basculantes; caminhões pipa com barra espargidora; moto-niveladoras; rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos ou vibratórios.

2.3.2.3.2 Processo executivo

A execução dos aterros obedecerá aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e obras necessárias à drenagem do local, incluindo bueiros e poços de drenagem.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas. Recomenda-se que a primeira camada de

aterro seja constituída pormaterial granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com as características especificadas.

A construção dos aterros deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos. A execução será em camadas, obedecendo às características especificadas no projeto de terraplenagem.

O acabamento da superfície dos aterros será executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

Os taludes de aterro serão revestidos e protegidos contra a erosão, de conformidade com as especificações de projeto.

2.3.2.3.3 Controle

Controle tecnológico:

- efetuar determinação do grau de compactação atingido e do respectivo desvio de umidade com relação à umidade ótima para cada 1.000 m³ de cada tipo de material utilizado no corpo do aterro, e para cada 200 m³ de cada tipo de material utilizado na camada final do aterro, oupor trechos, a critério da Fiscalização;

- efetuar um ensaio de granulometria, do limite de liquidez, do limite de plasticidade e, sempreque necessário, do índice de suporte Califórnia, com a energia especificada na compactação, para cada 1.000 m3 nas camadas finais de aterro, ou por trechos, a critério da Fiscalização.

Controle geométrico:

O controle geométrico da execução dos aterros será topográfico e deverá ser feito com cuidadoespecial, para que seja atingida a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

O acabamento, quanto à declividade transversal e inclinação dos taludes será verificado e deveráestar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem.

As tolerâncias admitidas são as seguintes: planimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindovariação para menos; altimetricamente - até ± 0,05 m.

2.3.3 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Terraplenagem deverá atender também às seguintes Normas ePráticas Complementares:

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

2.3.4 Fiscalização

2.3.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Terraplenagem.

2.3.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- conferir a fidelidade da planta do levantamento planialtimétrico com o terreno reavivando, sepossível, os marcos usados no levantamento inicial;
- durante a execução do movimento de terra, verificar visualmente se as principais características do solo local confirmam as indicações contidas nas sondagens anteriormente realizadas;
- com o auxílio da equipe de topografia, proceder ao controle geométrico dos trabalhos,conferindo as inclinações de taludes, limites e níveis de terraplenos e outros, visando a

  obediência ao projeto e a determinação dos quantitativos de serviços realizados para aliberação das medições;
- controlar a execução dos aterros, verificando, por exemplo, a espessura das camadas, e programar de acordo com as indicações da Prática de Construção, a realização dos ensaios necessários ao controle de qualidade dos aterros (determinação do grau de compactação, ensaios de CBR, entre outros) pelo laboratório de controle tecnológico;
- conferir a veracidade da planta de cadastramento das redes de águas pluviais, esgotos e linhaselétricas existentes na área;
- determinar, quando necessário, a vistoria das construções vizinhas pelo preposto da Contratada, na presença dos demais interessados, e verificar se foram tomadas

precauções quanto à sua proteção;

- zelar pela manutenção da integridade de achados arqueológicos durante a execução dos serviços;
- determinar previamente, em conjunto com a Contratada os locais de bota-fora e empréstimo do material terraplenado, quando estes locais não forem definidos em projeto.

3. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

3.1 FUNDAÇÕES

3.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Fundações.

3.1.2 Execução Dos Serviços

3.1.2.1 Fundações Profundas

3.1.2.1.1 Materiais

Os materiais utilizados para a execução das fundações profundas, concreto, aço e forma, obedecerãoàs especificações de projeto.

3.1.2.1.2 Equipamentos

Os equipamentos para execução das fundações serão função do tipo e dimensão do serviço. Poderão ser utilizados: escavadeira para as operações de escavação, equipamentos para concretagem, como vibradores, betoneiras, mangueiras, caçambas, guindastes para colocação de armadura, bombas de sucção para drenagem do fundo de escavação e outros que se fizerem necessários.

3.1.2.1.3 Processo executivo

As fundações iniciam-se com uma correta locação das estacas. Certos procedimentos ajudam a se obter uma locação correta e sua manutenção, até o final dos serviços de fundações.

Na obra, os pontos de amarração devem ser mantidos em condições de conferir a locação das estacas a qualquer momento.

Recomendamos que após a conclusão da marcação das estacas sejam realizadas conferências tantas vezes até que uma marcação confirme a anterior.

Após a certeza da correta locação os topos dos piquetes de marcação das estacas devem ser pintados com cores que identifiquem a seção da respectiva estaca.

Quando for extremamente necessário retirar o trado antes do final da perfuração para posterior continuação da perfuração da estaca, antes de continuar a perfuração é indispensável uma nova locação da estaca pois dificilmente a nova perfuração será no local correto da estaca, geralmente quando não é tomada esta providência ocorre grande excentricidade gerando necessidade de viga de equilíbrio.

Se houve folgas na guia do trado, o avanço no solo deve ser lento até aproximadamente 3 metros, verificando-se constantemente o prumo do trado (esta providencia evitará estacas com excentricidades).

A fim de evitar confusões, é prudente que sejam retirados do terreno todos os piquetes que não sejam referentes à locação das estacas.

As manobras do equipamento envolvido na execução das estacas podem deslocar os piquetes de locação. Para evitar excentricidades causadas por este problema é conveniente que alguns procedimentos devam ser utilizados:

a) Os piquetes de locação devem ter seu topo 15 a 20cm abaixo do nível do terreno e deverá ser utilizado um testemunho, geralmente um montinho de areia, para identificação do local.

b) Deve-se estar sempre atento as manobras da perfuratriz para que estas em suas movimentações não desloquem os piquetes de locação, caso este fato ocorra ou

surjam dúvidas sobre a posição do piquete de locação as linhas para conferência da posição correta deverão ser esticadas para verificação da locação exata.

3.1.2.1.4 Recebimento

O controle de qualidade do concreto e armaduras será realizado de acordo com a Prática de Construção de Estruturas de Concreto. As fundações serão consideradas adequadas e recebidasse executadas de acordo com as indicações desta Prática e na locação indicada no projeto.

3.1.2.2 Estacas Raiz ou Micro-Estacas

3.1.2.2.1Materiais

Os materiais utilizados na execução de estacas raiz ou micro-estacas - areia, cimento, água e aço
- deverão obedecer as especificações de projeto.

3.1.2.2.2 Equipamentos

Deverão ser previstos todos os equipamentos principais e acessórios à execução, como sonda rotativa ou máquina a roto-percussão com martelo “down the hole” acionado a ar comprimido, tubos de perfuração e revestimento, coroas dentadas, central hidráulica, cabeçote de ar e outros.

3.1.2.2.3 Processo Executivo

A execução de uma estaca raiz terá três fases principais, distintas e consecutivas:

- perfuração;
- colocação da armadura;

- contagem da estaca

Perfuração:

A perfuração será executada normalmente por rotação com revestimento contínuo do furo e com auxílio de um fluido em circulação (geralmente água); a tubulação de operação deverá possuir na base uma ferramenta (coroa), dotada de pastilhas de metal duro de diâmetro ligeiramente superior ao da tubulação. Os detritos resultantes da perfuração serão trazidos à superfície pelo fluido em circulação através de interstício anelar que se formará entre o tubo e o terreno. Desta forma, o diâmetro acabado da estaca será sempre maior que o diâmetro nominal da bateria de perfuração.

Durante a perfuração, a tubulação deverá penetrar no terreno e os vários segmentos serão ligadosentre si por juntas rosqueadas. Poderá ser utilizado também equipamento a rotopercussão, em função das características do terreno a atravessar.

Armadura:

Concluída a perfuração, a armadura metálica será colocada no interior do tubo de perfuração. Esta poderá ser constituída de uma ou mais barras de aço de aderência melhorada ou, para as estacas de maior diâmetro, de várias barras montadas em gaiola ou de um tubo.

Os diversos segmentos de armadura serão ligados entre si por simples sobreposição, no caso de estacas à compressão, ou mediante solda ou luvas rosqueadas, no caso de estacas à tração.

Concretagem:

Uma vez armada a estaca, será colocado no tubo de perfuração um tubo de concretagem, que será introduzido até o fundo; através deste tubo será injetada a

argamassa de cimento dosada com
500 a 600 kg de cimento por metro cúbico de areia peneirada com uma relação média água/cimento de 0,4 a 0,6, dependendo do tipo de areia utilizada, atingindo a resistência de fck ≥ 20 Mpa.

A argamassa de cimento, lançada de baixo para cima, garantirá que a água (ou a lama de perfuração) seja deslocada para fora e substituída pela própria argamassa. Durante esta operação, o furo permanecerá sempre revestido e, portanto, a operação será realizada com o máximo de segurança. Após o tubo de perfuração ser preenchido de argamassa, em sua extremidade superior será montado um tampão e procedida a extração da coluna de perfuração com ferramenta adequada, ao mesmo tempo em que será aplicado ar comprimido.

A compressão de argamassa será realizada por etapas, até a total execução da estaca, acrescentando-se sucessivamente uma quantidade de argamassa necessária ao completo preenchimento da tubulação e fazendo com que a argamassa colocada no interior do tubo, durante a extração da tubulação, não fique nunca abaixo da coroa de perfuração. A pressão do ar será aplicada duas ou três vezes no curso da concretagem e, geralmente não deverá superar 0,5 Mpa; o seu valor máximo será determinado pela absorção do terreno e deverá evitar a laminação da argamassa.

Tolerâncias:

- a excentricidade deverá ser ≤ 10% do diâmetro da estaca;
- o desvio de inclinação será no máximo 1% do comprimento da estaca;
- a resistência deverá estar dentro dos valores indicados no projeto.

3.1.2.2.4 Recebimento

A estaca será considerada adequada e recebida se executada de conformidade com

esta Prática e na locação indicada no projeto.

3.1.3 Normas e Práticas Complementares

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

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO: NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado – Procedimento. NBR 6121 - Prova de Carga à Compressão de Estacas Verticais – Procedimento. NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações – Procedimento;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

3.1.4 Fiscalização

3.1.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Fundações.

3.1.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

3.1.4.2.1 Escavações e Reaterros

- observar se as escavações estão sendo executadas com as dimensões

necessárias, e se foram tomadas as devidas precauções quanto ao escoramento e proteção das paredes e muros de divisa porventura existentes;

- acompanhar a execução do reaterro das cavas, verificando se é executado conforme o procedimento estabelecido na Prática de Construção correspondente.

3.1.4.2.2 Escoramentos

- observar se são obedecidas durante a execução, as determinações contidas no projeto e na Prática de Construção;
- exigir escoramentos adequados, quando necessários e não previstos no projeto e na Prática deConstrução.

3.1.4.2.3 Fundações Profundas

a) Estacas Raiz

- exigir, analisar e liberar o planto de execução das fundações;
- verificar a verticalidade dos tubos durante a cravação, principalmente do primeiro tubo-guia;
- confrontar o tipo de material extraído com o indicado na sondagem quando for atingida a profundidade prevista no projeto;
- inspecionar o fundo do poço, para verificação de ausência de água, com o auxílio de foco de luz, descida de sonda ou outro processo conveniente;
- cuidar para que seja preparado o concreto para lançamento imediato, em caso de terrenos permeáveis;
- recusar as estacas que não atenderem às características exigidas pelo projeto e pela Prática deConstrução;

- exigir que cada estaca seja totalmente preenchida com o concreto, antes do início da retirada dos tubos, recusando a formação de bulbo de concreto seco na ponta da estaca;
- comprovar que a retirada dos tubos seja suficientemente lenta, e que o concreto seja simultaneamente bem apiloado;
- se as camadas superficiais do terreno forem fracas, principalmente areias muito fofas, cuidar para que não seja cravada uma estaca imediatamente ao lado da outra recém executada, alternando, neste caso, a sua cravação;
- escolher por amostragem algumas estacas e escavar em torno do fuste, até atingir o nível d'água (se este for muito profundo, escavar até no mínimo 3 m de profundidade), para verificação das condições obtidas para o concreto e a sua continuidade;
- após a execução das estacas, verificar junto ao autor do projeto e/ou consultor de Fundaçõesa necessidade de realização de provas de carga.

3.2 CONTENÇÕES

3.2.1 Parede Diaframa

3.2.1.1 Objetivo

Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de Parede Diafragma.

3.2.1.2 Execução dos Serviços

3.2.1.2.1 Materiais e Equipamentos

A executante deve prever a utilização dos seguintes materiais:
Para concretagem não submersa concreto utilizado deve ser C25 ou C40, com consumo cimento mínimo de 280kg/m³, relação a/c mínima de 0,6 e exsudação máxima de 4%.

Deve apresentar slump test entre 100 e 160 S100, utilizado como agregados areia e brita 1.

Já concreto utilizado na concretagem submersa tem como característica principal uma alta plasticidade com slump test entre 220 e 260 S220. Deve ser utilizado um concreto C30 ou C40, com consumo cimento mínimo de 400kg/m³, relação a/c mínima de 0,6 e exsudação máxima de 4%. Os agregados utilizados são areia e brita 1, podendo também ser utilizados aditivos plastificantes para dar maior trabalhabilidade ao concreto e retardar o início da pega do concreto.

A executante deve prever a utilização dos seguintes equipamentos:
a) diafragamadora, clam-shell e guindaste principal;
b) guindaste auxiliar;
c) central de lama;
d) bombas;
e) tubos ou chapas;
f) limpador de juntas;
g) funil de concretagem e outros;
h) caminhões betoneiras;
i) veículos auxiliares.

3.2.1.2.2 Execução

A executante deve efetuar a locação das paredes projetadas, sob supervisão direta da fiscalização. A execução deve seguir o planejamento apresentado no memorial descritivo das Contenções e projeto específico.
A contratada deve manter registro completo da cravação de cada painel, em duas vias, uma destinada à fiscalização. Devem constar neste registro os seguintes elementos

- obra e local;
- data de início de escavação e corretagem;
- número do painel;

- dimensões;
- cotas da parede-guia, do fundo e arrasamento;
- produtividade de escavação e concretagem, por painel, com comparação em cada trecho do consumo real em relação ao teórico;
- resultados dos ensaios de lama antes e após da desarenação;
- slump-test do concreto e outros.

As paredes que não tenham sido adequadamente controladas não são recebidas e aceitas pela fiscalização.

A concretagem de cada painel deve ser acompanhada para verificação dos volumes efetivos do concreto, em comparação com os volumes previstos. Desta forma, torna-se possível estimar as espessuras efetivas da parede, bem como avaliar a presença de locas ou erosão, devido aos desbarrancamentos ocorridos.

Toda a lama a ser utilizada deve ser previamente estocada para verificação de sua densidade e teor de areia. A executante deve elaborar o boletim de controle de subida do concreto e do ensaio de lama. As paredes que não tenham sido adequadamente controladas não são recebidas e aceitas pela fiscalização. A concretagem de cada painel deve ser acompanhada para verificação dos volumes efetivos do concreto, em comparação com os volumes previstos. Desta forma, torna-se possível estimar as espessuras efetivas da parede, bem como avaliar a presença de locas ou erosão, devido aos desbarrancamentos ocorridos. A executante deve elaborar o boletim de controle de subida do concreto e do ensaio de lama.

3.2.1.3 Normas e Práticas Complementares

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5738. Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 5739. Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro 1994.
- NBR 12655. Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento. Rio de Janeiro, 2006

3.2.1.4 Fiscalização

3.2.1.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Parede Diafragma.

3.2.1.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:
verificar o slump, conforme NM 67(3), de todo caminhão betoneira que chegar a obra, o slump deve atender o especificado no traço de concreto. Quando não atender o especificado o concreto é rejeitado;
moldagem de corpos de prova cilíndricos, conforme NBR 5738de todo caminhão betoneira que chegar a obra, para determinação da resistência à compressão simples, conforme NBR 5739

3.3 ESTRUTURAS DE CONCRETO

3.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Estruturas de Concreto.

3.3.2 Execução Dos Serviços

Os serviços em concreto armado ou protendido serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do

exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

3.3.2.1 Armaduras e Acessórios

3.3.2.1.1 Materiais

a) Concreto Armado

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suascaracterísticas geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ourejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordemcronológica de entrada.

b) Concreto Protendido

As armaduras serão preparadas e colocadas de acordo com os detalhes do projeto, com o tipo de aço especificação respeitando as prescrições das Normas NBR 6118, NBR 7187, NBR 7197 e NBR 7483.

O aço para execução das peças protendidas deverá atender às especificações quanto aos limites de escoamento, ruptura e alongamento previstos no projeto estrutural. Deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 7482 para o recebimento de fios e cordões destinados à armadura de protensão e da Norma NBR 7483 para as cordoalhas de aço de alta resistência.

Os cabos de protensão deverão ser confeccionados no comprimento e tipo especificados nos desenhos do projeto executivo. Não poderão ser usados fios dobrados, evitando, durante a colocação e protensão da armadura, o seu dobramento. Na estocagem do aço deverão serobedecidos os seguintes cuidados:

- guardar em lugar seco, não sendo admitido o contato com o solo;
- separação das bobinas de diferentes partidas de fornecimento, pois não serão admitidos cabosformados com fios de partidas diferentes, ainda que do mesmo fornecedor.

O corte dos fios protendidos deverá ser feito por tesouras, tolerando-se somente corte a fogo, por maçarico, além das placas de ancoragem, em pontos suficientemente afastados (50cm) e com cuidados especiais, após consultada a Fiscalização. Recomenda-se o uso de esmeril rotativo, montado em lugar fixo, para o corte dos fios para cabos.

As bainhas deverão ser flexíveis, para permitir o posicionamento correto e a estanqueidade dos cabos, a fim de impedir a penetração de pasta de cimento durante o manuseio e trabalhos de concretagem. Não deverão apresentar trechos amassados que possam prejudicar a operação de protensão. O fornecimento de cordoalhas deverá

ser realizado em rolos e em comprimento que permita a execução dos cabos sem emenda.

Além destas especificações, os materiais deverão atender às características técnicas e de utilização preconizadas pelos fabricantes e processos patenteados de protensão a ser empregados. O aço para protensão deverá ser ensaiado em laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, segundo as Normas NBR 6349 e NBR 7483, no que se referem aos limites mínimos de carga de ruptura e carga a 1% de alongamento.

3.3.2.1.2 Processo Executivo

a) Concreto armado

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento:

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixaçãonas armaduras.

Limpeza:

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A

limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

Corte:

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento:

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas:

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

Fixadores e Espaçadores:

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

Montagem:

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

Proteção:

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem,serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

b) Concreto Protendido

A amarração dos fios deverá ser realizada de preferência com fita adesiva, em vez de arame recozido, cujas pontas poderiam danificar a bainha. As extremidades dos cabos na região das ancoragens (extensão de 70 cm de cada extremidade) não deverão ter amarrações, para evitar interferências com as operações de protensão. As extremidades deverão também ser absolutamente limpas, isentas de vestígios de cimento, pintura, lama, graxa, óleo, irregularidades dos fios e eventuais depósitos de cobre ou chumbo do tratamento térmico do fio, a fim de garantir o perfeito ajuste requerido na protensão.

Havendo necessidade de emendas nas bainhas, estas não deverão ser executadas com espaçamento superior ao recomendado pelo fabricante. Neste caso, serão realizadas com duplo recobrimento das extremidades, por meio de luvas especialmente fabricadas para esse fim,calafetadas nas extremidades com fita crepe.

A montagem dos cabos deverá ser realizada a partir dos mais longos, a fim de diminuir as perdas. O comprimento dos fios deverá ser verificado antes do corte. Nos cabos compostos por cordoalhas, poderá ser dispensada a mola central, se admitida no projeto. Especiais cuidados deverão ser tomados na operação de adensamento, para

evitar que a ação dos vibradores possa danificar as bainhas. Algumas horas após a concretagem, as bainhas deverão ser lavadas com água sob pressão e os cabos deverão ser movimentados com tirfor.

3.3.2.1.3 Recebimento

Para o recebimento dos serviços serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito no itens anteriores.

3.3.2.2 Fôrmas

3.3.2.2.1 Materiais - Concreto Armado e Protendido

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

3.3.2.2.2 Processo Executivo

A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos

correspondentes.

As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornosindicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as fôrmas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais. A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das fôrmas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

a) Escoramento

As fôrmas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.

b) Precauções Anteriores ao Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto,

com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR6118.

c) Desforma

As fôrmas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

d) Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

3.3.2.2.3 Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito nos itens anteriores.

3.3.2.3 Concreto

3.3.2.3.1 Materiais

a) Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

b) Agregados

Os agregados, tanto graúdos quanto miúdos, deverão atender às prescrições das Normas NBR 7211 e NBR 6118, bem como às especificações de projeto quanto às características e ensaios.

Agregado Graúdo:

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica naespecificação da Norma NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo:

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

c) Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

3.3.2.3.2 Processo Executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118.

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

a) Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras. O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

b) Transporte

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

c) Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das fôrmas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda

e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dosensaios de abatimento (“Slump Test”) pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização.Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das fôrmas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluirde maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ouninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja

retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

d) Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra fôrmas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

e) Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar

comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

f) Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma películaimpermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

g) Reparos

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

h) Estruturas Protendidas

Com a finalidade de proteger os cabos de protensão e garantir o seu funcionamento como peça aderente, as bainhas receberão a injeção após o término dos trabalhos de protensão. Os serviços de injeção serão liberados pela Fiscalização somente após o exame dos resultados da protensão, ouvido o autor do projeto, quando necessário. A injeção deverá ser realizada com pasta de cimento que apresente as seguintes propriedades:

- não conter produtos que ataquem a armadura;
- apresentar resistência mínima igual à do concreto da estrutura;
- preencher totalmente os espaços livres sem remanescentes de ar ou água;
- conter a menor quantidade possível de água;
- ser homogênea e fluida;
- não apresentar segregação.

Para garantir a perfeita execução dos serviços de injeção, deverão ser observados os seguintes requisitos:

- utilização de equipe de trabalho ou firma com prática em serviços congêneres;
- o conduto deve ser isento de massa ou corpos estranhos, de modo a permitir a livre passagemda pasta de injeção;
- o percurso do cabo não deve apresentar ângulos acentuados;
- não utilizar ar comprimido para a injeção;
- o conduto deve ter respiros espaçados de, no máximo, 15m;
- o cimento deverá ter menos de 15 dias de armazenamento e peneirado em malha ultrafina;

- o cimento deverá ser de média finura, ter baixo teor de enxofre, constatado por ensaios químicos, não se admitindo a presença de cloreto de cálcio. Poderão ser utilizados plastificantes para reduzir o volume de água. A ausência de plastificante abrigará ao uso de

  pasta de cimento e água com a total eliminação de areia. Os aditivos não deverão contercloretos nem nitratos.

A utilização de expansores para compensar os efeitos de retração não deverá produzir expansão total livre maior que 10%.

Somente poderá ser empregada bomba manual para cabos com comprimento inferior a 20m. A mistura deverá ser feita com equipamento adequado, na sequência: água-plastificante-areia- cimento, quando recomendado. A bainha somente poderá ser obturada quando a pasta afluente apresentar consistência igual à da entrada.

j) Protensão

A protensão obedecerá ao plano estabelecido pelas tabelas de protensão fornecidas no projeto executivo e será aplicada nas idades especificadas no plano. O concreto somente poderá ser protendido quando estiver suficientemente endurecido para suportar as tensões originadas da protensão e as tensões concentradas nas regiões da ancoragem. A verificação desta condição deverá ser realizada através da análise dos ensaios de ruptura em corpos de prova, a fim de confirmar que a resistência do concreto tenha atingido os valores mínimos fixados no projeto e compatíveis com a Norma NBR 7197.

Deverão ser tomados cuidados especiais na instalação do macaco de protensão e colocação das cunhas, para que o equipamento se apoie perfeitamente no cone e evitar, no inicio da protensão, que alguns fios sejam estirados antes dos demais. A força de protensão será controlada através dos alongamentos e pressões manométricas. Todos os fios serão marcados com risco efetuado com lima ou tinta para medição do alongamento.

O equipamento para protensão deverá ser ensaiado antes da primeira utilização e, posteriormente, em intervalos de tempo convenientes ou sempre que houver suspeita de indicações incorretas, a critério da Fiscalização. Estes ensaios serão realizados em laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, consideradas todas as influências externas ao seu desempenho, principalmente as diferenças entre a temperatura nos locais dos ensaios e de trabalho. Deverão ser fornecidas à Fiscalização as curvas de calibração e as tabelas de operação dos macacos hidráulicos, inclusive sua atualização ao longo do uso do equipamento, a fim de controlar o seu desempenho ao longo dos serviços e obras.

Não serão utilizados equipamentos para protensão que acusem erros superiores a 5% para mais ou para menos. Durante a protensão, deverão ser medidos na obra os alongamentos dos elementos de protensão e as correspondentes pressões hidráulicas nos macacos, que deverão ser encaminhados à Fiscalização para análise e posterior liberação para corte e injeção. Após a cravação, deverá ser examinada a existência de eventuais escorregamentos dos fios. Através deste controle, poderá a Fiscalização decidir sobre a aceitação das peças.

k) Aparelhos de Ancoragem

Deverão obedecer às dimensões, características técnicas e disposição de conformidade com as indicações de projeto. A colocação deverá ser realizada de modo a garantir a sua indeslocabilidade e a fixação dos cabos de protensão.

3.3.2.3.3 Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, deconformidade com os itens anteriores.

3.3.2.4 Aceitação da Estrutura

Satisfeitas as condições do projeto e desta Prática, a aceitação da estrutura se fará mediante asprescrições no item 16 da Norma NBR 6118.

3.3.3 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Estruturas de Concreto deverá atender também às seguintes Normas ePráticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO: NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado – Procedimento. NBR 5732 - Cimento Portland Comum – Especificação. NBR 5733
  - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial – Especificação. NBR 6152 - Ensaio de Tração de Materiais Metálicos - Método de Ensaio. NBR 6153 - Ensaio de Dobramento de Materiais Metálicos - Método de Ensaio. NBR 6349 - Fios, Barras e Cordoalhas de Aço para Armaduras de Protensão - Métodos de Ensaio. NBR 7187 - Cálculo e Execução de Pontes de Concreto Armado. NBR 7197 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Protendido. NBR 7480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado. NBR 7211 - Agregados para Concreto. NBR 7482 - Fios de Aço para Concreto Protendido. NBR 7483 - Cordoalhas de Aço para Concreto Protendido. EB 233 - Barras, Fios, Cordões e Cordas de Aço Destinados à Armadura de Protensão;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

3.3.3.1 Fiscalização

3.3.3.2 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Estruturas de Concreto.

3.3.3.3 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- atender às solicitações efetuadas pela Contratada através da Caderneta de Ocorrências, para liberação da concretagem de partes ou peças da estrutura. Tal liberação somente se dará se for solicitada em tempo hábil, para que sejam executadas as eventuais correções necessárias;
- liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas e do cimbramento, além do posicionamento e bitolas das armaduras, eletrodutos, passagem de dutos e demais instalações. Tratando-se de uma peça ou componente de uma estrutura em concreto aparente, comprovar que as condições das formas são suficientes para garantir a textura do concreto indicada no projeto de arquitetura;
- não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através de vigas ou outros elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no projeto, sem a prévia autorização da Fiscalização;
- em estruturas especiais, solicitar, aprovar e acompanhar a execução dos planos de concretagem elaborados pela Contratada;
- acompanhar a execução de concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a desforma e a cura do concreto, descritas na Prática de Construção correspondente. Especial cuidado deverá ser observado para o caso de peças em concreto

aparente, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;

- controlar com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando todos os relatórios dos resultados dos ensaios;
- exigir o preparo das juntas de concretagem, de acordo com o prescrito na Prática de Construção correspondente. No caso de concreto aparente, solicitar ao autor do projeto o plano de juntas, quando não indicado no projeto de arquitetura;
- solicitar da Contratada, sempre que necessário, o plano de descimbramento das peças, aprovando-o e acompanhando sua execução;
- verificar continuamente os prumos nos pontos principais da obra, como por exemplo: cantos externos, pilares, poços de elevadores e outros;
- observar se as juntas de dilatação obedecem rigorosamente aos detalhes do projeto;
- solicitar as devidas correções nas faces aparentes das peças, após a desforma, obedecendo às instruções contidas na Prática de Construção correspondente. Solicitar a orientação do autor do projeto de arquitetura no caso de reparos em peças de concreto aparente.

3.4 ESTRUTURAS METÁLICAS

3.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução dos serviços de fabricação e montagem deEstruturas Metálicas.

3.4.2 Execução Dos Serviços

3.4.2.1 Introdução

Todos os elementos de projeto produzidos pelo fabricante deverão ser submetidos à aprovação do autor do projeto, que deverá, de preferência, acompanhar a execução dos serviços.

As modificações de projeto que eventualmente forem necessárias durante os estágios de fabricação e montagem da estrutura deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

3.4.2.2 Fabricação

3.4.2.2.1 Matéria Prima

O aço e os elementos de ligação utilizados na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições estabelecidas nas especificações de materiais. Somente poderão ser utilizados na fabricação os materiais que atenderem aos limites de tolerância de fornecimento estabelecidos noprojeto.

Serão admitidos ajustes corretivos através de desempeno mecânico ou por aquecimento controlado, desde que a temperatura não ultrapasse a 650°C. Estes procedimentos também serão admitidos para a obtenção de pré-deformações necessárias.

3.4.2.2.2 Cortes

Os cortes por meios térmicos deverão ser realizados, de preferência, com equipamentos automáticos. As bordas assim obtidas deverão ser isentas de entalhes e depressões. Eventuais entalhes ou depressões de profundidade inferior a 4,5 mm poderão ser tolerados. Além desse limite deverão ser removidos por esmerilhamento. Todos os cantos reentrantes deverão ser arredondados com um raio mínimo de 13 mm.

3.4.2.2.3 Aplainamento de Bordas

Não será necessário aplainar ou dar acabamento às bordas de chapas ou perfis cortados comserra, tesoura ou maçarico, salvo indicação em contrário nos desenhos e especificações. Bordas cortadas com tesoura deverão ser evitadas nas zonas sujeitas à formação de rótulas plásticas. Se não puderem ser evitadas, as bordas deverão ter acabamento liso, obtido por esmeril, goiva ou plaina. As rebarbas deverão ser removidas para permitir o ajustamento das partes que serão parafusadas ou soldadas, ou se originarem riscos durante a construção.

3.4.2.2.4 Produtos Laminados

A não ser que sejam estabelecidas exigências especiais no Caderno de Encargos, os ensaios para a demonstração da conformidade do material com os requisitos de projeto serão limitados aos exigidos pelas normas e especificações. Se o material recebido não atender às tolerâncias da ASTM A6 relativas à curvatura, planicidade, geometria e outros requisitos, será admitida a correção por aquecimento ou desempeno mecânico, dentro dos limites indicados na norma.

Os procedimentos corretivos para recondicionamento de chapas e perfis estruturais recebidos da usina poderão também ser utilizados pelo fabricante da estrutura se as anomalias forem constatadas ou ocorrerem após o recebimento dos produtos. Procedimentos mais restritivos deverão ser acordados com a Fiscalização, de conformidade com o estabelecido no Caderno de Encargos.

Os materiais retirados do estoque deverão ter qualidade igual ou superior à exigida pelas especificações. Os relatórios elaborados pela usina poderão ser aceitos para a comprovação da qualidade. Os materiais de estoque adquiridos sem qualquer especificação não poderão serutilizados sem a aprovação expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

3.4.2.2.5 Perfis Soldados

Todas as colunas, vigas principais ou secundárias e outras peças da estrutura deverão ser compostas com chapas ou perfis laminados inteiramente soldados, conforme indicação do projeto.

Todas as soldas a arco serão do tipo submerso e deverão obedecer às normas da AWS. O processo de execução deverão ser submetido à aprovação da Fiscalização.

As soldas entre abas e almas serão de ângulo e contínuas ou de topo com penetração total, executadas por equipamento inteiramente automático. Poderão ser utilizadas chapas de encosto em função das necessidades. As soldas de enrijecedores às almas das peças deverão ser semi- automáticas ou manuais.

Os elementos deverão ser posicionados de tal modo que a maior parte do calor desenvolvido durante a solda seja aplicado ao material mais espesso. As soldas serão iniciadas pelo centro e se estenderão até as extremidades, permitindo que estas estejam livres para compensar a contração da solda e evitar o aparecimento de tensões confinadas.

As peças prontas deverão ser retilíneas e manter a forma de projeto, livre de distorções, empenosou outras tensões de retração.

3.4.2.2.6 Colunas

As colunas deverão ser fabricadas numa peça única em todo a sua extensão, ou de conformidade com as emendas indicadas no projeto. As emendas somente poderão ser alteradas após aprovação da Fiscalização e do autor do projeto. As extremidades das colunas em contato com placas de base ou placas de topo, destinadas a transmitir os esforços por contato (compressão), deverão ser usinadas. As abas e as almas deverão ser soldadas à chapa.

As placas de base deverão ser acabadas em atendimento aos seguintes requisitos:

a) as placas de base laminadas com espessura igual ou inferior a 50 mm poderão ser utilizadas sem usinagem, desde que seja obtido apoio satisfatório por contato;

b) placas de base laminadas com espessura superior a 50 mm e inferior a 100 mm poderão ser desempenadas por pressão ou aplainadas em todas as superfícies de contato, a fim de ser obtido apoio por contato satisfatório, com exceção dos casos indicados em d) e e);

c) placas de base laminadas com espessura superior a 100 mm, assim como bases de pilares e outros tipos de placas de base, deverão ser aplainadas em toda a superfície de contato, com exceção dos casos indicados em d) e e);

d) não será necessário aplainar a face inferior das placas de base se for executado grauteamento para garantir pleno contato com o concreto de fundação;

e) não será necessário aplainar a face superior das placas de base se for utilizada solda de penetração total entre a placas e o pilar.

3.4.2.2.7 Treliças

As treliças deverão ser soldadas na oficina e parafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária no projeto. De um modo geral, os banzos superiores e inferiores não deverão ter emendas. Se forem necessárias para evitar manuseio especial ou dificuldades de transporte, as emendas serão localizadas nos quartos de vão. As juntas serão defasadas e localizadas nos pontos de suporte lateral ou tão próximas quanto possível desses pontos.

As treliças deverão ser montadas com as contraflexas indicadas no projeto ou de conformidade com as normas, no caso de omissão do projeto.

3.4.2.2.8 Miscelânea

O fabricante fornecerá todas as peças de fechamento da edificação indicadas no

projeto, como vigas de fachada, pendurais, vigas de beiral, suportes de parapeito, parapeitos, calhas, escadas e marquises.

3.4.2.2.9 Contraventamento das Colunas, Treliças e Terças

Todos os contraventamentos serão executados de forma a minimizar os efeitos de excentricidades nas ligações com a estrutura. De um modo geral, os contraventamentos executados com barras redondas deverão ser ligados às treliças ou às vigas por meio de cantoneiras de fixação.

Os tirantes de fechamento da cobertura, constituídos de barras redondas e cantoneiras, deverão prover todas as terças da estrutura.

Os contraventamentos fabricados com duplas cantoneiras deverão executados com chapas soldadas e travejamentos espaçados, de conformidade com as especificações.

3.4.2.2.10 Construção Parafusada

Se a espessura da chapa for inferior ou no máximo igual ao diâmetro nominal do parafuso acrescido de 3 mm, os furos poderão ser puncionados. Para espessuras maiores os furos deverão ser broqueados com seu diâmetro final. Os furos poderão ser puncionados ou broqueados com diâmetros menores e posteriormente usinados até os diâmetros finais, desde que os diâmetros das matrizes sejam, no mínimo, 3,5 mm inferiores aos diâmetros finais dos furos. Não será permitido o uso de maçarico para a abertura de furos.

Durante a parafusagem deverão ser utilizados parafusos provisórios para manter a posição relativa das peças, vedado o emprego de espinas para forçar a coincidência dos furos, alarga-los ou distorcer os perfis. Coincidência insuficiente deverá originar recusa da peça pela Fiscalização.

Todos os materiais e métodos de fabricação obedecerão à especificação para conexões estruturais para parafusos ASTM A325, na sua mais recente edição. O

aperto dos parafusos de alta resistência será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca do AISC.

3.4.2.2.11 Construção Soldada

A técnica de soldagem, a execução, a aparência e a qualidade das soldas, bem como os métodos utilizados na correção de defeitos, deverão obedecer às seções 3 e 4 da AWS D 1.1.

As superfícies a serem soldadas deverão estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos. A preparação das bordas por corte a gás será realizada, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente. As soldas por pontos deverão estar cuidadosamente alinhadas e serão de penetração total.

Deverão ser respeitadas as indicações do projeto de fabricação, tais como dimensões, tipo, localização e comprimento de todas as soldas. As dimensões e os comprimentos de todos os filetes deverão ser proporcionais à espessura da chapa e à resistência requerida.

Todas as soldas serão realizadas pelo processo de arco submerso, de conformidade com o “Codefor Structural Welds“ da AWS. Os serviços serão executados somente por soldadores qualificados, conforme prescrição do “Standard Code for Welding for Building Construction“ daAWS.

Os trabalhos de soldagem deverão ser executados, sempre que possível, de cima para baixo. Na montagem e junção de partes da estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência de montagem serão tais que evitem distorções desnecessárias e minimizem os esforços de retração. Não sendo possível evitar altas tensões residuais nas soldas de fecho nas conexões rígidas, o fechamento será realizado nos elementos de compressão.

Na fabricação de vigas com chapas soldadas às flanges, todas as emendas de oficina de cada componente deverão ser realizadas antes que seja soldado aos demais

componentes. Vigas principais longas ou trechos de vigas principais poderão executadas com emendas de oficina, mas com não mais de três subseções.

O pré-aquecimento à temperatura adequada deverá levar a superfície até uma distância de 7,5 cm do ponto de solda. Esta temperatura deverá ser mantida durante a soldagem.

A Fiscalização poderá requerer testes radiográficos em um mínimo de 25% das soldas executadas. Os testes serão realizados por laboratório independente, previamente aprovado pela Fiscalização. No caso de execução rejeitada, a Contratada deverá remover e executar novamente os serviços de soldagem.

3.4.2.2.12 Juntas de Dilatação

Serão fornecidas e instaladas conforme indicado no projeto. Prever ajuste suficiente entre as juntas e as peças da estrutura para permitir o alinhamento e o nivelamento das juntas após a montagem da estrutura.

A estrutura será alinhada em sua posição correta. Afim de evitar interferências nas folgas previstas, serão utilizados furos escariados nas faces internas. Prever também chapas de fechamento nas colunas pertencentes às juntas de dilatação.

3.4.2.2.13 Pintura de Fábrica

Os elementos de projeto deverão especificar todos os requisitos de pintura, incluindo as peças a serem pintadas, a preparação das superfícies, a especificação da pintura e a espessura da película seca da pintura de fábrica.

A pintura de fábrica é a primeira camada do sistema de proteção, que deverá funcionar por um período curto de tempo, e assim será considerada temporária e provisória. A Contratada deverá evitar a deterioriza ção desta camada por mau armazenamento ou por submetê-la a ambientesmais severos que os ambientes normais.

O fabricante deverá efetuar a limpeza manual do aço, retirando a ferrugem solta, carepa de laminação e outros materiais estranhos, de modo a atender aos requisitos da SSPC-SP 2. Se não for especificada no projeto, a pintura deverá ser aplicada por pincel, rolo, “spray”, escorrimento ou imersão. A espessura mínima da película seca de fábrica deverá ser de 25 micra.

As partes das peças de aço que transmitem esforços ao concreto por aderência não deverão ser pintadas. Com exceção deste caso e nos pontos em que a pintura for desnecessária, todas as peças deverão receber na fabricação pelo menos uma camada de primer.

As superfícies inacessíveis após a montagem da estrutura serão previamente limpas e pintadas, com exceção das superfícies de contato, que não deverão ser pintadas.

As ligações com parafusos trabalhando por contato poderão ser pintadas. As ligações comparafusos trabalhando por atrito e as superfícies que transmitem esforços de compressão por contato deverão ser limpas e sem pintura, a ser que seja considerado no cálculo um coeficiente de atrito adequado a este tipo de acabamento. Se as superfícies forem usinadas, deverão receber uma camada inibidora de corrosão, removível antes da montagem da estrutura.

Se não houver outra especificação, as superfícies a serem soldadas no campo, numa faixa de 50 mm de cada lado da solda, deverão estar isentas de materiais que impeçam a soldagem adequada ou que produzam gases tóxicos durante a sua execução. Após a soldagem, as superfícies deverão receber a mesma limpeza e proteção previstas para toda a estrutura.

3.4.2.3 Entrega

3.4.2.3.1 Entrega Antecipada

Elementos como chumbadores de ancoragem, a serem instalados nas fundações de concreto ou em outras estruturas de concreto, e placas de base soltas, a serem

instaladas sobre argamassa de enchimento, deverão ser entregues antes das demais peças, a fim de evitar atrasos no desenvolvimento da construção das fundações ou na montagem da estrutura metálica.

3.4.2.3.2 Entrega da Estrutura

A estrutura metálica deverá ser entregue no canteiro de serviço após ter sido pré-montada na oficina e verificadas todas as dimensões e ligações previstas no projeto, de forma a evitar dificuldades na montagem final.

Em casos especiais, a entrega da estrutura obedecerá a uma sequência previamente programada e aprovada pela Fiscalização, a fim de permitir uma montagem mais eficiente e econômica.

3.4.2.3.3 Transporte, Manuseio e Armazenamento

Após a entrega no canteiro de serviço, a estrutura será armazenada sobre dormentes de madeira. Durante o manuseio e empilhamento, todo cuidado será tomado para evitar empenamentos, danos na pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Partes protuberantes, capazes de serem dobradas ou avariadas durante o manuseio ou transporte, serão escoradas com madeira, braçadeiras ou qualquer outro meio. Peças empenadas não deverão ser aceitas pela Fiscalização. Os métodos de desempeno também deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

3.4.2.4 Montagem

3.4.2.4.1 Introdução

O método e a seqüência de montagem deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto, devendo, de preferência, serem indicados no

Caderno de Encargos.

A Contratada deverá manter vias de acesso ao canteiro que permitam a movimentação dos equipamentos a serem utilizados durante a fase de montagem, bem como a manipulação das peças a serem montadas no canteiro de serviço, de conformidade com o Plano de Execução dos serviços e obras.

O Plano de Execução será elaborado de conformidade com as facilidades do canteiro de serviço, como espaços adequados para armazenamento, vias de acesso e espaços de montagem livres de interferências, previamente concebido e executado pela Contratada sob as condições oferecidas pelo Contratante.

Cumprirá ao Contratante o fornecimento de marcos com coordenadas e referências de nível, necessários à correta locação da edificação e dos eixos e pontos de montagem da estrutura.

No caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, caberá ao Contratante fornecer as fundações, bases, encontros e apoios com resistências e demais características adequadas à montagem da estrutura metálica.

3.4.2.4.2 Controle dos Chumbadores e Acessórios Embutidos

Os chumbadores e parafusos de ancoragem deverão ser instalados pela Contratada de conformidade com o projeto da estrutura. No caso de contrato específico e limitado à execuçãoda estrutura metálica, cumprirá ao Contratante responder por essa instalação.

As tolerâncias de desvios não poderão ultrapassar os seguintes limites:

a) 3 mm de centro a centro de dois chumbadores quaisquer dentro de um grupo que compõem uma ligação;

b) 6 mm de centro a centro de grupos adjacentes de chumbadores;

c) para cada 30 m medidos ao longo da linha estabelecida para os pilares, o valor acumulado dos desvios entre grupos não poderá superar 6 mm ou o total de 25 mm (linha estabelecida para os pilares é a linha real de locação mais representativa dos centros dos grupos de chumbadores ao longo de uma linha de pilares);

d) 6 mm entre o centro de qualquer grupo de chumbadores e a linha estabelecida para os pilares que passa por esse grupo;

e) para pilares individuais, locados fora das linhas estabelecidas para os pilares, aplicam-se as tolerâncias das alíneas b), c), e d), desde que as dimensões consideradas sejam medidas nas direções paralela e perpendicular à linha mais próxima estabelecida para os pilares.

O respeito a essas tolerâncias deverá permitir o atendimento das exigências de montagem da estrutura. A não ser indicação em contrário, os chumbadores deverão ser instaladosperpendicularmente à superfície teórica de apoio.

Outros acessórios embutidos ou materiais de ligação entre a estrutura metálica e partes executadas por outras Contratadas, deverão ser locados e instalados de conformidade com os desenhos aprovados pela Fiscalização e pelo autor do projeto.

O fabricante deverá fornecer cunhas, calços e parafusos de nivelamento necessários à montagem da estrutura, marcando com clareza nos dispositivos de apoio as linhas de trabalho que facilitemo adequado alinhamento.

Imediatamente após a instalação de qualquer dispositivo de apoio, a Contratada ou Contratante, no caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, deverá verificar os alinhamentos e níveis, executando os enchimentos de argamassa necessários.

3.4.2.4.3 Suportes Temporários

Suportes temporários como estais, contraventamentos, andaimes, fogueiras e outros

elementos necessários para os serviços de montagem, deverão ser determinados, fornecidos e instalados pelo montador com a assessoria da Fiscalização e do autor do projeto.

Os suportes temporários deverão garantir que a estrutura metálica ou qualquer parte montada possa resistir a cargas comparáveis em intensidade àquelas para as quais a estrutura foi projetada, resultantes da ação do vento ou operações de montagem, excluindo cargas extraordinárias e imprevisíveis.

Os suportes temporários poderão ser removidos pela Contratada após a estrutura ter sido conectada definitivamente, de acordo com o projeto e com a autorização expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

3.4.2.4.4 Pisos e Corrimãos

A Contratada deverá fornecer os pisos, corrimãos e passadiços temporários que forem exigidos pelas normas de segurança e saúde no trabalho, de forma a proteger o pessoal de montagem contra acidentes. A Contratada deverá remover estas instalações após a conclusão das operações de montagem, salvo disposições específicas do Caderno de Encargos.

3.4.2.4.5 Tolerâncias de Montagem

As tolerâncias de montagem são estabelecidas em relação aos pontos e linhas de trabalho das barras da estrutura, estando assim definidos:

- para barras não horizontais, o ponto de trabalho é o centro real em cada extremidade da barra;
- para barras horizontais, o ponto de trabalho é a linha de centro real da mesa superior em cada extremidade;
- a linha de trabalho é uma linha reta ligando os pontos de trabalho

da barra. Outros pontos de trabalho poderão ser utilizados para facilidade de referência.As tolerâncias devem obedecer aos seguintes limites e condições:

a) o desvio da linha de trabalho de um pilar em relação à linha de prumo não deverá ser superior a 1:500, observadas as seguintes limitações: 25 mm para pilares adjacentes a poços de elevadores; 25 mm da fachada para fora e 50 mm no sentido oposto para pilares de fachada; os pontos de trabalho dos pilares de fachada não poderão cair fora de uma faixa de 38 mm;

b) o alinhamento das barras que se ligam aos pilares será considerado satisfatório se estes estiverem dentro das tolerâncias. A elevação das barras será considerada aceitável se a distância entre o ponto de trabalho da barra e a emenda do pilar imediatamente superior

estiver entre +5 mm e -8 mm. As demais barras serão consideradas ajustadas se o seu desvionão for superior a 1:500 em relação à reta traçada entre os pontos de suporte da barra.

c) para vergas, vigas sob paredes, cantoneiras de parapeito, suportes de esquadrias e peças semelhantes a serem utilizadas por outras Contratadas e que exijam limites rigorosos de tolerância, a Fiscalização deverá exigir ligações ajustáveis à estrutura.

Antes da colocação ou aplicação de quaisquer outros materiais, a Fiscalização deverá constatar que a locação da estrutura é aceitável em prumo, nível e alinhamento.

3.4.2.4.6 Correção de Desvios e Defeitos

Os desvios e defeitos que não puderem ser corrigidos pelos meios normais, utilizando pinos ou aparelhos manuais para o realinhamento das peças da estrutura, ou que exijam alterações na configuração das peças deverão ser comunicados imediatamente à Fiscalização e ao autor do projeto para a escolha de uma solução alternativa eficiente e econômica.

3.4.2.4.7 Conexões

Todas as conexões estruturais deverão utilizar parafusos de alta resistência cujo aperto será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca, conforme especificação do AISC. As chaves deverão ser calibradas por aparelho para medir a tensão real do parafuso decorrente do aperto, em atendimento às recomendações constantes na NBR 8800. Os parafusos e porcas inacessíveis às chaves de impacto serão apertados por meio de chaves de boca e o torque verificado por torquímetro.

Os parafusos e porcas acessíveis às chaves de impacto serão instalados e apertados de conformidade com o seguinte processo:

a) acertar os furos com pinos de chamada, de modo a manter as dimensões e o prumo da estrutura. Utilizar parafusos em número suficiente, de qualidade e diâmetro adequados, a fim de manter a conexão na posição. Nesse ponto será suficiente aplicar aperto manual. Os parafusos de alta resistência permanecerão em sua posição permanentemente. As arruelas necessárias serão colocadas junto com os parafusos durante o ajuste na posição;

b) aplicar o pré-torque nos parafusos já instalados; neste momento, todas as faces deverão estar em estreito contato;

c) remover os pinos de chamada e colocar os parafusos restantes aplicando o pré-torque;

d) para o aperto final é necessário cuidado especial para evitar a rotação do elemento ao qualnão se aplica o torque. Deverá ser usada uma chave manual para manter fixa a cabeça ou a porca que não está sendo girada. O aperto final, a partir da condição de pré-torque, deverá seratingido girando a cabeça ou a porca de um quarto do diâmetro da mesma.

3.4.2.5 Pintura e Recebimento

3.4.2.5.1 Pintura de Acabamento

Após a montagem da estrutura, todas as superfícies serão limpas de modo a ficarem adequadas à aplicação da pintura de acabamento. Os pontos das superfícies cuja camada de tinta aplicada na oficina tenha sido avariada deverão ser retocados utilizando a tinta original.

Também as áreas adjacentes aos parafusos de campo deixados sem pintura serão devidamente escovadas, de forma a assegurar a aderência da tinta e pintadas. A pintura de acabamento será aplicada nas demãos necessárias, conforme indicação das especificações, de modo a obter uma superfície final uniforme.

3.4.2.5.2 Recebimento

O recebimento da estrutura metálica será efetuado inicialmente na oficina da fábrica, verificando se todos os estágios de fabricação (soldagem, aperto de parafusos, alinhamento, usinagem, correções de distorções e outros) atendem ao projeto e especificações. A segunda etapa do recebimento será feita com a verificação de todos os estágios da montagem, incluindo a pintura de acabamento da estrutura.

3.4.2.6 Garantia da Qualidade

3.4.2.6.1 Introdução

A Contratada e o fabricante da estrutura deverão manter um Sistema de Garantia de Qualidade para que os trabalhos sejam executados de conformidade com o projeto e normas de execução. Esse Sistema de Qualidade deverá ser proposto ao Contratante de conformidade com as disposições do Caderno de Encargos e será submetido à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

3.4.2.6.2 Inspeção de Produtos Recebidos da Fábrica

A inspeção deverá basear-se em relatórios emitidos pela usina e em aspectos visuais e eventuais ensaios adicionais, de conformidade com as disposições do Caderno de Encargos. Se forem exigidos ensaios não destrutivos, seu processo, extensão, técnica e normas de aceitação deverão ser claramente definidas no Caderno de Encargos.

3.4.2.6.3 Inspeção Independente

A Contratada e o fabricante deverão permitir ao inspetor o acesso a todos os locais de execução dos serviços. O início dos trabalhos deverá ser notificado à Fiscalização com pelo menos 24 horas de antecedência. A inspeção deverá ser sequencial, em tempo oportuno e executada de modo a minimizar as interrupções nas operações de fabricação e permitir as ações corretivas durante o processo de fabricação.

Procedimentos análogos se aplicam aos trabalhos de montagem, no canteiro de serviço. A Contratada e o fabricante deverão receber cópias de todos os relatórios emitidos pelo inspetor.

3.4.3 Normas e Práticas Complementares

A execução dos serviços de fabricação e montagem de Estruturas Metálicas deverá atendertambém às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO: NBR 8800 - Projeto e Execução de Estruturas de Aço deEdifícios - Método dos Estados Limites - 1986;
- Normas Estrangeiras: AISC - American Institute of Steel Construction. SSPC - Steel Structures Painting. Manual AWS - American Welding Society;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA;

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.

3.4.4 Fiscalização

3.4.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de fabricação e montagem deEstruturas Metálicas.

3.4.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- conferir se as dimensões e características das peças componentes da estrutura estão de acordo com os desenhos, especificações, tolerâncias permitidas e outros requisitos, com a finalidade de assegurar uma montagem simples e perfeita e de modo que a estrutura cumpra as finalidades dela exigidas;

- fazer inspeção dos componentes de fabricação da estrutura tais como: chapas e perfis laminados, eletrodutos; parafusos, arruelas e quaisquer outros componentes estruturais, antes de serem colocados na obra;

- solicitar da Contratada todos os documentos pertinentes tais como: certificados de matéria- prima fornecida por terceiros, certificado de testes de eletrodos, certificados de parafusos e outros materiais, qualificação de soldadores e qualquer outro elemento que seja necessário para demonstrar a qualidade dos materiais e a adequação dos métodos e mão-de-obra aplicados;

- conferir, através de listas de remessa elaboradas pela Contratada, se as peças componentes da estrutura a serem transportadas, estão devidamente marcadas com pintura de fácil reconhecimento, inclusive com lista de parafusos de montagem;

- rejeitar as matérias-primas que apresentarem defeitos de laminação ou curvaturas, além dos limites permitidos;
- observar se os processos utilizados em todo e qualquer estágio de fabricação, como método de soldagem, método de aperto de parafusos, método de alinhamento e correção de distorções, método de usinagem, asseguram o atendimento às especificações de projeto;
- recusar qualquer método de trabalho considerado prejudicial aos materiais ou componentes das estruturas acabadas;
- inspecionar, usando torquímetro pré-calibrado, pelo menos um parafuso de cada conexão, verificando se não apresenta torque abaixo do mínimo especificado nas Normas. Caso isso ocorra, todos os parafusos da conexão deverão ser rejeitados;
- verificar se as condições dos elementos de ligação estão de acordo com os detalhes de projeto, quando da execução da montagem;
- observar as condições de corrosão das peças, recusando as que não satisfazem às especificações;
- acompanhar a execução da pintura da estrutura em suas diversas etapas, solicitando a realização dos devidos ensaios, se necessários à aceitação dos serviços.

4. ARQUITETURA

4.1 PAREDES E PAINÉIS

4.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Arquitetura.

4.1.2 Execução Dos Serviços

4.1.1.1 Paredes

4.1.1.1.1 Alvenaria de Tijolos de Barro

a) Materiais

Os tijolos de barro maciços ou furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, facesplanas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substancias nocivas e outras condições prejudiciais.

b) Processo Executivo

As alvenarias de tijolos de barro serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia, no traço volumétrico 1:2:9, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será

aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou Fiscalização. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, de conformidade com as especificações de projeto. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3 e aditivo expansor, se indicado pelo projeto ou Fiscalização. Se especificado no projeto ou a critério da Fiscalização, o encunhamento será realizado com tijolos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos tijolos.

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

4.1.1.1.2 Alvenaria de Blocos de Concreto Celular

a) Materiais

Os blocos de concreto celular serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas e faces planas.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

b) Processo Executivo

As alvenarias de blocos de concreto celular serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento, cal e areia, no traço volumétrico 1:3:10, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato. As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização.

O arremate das alvenarias será executado em obediência às mesmas recomendações indicadas para alvenaria de tijolos de barro.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

4.1.1.1.3 Divisórias com Estruturas de Alumínio e Revestidas com Laminado

a) Materiais

Os painéis das divisórias poderão ser constituídos de placas de gesso, madeira aglomerada ou lã de vidro, conforme indicação de projeto. As placas de gesso ou de madeira deverão ser perfeitamente serradas e sem lascas, rachaduras ou outros defeitos. As capas de laminado para revestimento dos painéis serão uniformes em cor e dimensões e isentas de defeitos, comoondulações, lascas e outros.

A estrutura das divisórias será composta, salvo outra indicação de projeto, por perfis de alumínio extrudado, polido e anodizado, suficientemente resistentes, sem empenamentos, defeitos de superfície, diferenças de espessura ou outras irregularidades.

Os elementos constituintes das divisórias serão armazenados em local coberto, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

b) Processo Executivo

Antes da montagem dos componentes, serão verificadas nos locais de aplicação das divisórias todas as medidas pertinentes às posições indicadas no projeto. Os batentes de alumínio terão guarnição e perfil amortecedor de plástico. Os rodapés serão desmontáveis e constituídos por perfis de alumínio anodizado. A união dos painéis e demais componentes da estrutura será efetuada por simples encaixe.

A fixação das divisórias será realizada, na parte inferior, por dispositivos reguláveis que permitam o ajuste vertical e, na parte superior, por buchas especiais que unam com o forro, sem danificá-lo. Os elementos ou materiais que compõem o isolamento acústico serão aplicados antesdos painéis de acabamento ou dos vidros. Se forem previstas, as portas serão constituídas de material idêntico e com o mesmo revestimento dos painéis, salvo outra indicação de projeto. A estrutura das divisórias com altura superior a 3 (três) metros deverá ser adequadamente reforçada, a fim evitar a flambagem dos

painéis.

Os montantes e os rodapés poderão ser providos de canais que permitam o perfeito encaixe de condutores, interruptores e tomadas de energia elétrica de tipo convencional, bem como de outros dispositivos necessários.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das divisórias, bem como o encaixe e movimentação das portas, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente a uniformidade e a fixação dos painéis e arremates das divisórias.

As divisórias com isolamento acústico serão testadas, utilizando-se equipamentos adequados à verificação do nível de ruído passante ou retido no interior dos ambientes, de conformidade com as especificações de projeto.

4.1.1.2 Esquadrias

4.1.1.2.1 Esquadrias de Ferro

a) Materiais

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas.

Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidos a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

b) Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento

indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcose a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, deconformidade com as especificações de projeto.

4.1.1.2.2 Esquadrias de Alumínio

a) Materiais

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das

partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração deáguas pluviais.

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto-rebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças. A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.

Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo decapagem e desengorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

b) Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final e recebimento.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, deconformidade com as especificações de projeto.

4.1.1.2.3 Ferragens

a) Materiais

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam. Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias.

O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

b) Processo Executivo

A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modoa evitar escorrimento ou respingos de tinta.

c) Recebimento

Deverá ser verificada a conformidade dos materiais e acabamentos com as especificações de projeto, bem como o ajuste, fixação e funcionamento das ferragens.

4.1.1.3 Vidros

4.1.1.3.1 Materiais

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas. Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através

de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos,sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

4.1.1.3.2 Processo Executivo

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

a) Colocação em Caixilho de Alumínio

A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de ¼ do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro.

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis serão colocados sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio. Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, será

aplicada uma camada de 1 mm demastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.

b) Vidros Temperados

Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas. Deverão ser definidos pelo fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento nas bordas e assentamento das chapas devidro.

4.1.1.3.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito encaixe dos vidros e a vedação das esquadrias.

4.1.1.4 Revestimento de Pisos

4.1.1.4.1 Pisos de Peças Cerâmicos

a) Materiais

Os ladrilhos cerâmicos serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares.

O armazenamento e o transporte dos ladrilhos serão realizados de modo a evitar

quebras, trincas, contato com substancias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam. Os rodapés e demais peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com os ladrilhos.

b) Processo executivo

A primeira operação consistirá na preparação da base do piso ou contrapiso adequado ao revestimento. Essa preparação deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas.

No caso de pisos sobre solo, a base será constituída por um lastro de concreto magro, com resistência mínima fck = 9 Mpa, na espessura indicada no projeto. No caso de pisos sobre laje de concreto, o contrapiso será constituído por uma argamassa de regularização, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. As superfícies dos contrapisos serão ásperas, com textura rugosa. O assentamento dos pisos cerâmicos, de preferência, será iniciado após a conclusão das paredes e do forro ou teto da área de aplicação. Antes do assentamento, os contrapisos deverão ser limpos e lavados cuidadosamente.

A segunda operação consistirá na marcação dos níveis de acabamento, mediante a fixação, com argamassa, de cacos de cerâmica ou tacos de madeira nos cantos e no centro da área de aplicação, nas cotas indicadas no projeto. Em seguida a argamassa de assentamento será lançada e espalhada uniformemente com auxílio de réguas de alumínio ou de madeira, na espessura máxima de 2,5 cm. A argamassa de assentamento será constituída por cimento, cal hidratada e areia média ou fina, no traço volumétrico 1:0,5:5, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização.

Sobre a superfície da argamassa, ainda fresca e bastante úmida, será manualmente polvilhado o cimento seco em pó. Em seguida será iniciado o assentamento dos ladrilhos, previamente imersos em água limpa durante vinte e quatro horas. A disposição dos ladrilhos deverá ser planejada em função das características da área de

aplicação, a fim de diminuir o recorte das peças e acompanhar, tanto quanto possível, as eventuais juntas verticais do revestimento das paredes. Serão tomados cuidados especiais no caso de juntas de dilatação, soleiras e encontros com outros tipos de pisos. De preferência, as peças recortadas serão assentadas com o recorte escondido sob os rodapés, cantoneiras de juntas, soleiras e outros arremates.

O assentamento será realizado com cuidado, apoiando-se a peça sobre a argamassa e batendo-se levemente com o cabo da colher, de modo a obter a superfície acabada uniforme, sem desníveis entre os ladrilhos. O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e continuamente controlado, de forma que a espessura não ultrapasse 1,5 mm.

Quarenta e oito horas após o assentamento, deverá ser realizado o rejuntamento com nata de cimento comum ou cimento branco e alvaiade, de conformidade com as especificações deprojeto. A nata será espalhada sobre o piso e puxada com rodo. Meia hora após a “pega” da nata, a superfície será limpa com pano seco ou estopa. Efetuada a limpeza da superfície, será vedado qualquer trânsito sobre o piso. A limpeza final do piso deverá ser realizada ao final dos serviços e obras, com uma solução de ácido muriático, diluído em água na proporção de 1:10, de modo a não prejudicar ou remover o rejuntamento.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como osarremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

4.1.1.4.2 Pisos de Ladrilhos de Cimento

a) Materiais

Os ladrilhos de cimento serão de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares.

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

b) Processo Executivo

O processo executivo será idêntico ao dos pisos de ladrilhos cerâmicos. A limpeza da superfície, entretanto, deverá ser realizada após “pega” da nata de cimento. A limpeza não deverá ser realizada com solução de ácido muriático, que ataca a superfície dos ladrilhos de cimento, mas com a utilização de vassourões adequados.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

4.1.2.1.1 Piso de Porcelanato, Assentado com Argamassa Pré-Fabricada

4.1.2.5.4.1 Definições

(Conforme ABNT NBR 13816:1997)
Porcelanato Técnico Polido Retificado: Placa cerâmica de alta resistência mecânica

que recebe polimento mecânico abrasivo, o qual resulta em uma superfície com intensidade variável de brilho, em toda a superfície ou parte dela, de acordo com o efeito estético desejável. Recebendo um desbaste lateral para correção dimensional. Apresenta absorção de água menor ou igual a 0,1%.

Porcelanato Esmaltado Retificado: Placa cerâmica esmaltada de alta resistência mecânica que apresenta absorção de água menor ou igual a 0,5%, recebendo um desbaste lateral, para correção dimensional.

4.1.2.1.1.2 Referências Normativas

Referências normativas citadas na norma ABNT NBR 15463:2007 - Placas cerâmicas para revestimento Porcelanato.

- ABNT NBR 13816:1997 - Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;
- ABNT NBR 13818:1997 - Placas cerâmicas para revestimento - Especificações e métodos deensaios;
- ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas ecom utilização de argamassa colante – Procedimento;
- ABNT NBR 13754:1996 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e comutilização de argamassa colante – Procedimento;
- ABNT NBR 13755:1996 - Revestimento de paredes externas e fachadas com placascerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- ISO 13006:1998 - Ceramic Tile - Definitions, classification, characteristics and marking.

4.1.2.1.1.3 Características Técnicas Gerais

O Porcelanato é um tipo de revestimento cerâmico obtido através de matérias primas

selecionadas (argila, feldspato e corantes) submetidas a um tratamento térmico superior a 1.200 ºC.

O que diferencia o Porcelanato de um piso cerâmico é o seu processo de queima e as matériasprimas que compõem a sua massa, com absorção de água menor que 0,5% (quase nulo).

O Piso de Porcelanato Polido deverá atender os requisitos estabelecidos na Norma Brasileirapara Porcelanato ABNT NBR 15.463.

4.1.2.1.1.4 Características Técnicas Complementares

(Conforme NBR 15463:2007 e NBR 13818:1997)

- Porcelanato Polido Retificado:
  - Absorção de água (%) <=0,1;
  - Expansão por umidade (mm/m) <=0,6;
  - Resistência à Abrasão Profunda (mm3) <=140;
  - Módulo de Resistência à Flexão (Mpa) >=45;
  - Carga de Ruptura (N) >=1800;
  - Resistência a Manchas >=Classe 3;
  - Coeficiente de Atrito (Tortus) seco <0,4;
  - Coeficiente de Atrito (Tortus) molhado >=0,4.

- Porcelanato Esmaltado Retificado

- Absorção de água (%) <=0,5;
- Expansão por umidade (mm/m) <=0,6;
- Resistência à Abrasão Profunda (mm3) Não se aplica;
- Módulo de Resistência à Flexão (Mpa) >=37;
- Carga de Ruptura (N) >=1500;
- Resistência a Manchas >=Classe 3;
- Coeficiente de Atrito (Tortus) seco <0,4;
- Coeficiente de Atrito (Tortus) molhado >=0,4.

4.1.2.1.1.5 Características Técnicas Específicas

As características específicas dos produtos a empregar são estabelecidas nos desenhos do projetoe deverão ser plenamente atendidas.

4.1.2.1.1.6 Planejamento Do Assentamento

É importante planejar e/ou testar a disposição dos produtos antes de iniciar a aplicação, garantindo assim melhor aproveitamento.

Antes de começar o assentamento, é indicado preparar as peças que serão utilizadas. Primeiramente abrindo 3 ou 4 caixas do revestimento cerâmico adquirido, verifica-se o estado domaterial, observando a presença ou não de defeitos na sua tonalidade. Não é necessário deixar as peças de molho, nem mesmo umedecê-las.

O Planejamento do assentamento deverá seguir os passos indicados a seguir:

- Defina o ponto de início do assentamento;
- Verifique a largura mínima das juntas de assentamento conforme indicação da embalagem;
- Monte um painel simulando a aplicação para verificar possíveis diferenças de calibre outonalidade. Utilize o conteúdo de 3 ou 4 caixas;
- Verifique a disposição dos cortes;
- Verifique a tonalidade/efeito desejado;
- Verifique se os materiais complementares estão disponíveis na obra para a execução doserviço. São eles: Rejuntes e Argamassas. Verifique a validade destes produtos.

4.1.2.1.1.7 Argamassas e Rejuntes

Existem argamassas e rejuntes especiais para usos e produtos específicos. A CONTRATADA deverá adquirir o material compatível com o Porcelanato que irá aplicar. Em caso de dúvida de qual argamassa e/ou rejunte a empregar, o FABRICANTE do Porcelanato deverá ser consultado.

Utilizar somente argamassa de assentamento industrializada, verificando se tem efetiva adição de resinas orgânicas (argamassa do tipo AC-3), conforme as normas da NBR 14081.

Utilizar somente rejuntes epóxi industrializados. Deve-se verificar se há efetiva adição de resinasorgânicas, especificas para uso em Porcelanatos. Verificar sua flexibilidade, impermeabilidade, se é lavável, anti-fungo e se possui uma cor estável.

4.1.2.1.1.8 Ferramentas

Para um perfeito trabalho ter em mãos, no mínimo, as seguintes ferramentas:

- Desempenadeiras novas com um lado liso e outro denteado (dentes de 6mm, 8mm e 10mm);
- Máquinas manuais para corte do revestimento (com vídeas novas);
- Máquinas elétricas de corte com serras diamantadas;
- Espátulas de borracha, desempenadeiras de borracha ou aplicador de borracha (Não utilizedesempenadeiras com dentes gastos ou refeitos em obra);
- Martelo de borracha (branca se for para aplicação de Porcelanato em cores claras);
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;
- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;
- Serra copo diamantada;
- Lixa de ferro nº 60;
- Linha de nylon.

4.1.2.1.1.9 Preparação Para a Base (Contra piso)

O contra piso deve estar:

- Curado por período mínimo de 14 dias, sendo ideal a cura total (28 dias);
- Minuciosamente limpo;
- Nivelado perfeitamente;
- Sem fissuras e com rugosidade adequada;
- Mecanicamente resistente, o suficiente para suportar os esforços do revestimento;
- Sem partes soltas.

4.1.2.1.1.10 Juntas

O Porcelanato precisa de juntas mínimas para o seu assentamento, desta forma atingindo um perfeito alinhamento, para que a alvenaria e a argamassa possam expandir e contrair semdescolar o revestimento.

4.1.2.1.1.10.1 Juntas de Assentamento

O uso do espaçamento entre as peças é muito importante para:

- Corrigir pequenas variações dimensionais entre as peças;
- Permitir que o conjunto se movimente, evitando deslocamento;
- Facilitar a troca de peças isoladas;
- A espessura mínima recomentada das juntas é:
  - Porcelanato Esmaltado Retificado: 2 mm
  - Porcelanato Esmaltado Não Retificado: 5 mm

4.1.2.1.1.10.2 Juntas de Dessolidarização

No encontro de parede/piso, piso/pilar ou parede/viga, é necessário deixar uma junta de 10mm que pode ser preenchida com mastique (Mastique vedante elastomérico para lajes com vãos acima de 7m ou Tarugo de polietileno Ø = 8mm entre parede e piso) ou ficar sem preenchimentoquando houver a presença de rodapé.

4.1.2.1.1.10.3 Juntas de Expansão

Em áreas de grandes dimensões, a junta de expansão subdivide o revestimento para aliviar tensões provocadas pela movimentação da laje. Esta junta vai desde a base (contrapiso ou emboço) até o revestimento.

4.1.2.1.1.11 Preparação da Argamassa

Para um melhor desempenho da argamassa colante seguir as seguintes instruções:

- Coloque parte da água (limpa) a ser utilizada numa vasilha de plástico ou metal (utilize aquantidade de água recomendada na embalagem);
- Adicione lentamente o pó (argamassa), misturando sempre;
- Coloque o restante da água e misture até obter uma massa homogênea e sem grumos(caroços);
- Deixe a argamassa descansar durante 10 minutos;
- Misture novamente e comece a aplicação;
- Nunca acrescente água na argamassa depois de preparada.

4.1.2.1.1.12 Aplicação da Argamassa

A aplicação da argamassa dependerá do formato do revestimento, conforme a seguir:

- Peças até 20x20 - Aplicação da Argamassa na base - Desempenadeira 6x6x6 mm;
- Peças 20x20 a 30x30 - Aplicação da Argamassa na base - Desempenadeira 8x8x8 mm;
- Peças 30x30 a 45x45 - Aplicação da Argamassa na base e verso da placa cerâmica -Desempenadeira de 8x8x8 mm;
- Acima de 45x45 - Aplicação da Argamassa na base e verso da placa cerâmica - Desempenadeira de 10x10x10 mm;
- Aplique a argamassa com o lado liso da desempenadeira até formar uma camada uniforme;
- Pressione com o lado dentado da desempenadeira formando sulcos e cordões;
- A desempenadeira deve ser passada com ângulo de aproximadamente 60º para formar cordões e sulcos com dimensões recomendadas. Caso os cordões estejam se soltando, houve problemas no preparo da argamassa, como excesso ou falta de água.

4.1.2.1.1.13 Aplicação do Porcelanato

A aplicação correta do Porcelanato pressupõe o atendimento às regras adiante:

- É primordial ter qualidade no serviço do profissional contratado para assentar as peças;
- Devido a sua baixa absorção de água, não deve ser molhado antes do assentamento e sim retirar o pó de sua superfície com um pano seco;
- Para posicionar de maneira correta o revestimento, deve-se colocá-lo um pouco

afastado da posição final e arrastá-lo até a mesma com um movimento de vai e vem;

- Ajuste as peças imediatamente e bata levemente com o martelo de borracha até atingir o nivelamento desejado. O batimento com o martelo deve ser feito em toda a superfície do revestimento para que ocorra o total esmagamento dos cordões de argamassa;
- Retire o excesso de argamassa que ficou nas juntas de assentamento. Mantenha também a superfície da cerâmica limpa;
- Para formatos superiores as medidas de 30x30 deve-se utilizar a técnica da dupla colagem, aplicando argamassa tanto nas placas como no contrapiso, desta forma impedindo trincas e o deslocamento;
- Ter a certeza de que todo o verso da peça esteja coberto com argamassa;
- Respeite o tempo de pote (tempo de uso da argamassa após o preparo) informado na embalagem e nunca acrescente mais água;
- Respeite o tempo em aberto: após espalhar a argamassa na base, a cerâmica deve ser aplicada em aproximadamente 20 minutos (o tempo pode variar dependendo do tipo de argamassa e das condições climáticas);
- Utilize o teste do dedo: coloque-o na superfície da argamassa: se não sujar, é porque o tempo em aberto está vencido;
- Retire periodicamente uma peça recém-colocada e verifique se a quantidade de argamassa está adequada para assegurar uma perfeita colagem de argamassa (aderência);
- O correto é que a argamassa esteja presente em todo o fundo da peça, cobrindo 100% de sua área;
- Para Porcelanato em cores claras, utilize martelo de borracha branca ou envolva-o

com pano.

4.1.2.1.1.14 Preparação do Rejunte

Para a preparação do Rejunte siga os procedimentos adiante:

- Utilize a quantidade de água recomendada na embalagem;
- Coloque parte da água em um recipiente limpo, de plástico ou metal;
- Adicione lentamente o rejunte (pó), misturando sempre;
- Acrescente o restante da água e misture bem até atingir uma consistência homogênea;
- Deixe a mistura descansar por dez minutos antes de usar;
- Misture novamente e aplique;
- Mexa durante o uso, mas nunca acrescente mais água.

4.1.2.1.1.15 Aplicação do Rejunte

Para a aplicação do Rejunte siga os procedimentos adiante:

- Nunca aplique o rejuntamento antes de 72 horas do assentamento do revestimento;
- Antes de aplicar, remova as poeiras e impurezas do revestimento e do interior das juntas;
- Umedeça (molhe) levemente as juntas e as bordas do revestimento antes de rejuntar;
- Recomenda-se utilizar cera incolor antes de aplicar o rejunte, pois quem penetrará

nos poros da peça será a cera e não a sujeira, desta forma deixando a peça mais fácil de limpar;

- Aplique o rejuntamento com espátula, desempenadeira ou aplicador de borracha no sentido diagonal às juntas, certificando-se que as mesmas estão sendo corretamente preenchidas;
- Espere cerca de 15 a 30 minutos até que o rejunte seque e fique firme, caracterizando se por uma camada de pó sobre as placas;
- Inicie a limpeza com movimentos circulares utilizando esponja úmida, forçando a entrada do rejunte e melhorando o acabamento;
- Aguarde mais 30 a 45 minutos e finalize apenas com um pano macio e seco;
- Durante a limpeza umedeça levemente a esponja frequentemente e mantenha a água sempre limpa;
- Não utilizar ácido na limpeza do revestimento, pois podem prejudicar o esmalte. Alguns fabricantes contam com produtos específicos para a limpeza.
- Para rejunte Epóxi, leia atentamente as instruções da embalagem;
- As juntas devem estar lisas e no nível da borda do revestimento.

4.1.2.1.1.16 Limpeza Pós-Obra

O pior inimigo do Porcelanato é a própria obra, porque na maioria delas após o assentamento do Porcelanato, os serviços continuam sem a devida proteção ao revestimento ocasionando muitos riscos na peça devido ao tráfego abrasivo da obra, o ideal é protegê-lo com papelão e gesso.

A limpeza pós obra deve ser feita conforme os procedimentos adiante:

- Quando se tratar da utilização do rejuntamento Epóxi, a limpeza deverá ser de acordo com a orientação da embalagem;
- A primeira limpeza do revestimento deve ser feita cuidadosamente, pois ainda pode haver materiais bastante abrasivos em sua superfície, como cimento e areia;
- Se o piso foi mantido protegido durante a obra, a limpeza será bastante simples. Basta utilizarágua, detergente neutro e escova de cerdas macias;
- No caso de haver sujeiras impregnadas, como excesso de rejunte e cimento que não tenham sido retiradas na primeira limpeza, recomenda-se a utilização do Clean Max (produtos Portokoll), após 7 dias da aplicação do reajuntamento. Dilua o produto de acordo com as orientações contidas na embalagem, para cada grau de impregnação existente.
- Enxágue com água limpa e seque o piso com pano seco e limpo;
- Não utilize cerdas de aço ou qualquer outro metal (como esponja de aço). Elas podem riscar, danificar e retirar o brilho do Porcelanato ou do esmalte do revestimento;
- Não utilize produtos que contenham ácido fluorídrico ou ácido muriático em sua fórmula como xampu para pedras, bem como produtos para retirar ferrugem de tecidos ou limpadores que dão brilho em metais. Eles podem causar danos irreversíveis ao produto.

4.1.2.1.1.17 Recebimento e Estocagem dos Materiais

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito nodocumento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, calibre, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntes.

Ao descarregar as caixas, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

Colocar as caixas na vertical, sobre superfície plana e limpa, protegidas de umidade.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante e caso o fabricante não especifique recomendações na embalagem, as caixas devem ser empilhadas no máximo até 1,5 metros de altura, em pilhas entrelaçadas, em local fechado e seco.

4.1.2.5.7.2 Piso Autonivelante

a) Características

O piso autonivelante aplicado a esta obra, é um piso monolítico composto por argamassa autonivelante, areia natural média, pedriscos, aditivos e cimento CP II F-40 e relação água/cimento 0,43.

Deve apresentar as seguintes características qualitativas:

- Permitir planicidade e bom acabamento;
- Ter grande durabilidade;
- Ter acabamento autonivelante de espessura de 1 a 3 mm;
- Ser livre de solvente;
- Ser capaz de corrigir as irregularidades no substrato;
- Permitir movimentação de carrinhos, empilhadeiras, etc.;
- Permitir limpeza com um simples rodo com pano limpo;

- Resistência à lavagem química.

Deve ser as seguintes características:

- Volume de argamassa por traço de 1 (um) saco de cimento de 40kg = 0,0778m3 /traço
- Consumo de cimento por metro cúbico de argamassa = 515 kg/m3
- Abatimento Inicial antes da aditivação com “CQ-FLOW-3770” 70±10mm
- Abatimento final (espalhamento) após aditivação com “CQ-FLOW-3770” = 800±50mm

IMPORTANTE → A DOSAGEM DEVERÁ SER PREVIAMENTE AFERIDA EM LABORATÓRIO.

- Teor de Cimento resultante= 515 kg/m³
- Relação água/cimento = 0,43
- Resistência à Compressão aos 7 dias > 35MPa
- Resistência à Compressão aos 28 dias > 50MPa
- Resistência de Aderência à Tração (por arrancamento) aos 7 dias > 1,5MP

b) Aplicação

A aplicação deve ser feita conforme indicado a seguir, muito embora tais procedimentos sejam meramente orientativos visto que pode haver variação entre os diversos Fabricantes/ Fornecedores, razão pela qual os produtos devem ser preparados e aplicados rigorosamente de acordo com as instruções do Fabricante/ Fornecedor eleito.

LIMPEZA DO SUBSTRATO: O concreto deve estar limpo, seco (umidade menor que 3%) sem contaminações de óleo ou outros produtos e íntegro. Recomenda-se uma fresagem ou hidrojatemaneto a alta press~çao (20Mpa) para eliminação superficial de

partículas soltas assim como o excesso de cimento acumulado na superfície da concretagem que prejudica aderência dos revestimentos. O desempenho do piso Autonivelante e os resultados conseguidos estão diretamente relacionados com a correta preparação da superfície que receberá o revestimento.

TALISCAMENTO: Executar os referenciais de nivelamento, para o piso acabado.

LANÇAMENTO POR MEIO DE BOMBA: A argamassa de revestimento, deverá aplicada sobre o substrato previamente limpo, e úmido (condição saturado / superfície seca). Evitar trabalhar sob condição de tempo quente (acima de 28ºC), ensolarado, e/ou seco (UR <65%).

CURA: Concluído o lançamento, cobrir com aniagem molhada (manta de geotêxtil saturada), mantida sempre encharcada por no mínimo 7 dias.

Os consumos práticos são variáveis de acordo com o Fabricante e a espessura aplicada, a técnica e perícia do aplicador, tipo/rugosidade do substrato e as condições ambientais. Para a aquisição recomenda-se considerar perdas de 20% a 30% para compensar as incertezas citadas.

4.1.1.5 Revestimento de Paredes

Antes do inicio dos trabalhos de revestimento, deverão ser tomadas as providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Serão constatadas com exatidão as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede. Qualquer correção neste sentido será realizada antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas. As superfícies das paredes serão limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos

revestimentos.

4.1.1.5.1 Revestimentos de Mesclas

a) Materiais

Todos os materiais componentes dos revestimentos de mesclas, como cimento, areia, cal, água e outros, serão da melhor procedência, para garantir a boa qualidade dos serviços.

Para o armazenamento, o cimento será colocado em pilhas que não ultrapassem 2 m de altura. A areia e a brita serão armazenadas em áreas reservadas para tal fim, previamente calculadas, considerando que os materiais, quando retirados dos caminhões, se espalharão, tomando a forma de uma pirâmide truncada. A armazenagem da cal será realizada em local seco e protegido, de modo a preservá-la das variações climáticas

Quando especificado em projeto, poderão ser utilizadas argamassas pré-fabricadas, cujo armazenamento será feito em local seco e protegido.

As diversas mesclas de argamassa usuais para revestimentos serão preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes indicações:

- as argamassas poderão ser misturadas em betoneiras ou manualmente; quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla em betoneira, o amassamento poderá ser manual;
- quando houver necessidade de grandes quantidades de argamassa para os revestimentos, o amassamento será mecânico e contínuo, devendo durar 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes, inclusive a água, estiverem lançados na betoneira;
- o amassamento manual será feito sob área coberta e de acordo com as

circunstâncias e recursos do canteiro de serviço, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;

- de início, serão misturados a seco os agregados, (areia, saibro, quartzo e outros), com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal, gesso e outros), revolvendo-se os materiais a pá, até que a mescla adquira coloração uniforme. Em seguida, a mistura será disposta em forma

  e coroa, adicionando-se, paulatinamente, a água necessária no centro da coroa assimformada;

- o amassamento prosseguirá com os devidos cuidados, de modo a evitar perda de água ou segregação dos materiais, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada;

- as quantidades de argamassa serão preparadas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, a fim de evitar o início de endurecimento antes de seu emprego;

- as argamassas contendo cimento serão, usadas dentro de 2 horas a contar do primeiro contatodo cimento com a água;

- nas argamassas de cal, contendo pequena proporção de cimento, a adição deste será realizadano momento do emprego;

- as argamassas de cal e areia serão curadas durante 4 dias após o seu preparo;

- toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento será rejeitada e inutilizada, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la;

- a argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada;

- no preparo das argamassas, será utilizada água apenas na quantidade necessária à plasticidade adequada;

- após o início da pega da argamassa, não será adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura.

Os traços recomendados nesta Prática para as argamassas de revestimento poderão ser alterados mediante indicação do projeto ou exigência da Fiscalização.

b) Processo Executivo

b.1) Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm. Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

b.2) Emboço (Massa Grossa)

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por

sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areiano traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no

traço 1:2:9. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

b.3) Reboco (Massa Fina)

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela Fiscalização, poder-se-á utilizar argamassapré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alimento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de5 a 7 mm.

b.4) Cimentado Liso (Interno e Externo)

O revestimento de cimentado liso será constituído por uma camada de argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. O acabamento liso será obtido com uma desempenadeira de aço ou colher.

4.1.1.5.2 Revestimentos Cerâmicos

a) Materiais

Os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais serão

cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempeno, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegido, em suas embalagens originais de fábrica.

b) Processo Executivo

Serão testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.

Cortes de material cerâmico, para constituir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos, terão dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

b.1) Azulejos

Antes do assentamento dos azulejos, serão verificados os pontos das instalações elétricas e hidráulicas, bem como os níveis e prumos, a fim de obter arremates perfeitos e uniformes de pisoe teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto.

Os azulejos deverão permanecer imersos em água limpa durante 24 horas, antes do assentamento. As paredes, devidamente emboçadas, serão suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento dos azulejos. Será insuficiente o umedecimento produzido por sucessivos jatos de água, contida em pequenos recipientes, conforme prática usual.

Para o assentamento das peças, tendo em vista a plasticidade adequada, deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. Desde que especificados pelo projeto ou Fiscalização, poderão ser utilizadas argamassas pré-fabricadas, ou cimentos adicionados com cola adequada ao assentamento de azulejos. As juntas terão espessura constante, não superior a 1,5 mm.

Onde as paredes formarem cantos vivos, estes serão protegidos por cantoneiras de alumínio, quando indicado em projeto. O rejuntamento será feito com pasta de cimento branco e alvaiadeno traço volumétrico 3:1, sendo terminantemente vedado o acréscimo de cal à pasta. A argamassa de rejuntamento será forçada para dentro das juntas, manualmente. Será removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem.

Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados. Ao final dos trabalhos, os azulejos serão limpos com auxílio de panos secos.

4.1.1.5.3 Revestimento de Porcelanato, Assentado com Argamassa Pré-Fabricada

Os materiais e técnicas de revestimento de porcelanato assentado com argamassa pré-fabricada são idênticos às já descritas para os pisos, com a única ressalva de que onde se lê “contra piso” leia-se “emboço”.

4.1.1.6 Forros

Para a utilização de qualquer tipo de forro, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas;
- teste de todas as instalações antes do fechamento do forro;

- verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de modo que um sistemanão prejudique o outro em eventuais modificações;
- locação das luminárias, difusores de ar condicionado ou outros sistemas;
- só será permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

4.1.1.6.1 Forro de Gesso

a) Materiais

As placas de gesso serão de procedência conhecida e idônea e deverão se apresentar perfeitamente planas, de espessura e cor uniforme, arestas vivas, bordas rebaixadas, retas ou bisotadas, de conformidade com as especificações de projeto. As peças serão isentas de defeitos, como trincas, fissuras, cantos quebrados, depressões e manchas.

Deverão ser recebidas em embalagens adequadas e armazenadas em local protegido, seco e sem contato com o solo, de modo a evitar o contato com substâncias nocivas, danos e outrascondições prejudiciais.

b) Processo Executivo

Os forros de gesso poderão ser removíveis ou fixos, de conformidade com as especificações de projeto. A estrutura de fixação obedecerá aos detalhes do projeto e às recomendações do fabricante. O tratamento das juntas será executado de modo a resultar uma superfície lisa e uniforme. Para tanto, as chapas deverão estar perfeitamente colocadas e niveladas entre si. Para o tratamento da junta invisível recomenda-se o emprego de gesso calcinado com sisal e fita perfurada. O forro fixo, composto de chapas de gesso aplicadas em estrutura de madeira ou de alumínio, será aplicado com pregos ou parafusos.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

4.1.1.7 Pinturas

4.1.1.7.1 Diretrizes Gerais

Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizesgerais:

- as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modoa remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
- cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca,devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
- igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
- deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras. Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:
- isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou

outros materiais;

- remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

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

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

a) Materiais

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

De modo geral, os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- corantes, naturais ou superficiais;
- dissolventes;
- diluentes, para dar fluidez;
- aderentes, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
- cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- plastificante, para dar elasticidade;
- secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.

b) Processo Executivo

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

b.1) Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

b.2) Superfícies de Ferro ou Aço

Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas, exceto as galvanizadas,

serão removidas as ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios. Deverão também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e removentes especificados. Depois de limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, será aplicada uma demão de "primer" anticorrosivo, conforme especificação de projeto.

b.3) Superfícies Metálicas (Metal Galvanizado)

Superfícies zincadas, expostas a intempéries ou envelhecidas e sem pintura, requerem uma limpeza com solvente. No caso de solvente, será utilizado ácido acético glacial diluído em água, em partes iguais, ou vinagre da melhor qualidade, dando uma demão farta e lavando depois de decorridas 24 horas. Estas superfícies, devidamente limpas, livres de contaminação e secas, poderão receber diretamente uma demão de tinta-base.

4.1.1.7.2 Pintura Látex

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo Executivo

b.1) Superfícies Rebocadas (Com Massa Corrida)

Após todo o preparo prévio da superfície, deverão ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%). Em seguida, a superfície será levemente lixada e limpa, aplicando-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Após 24 horas, será aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, a massa

corrida plástica, em camadas finas e em número suficiente parao perfeito nivelamento da superfície. O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas será de 3 horas.

Decorridas 24 horas, a superfície será lixada levemente e limpa, aplicando-se outra demão de impermeabilizante. Após 12 horas, serão aplicadas as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na diluição indicada pelo fabricante.

b.2) Superfície de Tijolos Aparentes, Concreto Armado, Gesso e Cimento-Amianto

Na pintura de superfícies de tijolos ou concreto aparentes, gesso e cimento-amianto com tinta látex, serão observadas as recomendações das superfícies rebocadas, exceto na aplicação da massa corrida e da segunda demão de impermeabilizante. Nos casos específicos, será aplicado o “primer” recomendado pelos fabricantes.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

4.1.1.7.3 Pintura com Tinta à Base de Borracha Clorada

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo Executivo

Inicialmente, as superfícies serão preparadas de conformidade com os diretrizes gerais deste item. Em seguida, será aplicada uma camada de massa corrida, que receberá as demãos necessárias de tinta de acabamento, à base de borracha clorada,

aplicada à pistola, até obter uma cobertura uniforme e perfeita da superfície. Para acabamento brilhante, aplicar uma ou duas demãos de verniz à base de borracha clorada.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

4.1.1.7.4 Pintura com Tinta a óleo ou Esmalte

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo Executivo

b.1) Superfície de Reboco (Sem Massa Corrida)

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada uma demão de impermeabilizante. Quando esta camada estiver totalmente seca, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento, a pincel ou à pistola, sempre respeitando as recomendações do fabricante.

b.2) Superfície de Reboco (Com Massa Corrida)

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada a massa corrida, em camadas finas e sucessivas, com auxílio de uma desempenadeira de aço para corrigir defeitos ocasionais da superfície e deixá-la bem nivelada. Depois de seca, a massa corrida será lixada, de modo que a superfície fique bem regular, de aspecto

contínuo, sem rugosidades ou depressões. Serão utilizadas lixas comuns de diferentes grossuras, em função da aspereza da superfície.

Será aplicada, então, uma demão de fundo adequado para acabamento a óleo ou esmalte, e uma demão de impermeabilizante ou a massa corrida for à base de P.V.A. Serão aplicadas, no mínimo, duas demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa, se necessários, antes da segunda demão, sempre respeitando-se as recomendações do fabricante.

b.3) Superfície de Ferro ou Aço e Ferro e Aço Galvanizado

Após a devida preparação, as superfícies serão lixadas a seco, removendo-se o pó, de modo a deixa-la totalmente limpa. Em seguida, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

4.1.1.7.5 Pintura com Esmalte Acrílico

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo Executivo

Todas as superfícies que irão receber a pintura de esmalte acrílico deverão estar

previamente preparadas, limpas e livres de partículas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos. Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.

Após a completa secagem do “primer”, deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola. A segunda demão só será aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

4.1.1.7.6 Pintura com Tinta à Base de Epóxi

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo Executivo

As superfícies deverão estar convenientemente preparadas e limpas, de conformidade com o material a ser pintado, antes de receber uma demão de pintura-base. Depois da aplicação a superfície será lixada para proporcionar a aderência necessária ao acabamento à base de esmalte epóxi. As tintas serão preparadas seguindo rigorosamente as especificações do fabricante. A tinta será aplicada à pistola, nas demãos necessárias, sendo conveniente observar um intervalo mínimo de 4 horas entre uma e outra demão. São requeridos de 7 a 10 dias para o sistema de pintura epóxi alcançar a sua ótima resistência química e dureza.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

4.2 INTERIORES

4.2.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Interiores.

4.2.2 Execução Dos Serviços

A presente Prática trata dos serviços de Interiores que serão executados após a construção da edificação, por aposição de componentes. Os procedimentos executivos dos serviços de interiores, normalmente considerados como parte das obras civis, efetivados ou não durante a execução dos serviços e obras de construção, como revestimentos de paredes e muros formando painéis pictóricos, são tratados nas Práticas de Construção - Arquitetura.

4.2.2.1 Divisórias Leves

4.2.1.1.1 Materiais

Para as divisórias fixas, serão obedecidas as disposições das Práticas de Construção - Arquitetura. Para as divisórias móveis, os materiais deverão obedecer às especificações de projeto. Os elementos constituintes das divisórias serão armazenados em local coberto, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

4.2.1.1.2 Processo Executivo

A colocação ou montagem das divisórias deverá ser realizada com cuidado, de modo a não danificar outros elementos pré-existentes, obedecendo as disposições das Práticas de Construção
- Arquitetura.

4.2.1.1.3 Recebimento

Serão verificados pela Fiscalização a locação, o alinhamento, o prumo e o esquadro das divisórias, bem como o aspecto final, equilíbrio e capacidade de suporte de outros itens. Serão verificados igualmente a uniformidade dos painéis e os arremates das divisórias.

4.2.2.2 Revestimentos (Pisos, Paredes e Forros)

No caso de troca ou complementação de revestimentos, deverão ser obedecidas as disposições das Práticas de Construção - Arquitetura, do item correspondente. Os serviços deverão ser realizados com cuidado, de modo a não danificar outros elementos preexistentes.

4.2.2.3 Pinturas e Aplicações

No caso de troca ou complementação de pinturas e aplicações, deverão ser obedecidas as disposições das Práticas de Construção - Arquitetura e Práticas de Construção - Comunicação Visual, do item correspondente. Os serviços deverão ser realizados com cuidado, de modo a não danificar outros elementos preexistentes.

4.2.2.4 Equipamentos

Os equipamentos podem ser previstos na condição de fixos ou móveis. Se forem fixos, para a sua completa execução deverão ser verificadas as conexões previstas com

outros sistemas da edificação, como as instalações elétricas, eletromecânicas e outras.

4.2.1.1.4 Materiais

Os componentes especiais, normalmente executados por profissionais especializados, como painéis, placas, quadros e mobiliário em geral, deverão ser aceitos pela Fiscalização e pelo autor do projeto. Os componentes fixos, como luminárias, ventiladores e outros dispositivos, deverão ser igualmente aceitos pelo autor do projeto e Fiscalização. De preferência, estes componentes deverão ser colocados diretamente nas posições indicadas no projeto, sem armazenamento.

4.2.1.1.5 Processo Executivo

Os procedimentos de execução e montagem de equipamentos que envolverem conexão oufixação com outros componentes da edificação deverão estar perfeitamente determinados no projeto de interiores. Os demais componentes serão simplesmente apostos, de conformidade comas indicações de projeto.

4.2.1.1.6 Recebimento

Deverão ser verificadas as posições finais dos componentes e suas fixações, bem como serão realizados os testes de funcionamento, se forem elétricos ou eletromecânicos.

4.2.3 Normas e Práticas Complementares

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

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

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

4.2.4 Fiscalização

4.2.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Interiores.

4.2.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- observar se estão sendo obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Práticade Construção, visando o recebimento dos trabalhos;
- autorizar as composições de tintas, quando julgar necessário;
- estabelecer o traço a ser empregado na pintura a têmpera;
- isolar previamente os locais de execução dos serviços;
- determinar junto aos futuros usuários os locais e a sequência de execução dos serviços, demodo a observar as suas prioridades para a utilização da edificação;
- determinar as passagens e vias de acesso para pessoal, equipamentos e materiais a seremutilizados nos serviços;
- disciplinar o uso de elevadores e escadas a serem utilizados na execução dos serviços, demodo a evitar ou minimizar os transtornos aos usuários da edificação.

4.3 PAISAGISMO

4.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Paisagismo.

4.3.2 Execução Dos Serviços

4.3.2.1 Materiais

4.3.2.1.1 Terra de Plantio e Adubos

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos, entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.

4.3.2.1.2 Grama

A grama será fornecida em placa retangulares ou quadradas, com 30 a 40cm de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 cm. A terra que a acompanha deverá ter as mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas, retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência.

4.3.2.1.3 Ervas, Arbustos e Árvores

Deverá ser verificado o estado das mudas, respectivos torrões e embalagens, para maior garantia do plantio. Todas as mudas com má formação, as atacadas por pragas e doenças, bem como aquelas com raizame abalado pela quebra de torrões serão rejeitadas. Se o período de espera das mudas for maior que 2 ou 3 dias, será providenciada uma cobertura ripada, ou tela (50% de sombra), impedindo a incidência direta do sol nas mudas.

4.3.2.1.4 Água para Irrigação

A água utilizada na irrigação será limpa, isenta de substâncias nocivas e prejudiciais à terra e às plantas.

4.3.2.2 Processo Executivo

4.3.2.2.1 Preparo do Terreno para Plantio Limpeza

O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros. Os entulhos e pedras serão removidos ou cobertos por uma camada de aterro ou areia de, no mínimo, 30 cm de espessura. No caso de se utilizar o processo de aterro dos entulhos, o nível final do terreno deverá coincidir com o indicado no projeto, considerando o acréscimo da terra de plantio na espessura especificada. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

As áreas de demolição, ou as áreas de plantio que tenham sido eventualmente compactadas durante a execução dos serviços e obras deverão ser submetidas a uma aragem profunda.

Os taludes resultantes de cortes serão levemente escarificados, de modo a evitar a erosão antes da colocação da terra de plantio. Para assegurar uma boa drenagem, os canteiros receberão, antes da terra de plantio, um lastro de brita de 10 cm de espessura e uma camada de 5 cm de espessura de areia grossa.

As covas para árvores e arbustos serão abertas nas dimensões indicadas no projeto. De conformidade com a escala dos serviços, a abertura será realizada por meio de operações manuais ou através de utilização de trados. No caso de utilização de trados, o espelhamento das covas será desfeito com ferramentas manuais, de modo a permitir

o livre movimento da água entre a terra de preenchimento e o solo original. A abertura das covas deverá ser realizada alguns dias antes do plantio, a fim de permitir a sua inoculação por microorganismos.

4.3.2.2.2 Preparo da Terra de Plantio

a) Adubos Orgânicos

A terra de plantio utilizada no preenchimento das jardineiras e das covas das árvores será enriquecida com adubos orgânicos na seguinte composição:

- 75 % do volume: terra vegetal (de superfície);
- 20 % do volume: terra neutra (de subsolo);
- 5 % do volume: esterco de curral curtido ou composto orgânico.

Desde que tenha sido reservada em quantidade suficiente no local dos serviços e obras, a terra vegetal poderá compor até 95% do volume da terra de plantio.

b) Adubos Químicos

O enriquecimento com adubos químicos da terra de plantio de grandes áreas será realizado através de análise que determinará o balanceamento da fórmula deste adubo. Não havendo possibilidade de se proceder à análise, poderá ser utilizada a seguinte composição:

b.1) Canteiros de Ervas e Gramados

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;

- Superfosfato simples: 100g;
- Cloreto de potássio: 50g.

b.2) Covas para Árvores e Arbustos

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

- Salitre do Chile ou adubo nitrogenado: 50g;
- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
- Superfosfato simples: 200g;
- Cloreto de potássio: 50g.

Os adubos químicos deverão ser devidamente misturados à terra de plantio.

c) Correção de Acidez de Solo

A acidez do solo será corrigida com a aplicação de calcário dolomítico no terreno, segundo as seguintes indicações:

- época: 20 dias antes da aplicação de adubos, a fim de evitar a inibição da ação dos adubos;
- forma de aplicação: diretamente sobre as superfícies que requeiram este cuidado, inclusivetaludes;
- quantidades: 300 g/m2 de área.

4.3.2.2.3 Plantio

a) Canteiros de Ervas e Jardineiras (Canteiros sobre Lajes)

Os canteiros de ervas e jardineiras receberão a terra de plantio na espessura indicada no projeto, sobre lastro de brita e areia para drenagem. Antes de se proceder ao plantio das espécies, a terra será destorroada e a superfície nivelada. O espaçamento e locação das espécies obedecerá às especificações do projeto.

b) Gramados

O plantio de gramado poderá ser realizado por três processos usuais:

- placas;
- estolões (grama repicada);
- hidrossemeaduras.

b.1) Plantio por Placas

Após a colocação da terra de plantio, normalmente uma camada de 5 a 10 cm de espessura, as placas serão assentadas por justaposição. No caso de serem aplicadas em taludes de inclinação acentuada, cada placa será piqueteada, a fim de evitar o seu deslizamento.

b.2) Plantio por Estolões

O plantio de estolões obedecerá aos espaçamentos indicados nas especificações do projeto. No caso de plantio por estolões ou por placas, os gramados receberão após o plantio uma camada de terra de cobertura, de espessura aproximada de 2 cm, a fim de regularizar preencher os interstícios entre as placas ou estolões. Colocada a terra de cobertura, proceder-se-á à sua compactação. No caso de taludes de grande declive, não será utilizada a camada de cobertura. Neste caso, recomenda-se a aplicação de adubo à base de NPK líquido.

b.3) Plantio por Hidrossemeadura

Neste caso não será necessária a aplicação da terra de plantio. A composição de adubos e mesmo o consorciamento de espécies diversas seguirá as proporções indicadas nas especificações do projeto.

c) Árvores e Arbustos

c.1) Época de plantio

A época mais apropriada para o plantio é o período das chuvas. O plantio será realizado, de preferência, em dias encobertos e nas horas de temperatura mais amena, até às 10 horas manhãou após às 17 horas da tarde.

c.2) Cuidados Preliminares

Na véspera do plantio, as mudas receberão rega abundante. Durante o plantio, as embalagens e acondicionantes, como latas, sacos de papel ou plásticos, serão cuidadosamente removidos, de modo a afetar o raizame das mudas.

c.3) Assentamento nas Covas

O colo da planta, situado no limite entre as raízes e o tronco, será ajustado de forma a ficar localizado ao nível do terreno. O tutor será assentado antes do preenchimento total da cova, de modo a evitar danos no torrão durante o assentamento. Completado o preenchimento da cova, a terra será compactada com cuidado, a fim de não afetar o torrão. Após o plantio das mudas, deverá ser formada ao redor das covas uma bacia ou coroa destinada a reter a água das chuvas ouregas. As covas serão localizadas a uma distância mínima de 2 m entre si.

c.4) Tutores

Cada árvore será fixada a um tutor de madeira ou bambu de 2 m de altura, de modo a evitar abalos pelo vento. O amarrilho será efetuado com fios de ráfia ou barbante, jamais de arame), interligando a planta e o tutor por uma laçada folgada, em forma de 8.

4.3.2.3 Recebimento

Todos os fornecimentos estarão sujeitos ao exame da Fiscalização, a fim de verificar se todos os requisitos estabelecidos no projeto foram cumpridos pela Contratada. A proteção e manutenção das áreas de plantio será de responsabilidade da Contratada, por um período de tempo de, no mínimo, de três meses após o recebimento. Após esse período, será verificado o estado geral das áreas plantadas quanto à necessidade de substituição de mudas não vingadas e de restauração de áreas danificadas, os serviços poderão ser aceitos.

4.3.2.4 Cuidados após o Plantio

Logo após o plantio, tanto no caso de ervas como no de árvores, as mudas deverão ser submetidas à rega abundante. As regas posteriores, efetuadas até a pega das plantas, serão sempre abundantes para assegurar a umidificação das camadas de solo inferiores ao raizame e evitar a sua má formação, originada de desvios do raizame em busca de umidade. A rega das árvores, caso o plantio não tenha sido efetuado em época de chuva, será diária, por um período mínimo de dois meses após o plantio.

4.3.3 Normas e Práticas Complementares

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

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

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

4.3.4 Fiscalização

4.3.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Paisagismo.

4.3.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- designar o local para o armazenamento da terra de plantio, na própria obra;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projetoe na respectiva Prática de Construção;
- verificar previamente os locais de plantio para a limpeza e isolamento das áreas, impedindo otrânsito de veículos e pessoas;
- verificar se os adubos a serem utilizados no plantio estão devidamente protegidos e isoladosdos outros materiais de construção;
- verificar diariamente se as regas estão sendo realizadas de modo adequado.

5. IMPERMEABILIZAÇÕES

5.1 IMPERMEABILIZAÇÃO COM MEMBRANA OU MANTA ASFÁLTICA

5.1.1 Materiais

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas NBR 12190 e NBR 9228 e especificações de projeto. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco. O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

5.1.2 Processo Executivo

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

5.1.3 Preparo da Superfície

A superfície a ser impermeabilizada será convenientemente regularizada, observando os caimentos mínimos em direção aos condutores de águas pluviais, com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 e espessura de 2 cm (em torno dos condutores de águas pluviais).

Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.

5.1.4 Aplicação da Membrana ou Manta

Inicialmente a superfície será imprimada com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a

imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da membrana ou manta, que será comporá de diversas camadas de feltro ou manta colados entre si com asfalto.

O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às indicações de projeto, respeitadas as disposições dos itens 5.1.3 e 5.2.3 da Norma NBR 12190.As emendas das mantas deverão se sobrepor no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas.

Nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada. A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento.

Finalmente, a camada impermeabilizada em toda a superfície receberá proteção com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com requadros de2x2 m, e juntas preenchidas com asfalto e caimento adequado, conforme detalhes do projeto. As áreas verticais receberão argamassa traço volumétrico 1:4, precedida de chapisco. Se apresentarem alturas superiores a 10 cm, dever-se-á estruturá-las com tela metálica.

5.1.5 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de manta, de conformidade com as especificações de projeto. Antes da aplicação da camada de proteção, serão executadas as provas de impermeabilização, na presença da Fiscalização. Se for comprovada a existência de falhas, deverão estas serem corrigidas na presença da Fiscalização e em seguida realizadas novas provas de impermeabilização. O processo deverá se repetir até que se verifique a estanqueidade

total da superfície impermeabilizada.

A prova de água será executada do seguinte modo:

- serão instalados nos coletores de águas pluviais pedaços de tubos, com altura determinada em função da sobrecarga de água admissível, a ser fornecida pelo autor do projeto, a fim de permitir o escoamento da água em excesso a vazão durante a prova ou as chuvas;
- a seguir, a área será inundada com água, mantendo-se durante 72 horas, no mínimo, a fim de detectar eventuais falhas da impermeabilização.

5.2 IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA IMPERMEÁVEL

5.2.1 Materiais

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

5.2.2 Processo Executivo

5.2.2.1 Preparo da Superfície

A superfície a ser impermeabilizada deverá se apresentar limpa, isenta de corpos estranhos, sem falhas, pedaços de madeira, pregos ou pontas de ferragens. Todas as irregularidades serão tratadas, de modo a obter uma superfície contínua e regular. Os cantos e arestas deverão ser arredondados e a superfície com caimento mínimo adequado, em direção aos coletores.

5.2.2.2 Preparo e Aplicação de Argamassa

A superfície a ser impermeabilizada receberá um chapisco com cimento e areia no traço 1:2. A argamassa impermeável será executada com cimento, areia peneirada e aditivo impermeabilizante no traço volumétrico 1:3. A proporção de aditivo/água deverá obedecer às recomendações do fabricante.

Após a "pega" do chapisco, será aplicada uma camada de argamassa impermeável, com espessura máxima de 1 cm. Será aplicado novo chapisco nas condições descritas, após a "pega", nova demão de argamassa impermeável, com espessura de 2 cm, que será sarrafeada e desempenada com ferramenta de madeira, de modo a dar acabamento liso. A cura úmida da argamassa será executada no mínimo durante 3 dias.

Finalmente, após a cura, toda a superfície receberá colmatagem com aplicação de uma demão de tinta primária de imprimação e, em seguida, duas demãos de asfalto oxidado e quente, reforçada nos cantos, arestas e em volta dos tubos com véu de fibra de vidro amarelo, de conformidadecom o projeto e a Norma NBR 9227.

5.2.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de argamassa, de conformidade com as especificações de projeto. Após a "cura" da argamassa impermeável e antes da colmatagem final, deverá ser executada a prova de água como teste final de impermeabilização, conforme descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização.

5.3 IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTAS DE POLÍMEROS

Deverão ser utilizadas mantas de Butil Elastômero em climas quentes e de PVC - Termoplástico em climas temperados.

5.3.1 Materiais

A impermeabilização será executada com mantas de poli-isobutilena-isopreno e o cloreto de polivinila, de conformidade as especificações de projeto e Norma NBR 9690. As mantas deverão se apresentar livres de defeitos externos visíveis, como rasgos, furos e corte não reto. Serão planas, de bordas paralelas e com espessura uniforme. As mantas de polímero, em rolos firmemente bobinados e bem acondicionados em invólucro adequado, serão abrigadas em local adequado.

5.3.2 Processo Executivo

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

5.3.2.1 Preparo da Superfície

A regularização da superfície será executada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, com acabamento bem desempenado, com ferramenta de madeira e feltro, sem ser alisada. Os cantos e arestas serão arredondados em meia cana com raio de 8 cm. As áreas maladeridas ou trincadas serão refeitas. A espessura mínima será de 2 cm e a declividade mínima de 0,5%.

5.3.2.2 Aplicação da Manta

Com a área completamente limpa, seca e isenta de corpos estranhos, será aplicada uma demão desolução asfáltica, de conformidade com a Norma NBR 9687, a frio, com pincel ou broxa. Em seguida, será aplicada uma camada de emulsão asfáltica e borracha moída, a frio, por meio de espátula ou desempenadeira, na espessura mínima de 2 mm.

A manta impermeabilizante em lençol contínuo será fixada com adesivo de contato. As

emendas, com sobreposição mínima de 5 cm, serão executadas pelo processo de caldeação a frio e adesivo anti-vulcanizante. Como proteção mecânica, sobre toda a superfície, será aplicada uma camada mínima de 2 cm de espessura de argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 e juntas formando quadros de 2x2 m preenchidas com mastique.

5.3.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação da manta, de conformidade com as especificações de projeto. Imediatamente após o término da impermeabilização, será executada a prova d'água por 72 horas consecutivas, conforme descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização.

5.4 IMPERMEABILIZAÇÃO COM REVESTIMENTO DE ELASTÔMEROS

5.4.1 Materiais

A impermeabilização será executada com solução de policloropreno e o polietileno clorosulfanado dissolvidos em hidrocarbonetos aromáticos, de conformidade as especificações de projeto e Norma NBR 9396. A solução será recebida em recipientes adequados, que serão armazenados em local coberto.

5.4.2 Processo Executivo

5.4.2.1 Preparo da Superfície

A superfície será regularizada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com uma declividade de 1 a 2%, para o

escoamento de águas pluviais. Todos os cantos e arestas serão arredondados e o acabamento desempenado com ferramenta de madeira e feltro. As áreas com má condições de aderência ou trincadas serão refeitas.

5.4.2.2 Aplicação da Impermeabilização

Após a argamassa de regularização estar limpa e seca, sem falhas, trincas ou fissuras, serão aplicadas várias demãos sucessivas de elastômero (policloropreno) até obter-se uma película seca de, no mínimo, 0,5 mm de espessura. Essas demãos serão de diversas cores, objetivando a perfeita cobertura das aplicações subsequentes e o controle pela Fiscalização das demãos especificadas.

Após a segunda demão, as eventuais fissuras serão tratadas, revestindo-as com aplicação de, no mínimo, uma camada de tecido de “nylon”, entremeada com duas demãos de elastômero (policloropreno). As duas últimas camadas serão aplicadas com o elastômero polietileno clorosulfonado, sendo a camada superficial na cor clara. Não será recomendável a aplicação de elastômero em áreas que serão utilizadas para trânsito de pessoas ou cargas sobre a superfície impermeabilizada.

5.4.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação da solução, de conformidade com as especificações de projeto. Será efetuada prova de água, conforme já descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais trincas ou fissuras na superfície serão tratadas, recebendo um reforço geral com tela de “nylon”, entremeado com diversasdemãos de elastômero.

5.5 IMPERMEABILIZAÇÃO COM REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS

5.5.1 Materiais

Os materiais a serem utilizados serão a emulsão asfáltica com carga e véu de fibra de vidro, de conformidade as especificações de projeto e Normas NBR 9687 e NBR 9227. Os materiais serão recebidos em recipientes adequados, que serão armazenados em local coberto.

5.5.2 Processo Executivo

5.5.2.1 Preparo da Superfície

A superfície será regularizada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, perfeitamente solidária à base e com acabamento bem desempenado, com ferramenta de madeira e feltro, sem ser alisado, com caimento para os coletores de 1%, no mínimo. Os ângulos e arestasserão arredondados em meia cana, com raio de 8 cm. As áreas mal aderidas ou trincadas deverão ser refeitas.

5.5.2.2 Aplicação da Emulsão

A emulsão será preparada com a adição de água pura, se recomendada pelo fabricante, agitando- se a mistura de modo que fique homogênea. Com a superfície completamente limpa, sem falhas ou materiais desagregados, aplicar-se-á uma demão de tinta primária de imprimação. Em seguida serão aplicadas diversas camadas de emulsão asfáltica, intercalando-se véu de fibra de vidro. A quantidade de camadas da emulsão e o véu de fibra de vidro obedecerão ao disposto na Norma NBR 12190.

Sobre a última demão da emulsão asfáltica será aplicada uma demão de pintura refletiva com tinta aluminizada de base asfáltica. Finalmente, será aplicada uma argamassa de proteção constituída de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com juntas de separação formando quadros de 2x2 m. Para preenchimento das juntas será utilizado asfalto a quente ou emulsões a frio. Nos locais dos tubos coletores de águas pluviais serão aplicadas bandejas de cobre, tal como já descrito para impermeabilização com membrana ou manta asfáltica.

5.5.3 Recebimento

Para o recebimento dos serviços será executada, antes da camada de proteção, a prova d'água, conforme já descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização.

5.6 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

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

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- NBR 9396 - Elastômeros em Solução para Impermeabilização. NBR 9685 - Emulsões Asfálticas sem Carga para Impermeabilizações;
- NBR 9687 - Emulsões Asfálticas com Carga para Impermeabilizações NBR 9690 - Mantas de Polímeros para Impermeabilização (PVC). NBR 9910 - Asfaltos Oxidados paraImpermeabilizações. NB 9 - Execução de Soalhos de Tacos de Madeira. NBR 11706 - Vidro na Construção Civil;
- NBR 12190 - Seleção da Impermeabilização. NBR 13121 -Asfalto Elastomérico para Impermeabilizações;
- Normas Estrangeiras DIN -106 ("Deutsche Institute für Nürning");
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

5.7 FISCALIZAÇÃO

5.7.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Arquitetura.

5.7.1.1 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

5.7.1.1.1 Alvenaria de Elevação

- comprovar, inclusive com realização dos devidos ensaios, se a qualidade dos materiaisempregados atende às exigências contidas nas especificações técnicas;
- conferir a locação dos eixos (ou faces) das paredes, bem como as aberturas de vãos, saliências, reentrâncias e passagens de canalizações, de acordo com as dimensões indicadas no projeto;
- verificar as condições de alinhamento, nivelamento e prumo das paredes, e se os painéis estão sendo devidamente cunhados ou ligados aos elementos estruturais;
- impedir a correção de imperfeições de execução de alvenarias com camadas de chapisco ou emboço, ultrapassando as espessuras permitidas e indicadas nas especificações.

5.7.1.1.2 Esquadrias Metálicas

- inspecionar todo material a ser empregado, verificando se é de boa qualidade e não apresentadefeitos de fabricação ou falhas de laminação;
- verificar se a localização, posição, dimensões, quantidades e sentido de abertura, estão de acordo com o projeto e com os detalhes construtivos nele indicados;

- comprovar se as peças foram devidamente lixadas e tratadas com tinta anticorrosiva, antes desua colocação conforme especificação;
- acompanhar a colocação das peças e observar o perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos;
- testar individualmente, após a conclusão dos serviços, todos os elementos móveis das esquadrias, tais como: alavancas, básculas, trincos, rolamentos, fechaduras e outros;
- solicitar os ensaios necessários para a verificação da camada de anodização em peças de alumínio, observando, após a sua colocação, se foram protegidas com a aplicação de vaselinaindustrial, verniz ou outros meios de proteção;
- exigir que os caixilhos de ferro, antes da colocação dos vidros, recebam a primeira demão de tinta de acabamento;
- verificar a estanqueidade dos caixilhos e vidros, aplicando os testes com mangueiras e jatos d'água.

5.7.1.1.3 Vidros e Plásticos

- comprovar se os tipos e espessuras dos vidros e plásticos entregues na obra satisfazem às especificações técnicas e ao projeto;
- assegurar que as placas de vidro ou plástico sejam aplicadas sem defeitos de fabricação ou decortes, e que as folgas na colocação sejam adequadas a cada tipo;
- verificar se o assentamento das placas de vidro é realizado em leito elástico, com emprego de canaletas próprias ou com duas demãos de massa, mesmo que a fixação seja por baguetes.

5.7.1.1.4 Revestimento de Pisos

- verificar se todas as caixas de passagem e de inspeção, ralos e canalizações foram corretamente executados e testados, antes da execução dos lastros de concreto;
- garantir que a execução do acabamento do piso seja iniciada somente após a conclusão dos serviços de revestimento dos tetos e das paredes;
- verificar, como auxílio de ensaios específicos, quando necessário, se a qualidade e a uniformidade das peças a serem aplicadas satisfazem às especificações técnicas e se durantea aplicação são também observadas as recomendações do fabricante;
- acompanhar a execução dos trabalhos, observando principalmente os aspectos relacionados com o nivelamento do piso e o seu caimento na direção das captações de água, como grelhas,ralos e outras;
- observar os cuidados recomendados para a limpeza final, e se é respeitado o período mínimo,durante o qual não é permitida a utilização do local;
- verificar se as superfícies preparadas para receber os pisos estão perfeitamente limpas. Antes da aplicação da argamassa de assentamento, observar se foi espalhada uma camada de nata de cimento, para formar uma superfície áspera e aderente;
- observar se o traço e a espessura do contrapiso executado estão de acordo com a indicação doprojeto;
- verificar a existência de juntas de dilatação em número e quantidade suficientes.

5.7.1.1.5 Revestimento de Paredes

- garantir que o traço empregado na preparação das argamassas (chapisco, emboço e reboco) obedeça integralmente às especificações técnicas;
- verificar o prumo e as espessuras das camadas de revestimento, e para a primeira

camada aplicada, se houve a devida aderência à alvenaria;

- observar se a qualidade obtida para a última camada (acabamento) satisfaz às exigências do projeto e das especificações técnicas;
- comprovar, com a realização de ensaios específicos, quando necessários se a qualidade dos materiais utilizados está de acordo com as especificações técnicas;
- acompanhar o assentamento dos materiais procurando garantir a qualidade da execução do serviço, além de observar o alinhamento das eventuais juntas e a não utilização de peças defeituosas.

5.7.1.1.6 Forros

- verificar se as características dos forros executados estão de acordo com o especificado em projeto e nas especificações técnicas, no que se refere ao tipo, qualidade, dimensões, cores, alinhamento, nivelamento e demais condições;
- solicitar instruções complementares do fabricante, no caso de forros especiais;
- verificar a localização e prumo da estrutura de suporte e/ ou pendurais para a perfeitaaplicação do forro.

5.7.1.1.7 Pinturas

- conferir se as tintas entregues na obra estão em sua embalagem original e intactas e se correspondem à descrição contida nas especificações técnicas, liberando-as para uso, em casopositivo;
- verificar se os locais de aplicação estão perfeitamente secos e limpos antes de receber a pintura;
- impedir a aplicação de pintura em locais com defeitos ou falhas de qualquer natureza;

- exigir a apresentação de amostras de cores, antes de ser iniciada a pintura;
- observar a correta aplicação das demãos de tinta, o sentido de aplicação e o número de demãos, de acordo com o exposto nas especificações técnicas;
- solicitar a devida proteção de todas as peças que não devem ser pintadas;
- verificar se a mão-de-obra e os equipamentos empregados são adequados ao tipo de serviço, exigindo a mudança em caso negativo;
- exigir o emassamento das portas e caixilhos de madeira, inclusive nos bordos superiores e inferiores.

5.7.1.1.8 Impermeabilização

- garantir que a execução dos trabalhos seja realizada de acordo com o indicado no projeto, especificações técnicas e recomendações dos fabricantes;
- cuidar para que, no decorrer das obras, as impermeabilizações já executadas ou em execuçãonão sejam danificadas;
- verificar se a área a ser impermeabilizada está limpa e impedir o trânsito de veículos epessoas, isolando a área de modo adequado;
- exigir e acompanhar os testes de estanqueidade antes dos revestimentos.

6. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

6.1 ÁGUA FRIA

6.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas

de Água Fria.

6.1.2 Execução Dos Serviços

6.1.2.1 Materiais e Equipamentos

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

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

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

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações,lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinadomaterial.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

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

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

6.1.2.2 Processo Executivo

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

6.1.2.2.1 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essafinalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vaziorestante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

6.1.2.2.2 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os

desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

6.1.2.2.3 Tubulações Enterradas

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

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

6.1.2.2.4 Instalação de Equipamentos

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

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

6.1.2.2.5 Meios de Ligação – Tubulações de Aço

a) Rosqueadas

O corte de tubulação de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para cortede tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargirio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.

Se a rede for de água potável, serão utilizados materiais vedantes que não contenham substâncias tóxicas capazes de contaminar a água, como por exemplo o zarcão. O aperto das roscas deverá ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem

retornar, para garantir a vedação das juntas.

b) Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrõese requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

As conexões serão de aço forjado, sendo proibido, sob quaisquer pretextos, o uso de “bocas-de- lobo”, ou “curvas de miter”. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

6.1.2.2.6 Meios de Ligação – Tubulações de PVC

a) Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resinasintética;
- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

b) Soldadas

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

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

c) Com Juntas Elásticas

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

- limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, comauxílio de estopa comum;
- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta dotubo a ser encaixada;
- introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

6.1.2.2.7 Meios de Ligação – Tubulações de Cobre e suas Ligas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de cobre e suas ligas, dever-se-á:

- cortar o tubo no esquadro, escariá-lo e retirar as rebarbas, interna e externamente;
- limpar com escova de aço, lixa fina ou palhinha de aço, a bolsa da conexão e a ponta do tubo;
- aplicar a pasta de solda, fluxo, na ponta do tubo e na bolsa de conexão, de modo que a parte aser soldada fique completamente coberta pela pasta e remover o excesso de fluxo;
- aquecer o tubo e a conexão, afastar o maçarico e colocar o fio de solda, solda de estanho, oqual deverá fundir e encher a folga existente entre o tubo e a conexão;
- remover o excesso de solda com uma escova ou com uma flanela, deixando um filete emvolta da união.

Atenção especial deverá ser tomada durante a execução, impedindo o contato direto com materiais de aço, como braçadeiras, pregos, tubos e eletrodutos, a fim de evitar o processo de corrosão eletrolítica.

6.1.2.2.8 Meios de Ligação – Tubulações de Ferro Fundido

a) Com Junta Elástica

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de ferro fundido, dever-se-á:

- limpar a canaleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- colocar o anel de borracha no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- colocar o anel de borracha no interior da bolsa;
- marcar na ponta do tubo, com um traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;

- aplicar lubrificante adequado na superfície externa da porta do tubo e na superfície interna doanel;
- introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se a ponta atinge o fundo, tomando-secomo referência o traço a giz;
- quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio deuma lima.

b) Com Junta Rígida de Massa Epóxi

Esse tipo de junta será executado com corda alcatroada, comprimida no espaço existente entre a parede externa da ponta do tubo e a parede interna da bolsa. Na parte superior, será deixado um espaço correspondente a cerca de 10 mm de profundidade, que é preenchido com massa epóxi.

6.1.2.2.9 Meios de Ligação – Tubulações de Polietileno e Conexões

Para a execução das ligações dos tubos com as conexões rosqueadas de polietileno, dever-se-á:

- cortar o tubo perpendicularmente ao eixo longitudinal, com a utilização de cortador paratubo;
- introduzir a porca cônica e a seguir a garra cônica, mantendo-as próximas à extremidade do tubo;
- colocar o anel de vedação na extremidade do tubo;
- introduzir o tubo no corpo da conexão, verificando se o anel de vedação está na posição correta, pressionar a garra cônica até que o ressalto encoste no corpo da conexão e rosquear aporca cônica;

- o aperto total da porca cônica nas conexões de diâmetro 20 e 32 mm deverá ser manual; nas conexões de diâmetros superiores utilizar chave cinta;
- as conexões deverão ter seu curso de aperto até encontrar forte resistência, ou pelas encostas da porca e conexão.

6.1.2.2.10 Proteção de Tubulações Enterradas

As Tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar complemente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

6.1.2.2.11 Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto. As tubulações galvanizadas poderão eventualmente receber proteção, conforme avaliação da agressividade do ambiente e especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

6.1.2.3 Recebimento

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

6.1.2.3.1 Teste em Tubulação Pressurizada

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 kg/ cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

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

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificadoem presença da Fiscalização.

6.1.2.3.2 Condições Gerais para o Recebimento

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.

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

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo

de desenhos e detalhes da obra concluída.

6.1.2.4 Normas e Práticas Complementares

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

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO: NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria –Procedimento. NBR 5651 - Recebimento de Instalação Predial de Água Fria - Especificação;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusivenormas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

6.1.3 Fiscalização

6.1.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações Hidráulicas deÁgua Fria.

6.1.3.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- acompanhar a instalação das diversas redes de água fria, seus componentes e

equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;

- será permitida alteração do traçado das redes quando for necessário ,devido modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida ,a fiscalização deverá pedir anuência ao Autor do Projeto;
- a fiscalização deverá pedir anuência do Autor do Projeto para execução de furos não previstos em projeto, para travessia de elementos estruturais por tubulações;
- a fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente as casas de bombas, comprovando com os fornecedores dos equipamentos e/ou autor dos projetos, o seu funcionamento;
- a fiscalização deverá exigir que todas as tubulações embutidas sejam devidamente testadas sob pressão, antes da execução do revestimento;
- a fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações de água fria, analisando, se necessário com o auxílio do autor do projeto, os seus resultados;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção;
- a fiscalização deverá acompanhar a execução dos testes dos conjuntos moto-bombas conforme instruções contidas na Prática de Construção.

6.2 ESGOTOS SANITÁRIOS

6.2.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas deEsgotos Sanitários.

6.2.2 Execução Dos Serviços

6.2.2.1 Materiais e Equipamentos

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

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá seguir a descrição constanteda nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

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

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações,lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinadomaterial.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo

deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, ferro fundido e cobre deverão serestocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

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

6.2.2.2 Processo Executivo

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

6.2.2.2.1 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão serrecortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No

caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essafinalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vaziorestante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

6.2.2.2.2 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

6.2.2.2.3 Tubulações Enterradas

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

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

6.2.2.2.4 Instalação de Equipamentos

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

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

6.2.2.2.5 Meios de Ligação - Tubulações de Aço

a) Rosqueadas

O corte de tubulação de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargirio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto. O aperto das roscas deverá ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

b) Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou oxiacetileno.

Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrões e requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, sendo proibido, sob quaisquer pretextos, o uso de “bocas-de- lobo”, ou “curvas de miter”. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

6.2.2.2.6 Meios de Ligação - Tubulações de PVC

a) Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de tubulação de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resinasintética;
- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

b) Soldadas

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

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a seremsoldadas com o auxílio de lixa adequada;

- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga,o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

c) Com Juntas Elásticas

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, comauxílio de estopa comum;
- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta dotubo a ser encaixada;
- introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

6.2.2.2.7 Meios de Ligação - Tubulações de Cobre e suas Ligas

Com junta soldada, processo normal ou por processo de capilaridade:

- cortar o tubo no esquadro, escariá-lo e retirar as rebarbas, interna e externamente;
- limpar com escova de aço, lixa fina ou palhinha de aço, a bolsa da conexão e a ponta do tubo;
- aplicar a pasta de solda, fluxo, na ponta do tubo e na bolsa de conexão, de modo que a parte aser soldada fique completamente coberta pela pasta e remover o

excesso de fluxo;

- aquecer o tubo e a conexão, afastar o maçarico e colocar o fio de solda, solda de estanho, oqual deverá fundir e encher a folga existente entre o tubo e a conexão;
- remover o excesso de solda com uma escova ou com uma flanela, deixando um filete emvolta da união. Com junta soldada, por processo de capilaridade, com soldagem branda:
- valem as mesmas considerações e procedimentos acima, porém o aquecimento se fará comtemperatura acima de 320ºC.

Atenção especial deverá ser tomada durante a execução, impedindo o contato direto com materiais de aço, como braçadeiras, pregos, tubos, eletrodutos e a fim de evitar o processo de corrosão eletrolítica.

6.2.2.2.8 Meios de Ligação - Tubulações de Ferro Fundido

a) Com Junta Elástica

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de ferro fundido, dever-se-á:

- limpar a canaleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- colocar o anel de borracha no interior da bolsa;
- marcar na ponta do tubo, com um traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- aplicar lubrificante adequado na superfície externa da porta do tubo e na superfície interna doanel;
- introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se a ponta atinge o fundo, tomando-secomo referência o traço a giz;

- quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio deuma lima.

b) Com Junta Rígida de Massa Epóxi

Esse tipo de junta será executado com corda alcatroada, comprimida no espaço existente entre a parede externa da ponta do tubo e a parede interna da bolsa. Na parte superior, será deixado um espaço correspondente a cerca de 10 mm de profundidade, que é preenchido com massa epóxi.

c) Com Junta de Chumbo

A junta de chumbo será confeccionada com chumbo e corda alcatroada, do mesmo modo que as juntas de asfalto para tubos cerâmicos, com rebatimento do chumbo após a retirada da corda grossa.

6.2.2.2.9 Meios de Ligação - Tubulações Cerâmicas

a) Com Junta de Asfalto e Estopa Alcatroada

Antes de confeccionar as juntas, dever-se-ão limpar as pontas e bolsas das manilhas e verificar seestas não estão úmidas, o que impediria a aderência do asfalto às paredes dos tubos.

Para a execução da junta, a estopa alcatroada será enrolada na ponta do tubo a ser rejuntado e recalcada na bolsa do outro, obtendo-se, assim, a vedação interna da junta. Em seguida, será feitaa vedação externa da junta, com o cachimbo de amianto, sendo que entre as vedações interna e externa deverá ficar um espaço vazio, que será preenchido pelo asfalto.

b) Com Junta de Cimento e Areia

Antes de confeccionar as juntas, dever-se-á limpar as pontas e bolsas das manilhas. A argamassa deverá ser executada na proporção de 1:3 ou outro traço aprovado pela Fiscalização. Depois de preparada, deverá ser aplicada de modo a preencher o vazio existente entre a ponta e a bolsa dos tubos unidos.

No enchimento dos vazios deverá ser usada a colher de pedreiro, sendo o acabamento dado com auxílio de desempenadeira.

Durante a cura da argamassa, as juntas deverão ser molhadas e mantidas cobertas com panos ou sacos de cimento molhados.

6.2.2.2.10 Meios de Ligação - Tubulações de Concreto

As juntas das canalizações de concreto serão executadas com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3, ou outro traço aprovado pela Fiscalização.

A argamassa, depois de devidamente preparada, deverá ser aplicada de modo a preencher o vazioexistente entre a ponta e a bolsa dos tubos unidos.

No enchimento dos vazios deverá ser usada a colher de pedreiro, sendo o acabamento dado com auxílio de desempenadeira.

Durante a cura da argamassa, as juntas deverão ser molhadas e mantidas cobertas com panos ou sacos de cimento molhados.

6.2.2.2.11 Proteção de Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber proteção externa contra a corrosão.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

6.2.2.2.12 Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto. As tubulações galvanizadas poderão eventualmente receber proteção, conforme avaliação da agressividade do ambiente e especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

6.2.2.3 Recebimento

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

6.2.2.3.1 Teste em Tubulação não Pressurizada

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob

pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

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

- o teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeçãoconsecutivas;
- a tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

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

6.2.2.3.2 Teste em Tubulação Pressurizada

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.

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

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga, e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da Fiscalização.

6.2.2.3.3 Condições Gerais para o Recebimento

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

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

6.2.2.4 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Esgotos Sanitários deverá atender tambémàs seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
- NBR 7229 - Construção e Instalação de Fossas Sépticas e Disposição dos Efluentes Finais - Procedimento NBR 8160 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

6.2.3 Fiscalização

6.2.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações Hidráulicas deEsgotos Sanitários.

6.2.3.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- acompanhar a instalação das redes de esgotos sanitários, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições, declividades e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- será permitida alteração do traçado das redes quando for necessário ,devido modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida, a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto;
- a fiscalização deverá pedir anuência ao Autor do Projeto para a execução de furos não previstos em projeto para travessia de elementos estruturais por tubulações;
- a fiscalização deverá exigir que todas as tubulações embutidas sejam devidamente testadas sob pressão, antes da execução do isolamento térmico e posterior revestimento;
- a fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações, analisando, se necessário com o auxílio do autor do projeto, os seus resultados;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no Projetoe na respectiva Prática de Construção;
- a fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente toda a tubulação, comprovando que emhipótese alguma o sistema de esgotos contaminará o sistema

de água potável;

- a fiscalização deverá inspecionar o sistema de recalque de esgotos sanitários, comprovandocom os fornecedores dos conjuntos moto-bomba e sistema automático os seus resultados.

6.3 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Drenagem de Águas Pluviais.

6.3.1.1 Execução Dos Serviços

6.3.1.2 Materiais e Equipamentos

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

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

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

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações,lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinadomaterial.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com

tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

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

6.3.1.3 Processo Executivo

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

6.3.1.3.1 *Tubulações Embutidas*

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essafinalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vaziorestante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

6.3.1.3.2 *Tubulações Aéreas*

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme os detalhes de projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

6.3.1.3.3 *Tubulações Enterradas*

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

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

6.3.1.3.4 *Instalação de Equipamentos*

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

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

6.3.1.3.5 *Meios de Ligação - Tubulações de Aço*

a) Rosqueadas

O corte de tubulação de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargirio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.

O aperto das roscas deverá ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

b) Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrõese requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

As conexões serão de aço forjado, sendo proibido, sob quaisquer pretextos, o uso de “bocas-de- lobo”, ou “curvas de miter”. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

6.3.1.3.6 Meios de Ligação - Tubulações de PVC

a) Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de tubulação de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resinasintética;
- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

b) Soldadas

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

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

c) Com Juntas Elásticas

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem

encaixadas, comauxílio de estopa comum;

- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta dotubo a ser encaixada;
- introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

6.3.1.3.7 Meios de Ligação - Tubulações de Ferro Fundido

a) Com Junta Elástica

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de ferro fundido, dever-se-á:

- limpar a canaleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- colocar o anel de borracha no interior da bolsa;
- marcar na ponta do tubo, com um traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- aplicar lubrificante adequado na superfície externa da ponta do tubo e na superfície internado anel;
- introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se atinge o fundo, tomando-se comoreferência o traço a giz;
- quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio deuma lima.

b) Com Junta Rígida de Massa Epóxi

Esse tipo de junta será executado com corda alcatroada, comprimida no espaço existente entre a parede externa da ponta do tubo e a parede interna da bolsa. Na parte superior, será deixado um espaço correspondente a cerca de 10 mm de profundidade, que é preenchido com massa epóxi.

c) Com Junta de Chumbo

A junta de chumbo será confeccionada com chumbo e corda alcatroada, do mesmo modo que as juntas de asfalto para tubos cerâmicos, com rebatimento do chumbo após a retirada da corda grossa.

6.3.1.3.8 Meios de Ligação - Tubulações Cerâmicas

a) Com Junta de Asfalto e Estopa Alcatroada

Antes de confeccionar as juntas, dever-se-ão limpar as pontas e bolsas das manilhas e verificar se estas não estão úmidas, o que impediria a aderência do asfalto às paredes dos tubos. Para a execução da junta, a estopa alcatroada será enrolada na ponta do tubo a ser rejuntado e recalcada na bolsa do outro, obtendo-se, assim, a vedação interna da junta.

Em seguida, será feita a vedação externa da junta, com o cachimbo de corda de amianto, sendo que entre as vedações interna e externa deverá ficar um espaço vazio, que será preenchido pelo asfalto.

b) Com Junta de Cimento e Areia

Antes de confeccionar as juntas, limpar as pontas e bolsas das manilhas. A argamassa deverá ser executada na proporção de 1:3 ou outro traço aprovado pela Fiscalização. Depois de preparada deverá ser aplicada de modo a preencher o vazio existente entre a ponta e a bolsa dos tubos unidos.

No enchimento dos vazios deverão ser usadas colher de pedreiro, sendo o acabamento dado com auxílio de desempenadeira. Durante a cura da argamassa, as juntas deverão ser molhadas e mantidas cobertas com panos ou sacos de cimento molhados.

6.3.1.3.9 Meios de Ligação - Tubulações de Concreto

As juntas das tubulações de concreto serão executadas com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3 ou outro traço aprovado pela Fiscalização. A argamassa, depois de devidamente preparada, deverá ser aplicada de modo a preencher o vazio existente entre a ponta e a bolsa dos tubos unidos.

No enchimento dos vazios deverá ser usada a colher de pedreiro, sendo o acabamento dado com auxílio de desempenadeira. Durante a cura da argamassa, as juntas deverão ser molhadas e mantidas cobertas com panos ou sacos de cimento molhados.

6.3.1.3.10 Proteção de Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

6.3.1.3.11 Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto. As tubulações galvanizadas poderão eventualmente receber proteção, conforme avaliação da

agressividade do ambiente e especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, par que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

6.3.1.4 Recebimento

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

6.3.1.4.1 Teste em Tubulações não Pressurizadas

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60 KPa (6 M.C.A.), durante um período de 15 minutos. Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- o teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeçãoconsecutivas;
- a tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

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

6.3.1.4.2 Teste em Tubulações Pressurizadas

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 descerem ponto algum da tubulação a menos de 1 kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

Este teste será procedido na presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento ou acabamento.

Após a conclusão dos serviços e obras, a instalação será posta em carga, e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da Fiscalização.

6.3.1.4.3 Condições Gerais para o Recebimento

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

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

6.3.1.5 Normas e Práticas Complementares

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

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;

- Normas da ABNT e do INMETRO: NBR 10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusivenormas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

6.3.2 Fiscalização

6.3.2.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações Hidráulicas de Drenagem de Águas Pluviais.

6.3.2.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- acompanhar a instalação das diversas redes hidráulicas, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições, declividades e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- será permitida alteração do traçado das redes quando for necessário ,devido modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida ,a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto;
- a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto para execução de furos

não previstos em projeto para travessia de elementos estruturais por tubulações;

- a fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente o sistema de recalque de águas pluviais, quando houver, comprovando com os fornecedores dos equipamentos e/ ou autor dos projeto,o seu funcionamento;
- a fiscalização deverá exigir que todas as tubulações embutidas sejam devidamente testadas sob pressão, antes da execução do revestimento;
- a fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações, analisando, se necessário com o auxílio do autor do projeto, os seus resultados;
- a fiscalização deverá verificar cuidadosamente se nenhuma tubulação de águas pluviais foi interligada ao sistema de esgotos sanitários, ou se nenhuma ventilação foi interligada ao sistema de águas pluviais;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção.

6.4 DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Instalações de Disposição deResíduos Sólidos.

6.4.2 Execução Dos Serviços

6.4.2.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de obras oulocal de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante

poderá enviar um inspetor devidamente acreditado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

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

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

- verificação da identificação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações,lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinadomaterial.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se a peça que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ela.

6.4.2.2 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar

cuidadosamente o projeto e verificar sua compatibilidade com a obra. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

6.4.2.2.1 Dutos de Queda

Os dutos de queda embutidos em alvenaria deverão ser colocados simultaneamente com a sua execução. Deverão ser solidamente assentes na alvenaria, com auxílio de braçadeiras de ferro, tomando-se o cuidado de deixar folga nos encaixes entre os tubos, a fim de compensar os efeitos de dilatação dos tubos e da movimentação da estrutura da edificação. As portinholas serão colocadas conforme indicado em projeto, de modo que fiquem perfeitamente adaptadas aos paramentos das paredes.

6.4.2.2.2 Equipamentos

Antes da montagem dos equipamentos, todos os serviços de construção civil, como bases de concreto, furos para chaminé e outros deverão estar concluídos. Os equipamentos deverão ser montados conforme indicado no projeto.

6.4.2.2.3 Recebimento

Os testes para recebimento das instalações serão os de verificação visual quanto ao acabamento dos serviços e de funcionamento dos dutos de queda e incinerador. Serão verificados também vazamentos de fumaça no incinerador e na chaminé, bem como a eficiência da chaminé e dos isolamentos térmicos.

6.4.3 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações de Disposição de Resíduos Sólidos deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;

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

6.4.4 Fiscalização

6.4.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações de Disposição de Resíduos Sólidos.

6.4.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- acompanhar a instalação dos diversos componentes e equipamentos, conferindo se as posições correspondem aos determinados em projeto;
- a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto para execução de furos não previstosem projeto para travessia de elementos estruturais por tubulações;
- a fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente os equipamentos do incinerador, comprovando com os fornecedores e/ou autor do projeto, o seu funcionamento;
- a fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações, analisando, se necessário com o auxílio do autor do projeto, os seus resultados;

- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto na respectiva Prática de Construção.

7. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

7.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

7.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Elétricas.

7.1.2 Execução Dos Serviços

7.1.2.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no local da obra por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério do Contratante. Neste caso, o fornecedor deverá avisar com antecedência a data em quea inspeção poderá ser realizada.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

- conferir as quantidades;
- verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, semtrincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;

- designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideraçãoos tipos de materiais, como segue:
  - estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios,luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
  - estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos),cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

7.1.2.2 Processo Executivo

7.1.2.2.1 Entradas e Medições de Energia

Os serviços relacionados com as entradas de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária de energia elétrica local.

A execução da instalação de entrada de energia deverá obedecer aos padrões de concessionária de energia elétrica local. A Contratada terá a responsabilidade de manter com a concessionária osentendimentos necessários à aprovação da instalação e à ligação da energia elétrica.

As emendas dos condutores serão efetuadas por conectores apropriados; as ligações às chaves serão feitas com a utilização de terminais de pressão ou compressão.

Onde houver tráfego de veículos sobre a entrada subterrânea, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

7.1.2.2.2 Instalação de Eletrodutos

a) Corte

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

b) Dobramento

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90º, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90º ou equivalente a 270º, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno.

O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado adotando os seguintes procedimentos:

- cortar um segmento do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;
- vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira para auxiliar o manuseio da peça, e preencher a seguir o eletroduto com areia e serragem; após adensar a mistura areia/serragem, batendo lateralmente na peça, vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;
- mergulhar a peça em uma cuba contendo glicerina aquecida a 140ºC, por tempo suficiente que permita o encurvamento do material; o tamanho da cuba e o volume do líquido serão os estritamente necessários à operação;
- retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (raio de curvatura e comprimento do arco) igual ao da curva desejada, cuidando para evitar o enrugamento do lado interno da

curva; o resfriamento da peça deve ser natural.

c) Roscas

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

d) Conexões e Tampões

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com

declividade mínima de 0,5 %, entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos serão instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo.

Os eletrodutos embutidos nas lajes serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado serão posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos, conformedisposição da NBR 5410.

Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Nas paredes de alvenaria os eletrodutos serão montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas rosqueadas.

Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris passando de ponta a ponta, com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto.

e) Eletrodutos Flexíveis

As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou

braçadeiras comespaçamento não superior a 30 cm. Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meiode peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso. Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos decaixa a caixa.

f) Eletrodutos Expostos

As extremidades dos eletrodutos, quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidas em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o rosqueamento da parte móvel sem esforços. A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior. Em lances horizontais ou verticais superiores a 10 m deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

7.1.2.2.3 Caixas e Conduletes

Deverão ser utilizadas caixas:

- nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- nas divisões dos eletrodutos;
- em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletrodutos, para facilitar a passagem ousubstituição de condutores.

Poderão ser usados conduletes:

- nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- nas divisões dos eletrodutos.

Nas redes de distribuição, a utilização de caixas será efetuada da seguinte forma, quando não indicadas nas especificações ou no projeto:

- octogonais de fundo móvel, nas lajes, para ponto de luz;
- octogonais estampadas, com 75 x 75 mm (3" x 3"), entre lados paralelos, nos extremos dosramais de distribuição;
- retangulares estampadas, com 100 x 50 mm (4" x 2"), para pontos e tomadas ou interruptoresem número igual ou inferior a 3;
- quadradas estampadas, com 100 x 100 mm (4" x 4"), para caixas de passagem ou paraconjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas à formas. Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas a pontos dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos. As caixas de tomadas e interruptores de

100 x 50 mm (4"x2") serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de arandelas e de tomadas altas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omisso, em posição adequada, a critério da Fiscalização. As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

7.1.2.2.4 Enfiação

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 600V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

A enfiação só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- telhado ou impermeabilização de cobertura;
- revestimento de argamassa;
- colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfiação, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfiação, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfiação poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfiação de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

A enfiação será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão

ser seguidas as prescrições abaixo:

- limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas;
- para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolanteformar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
- executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfiação após o seu acabamento. Todos os condutoresde um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar a danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

7.1.2.2.5 Cabos

a) Instalação de Cabos

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações dofabricante.

Circuito de audio, radiofrequência e de computação deverão ser afastados de circuitos

de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

b) Instalação de Cabos em Linhas Subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetorado terminal.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

c) Instalação de Cabos em Linhas Aéreas

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, deverão ser empregados condutores com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não excederá 20 metros, salvo autorização expressa em contrário.

Os condutores ligando uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação, deverão passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estar

dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só será permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores.

d) Instalação de Cabos em Dutos e Eletrodutos

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintescritérios:

- cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4 mm², terão as pontas doscondutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, porconectores de pressão ou terminais de aperto.

e) Instalação de Cabos em Bandejas e Canaletas

Os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais deverão ser fixados na bandeja a cada 20 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10.00 m. Cabos singelos em

lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser arrumados um ao lado do outro, sem sobreposição.

7.1.2.2.6 Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas

a) Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

b) Pára-raios

A montagem dos pára-raios deverá ser feita de acordo com os detalhes indicados no projeto e as informações do fabricante. As conexões exotérmicas entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos pára-raios deverão ser feitas limpando-se previamente os condutores e hastes e aterramento com uma escova de aço, a fim de serem retiradas as impurezas e a oxidação do cobre.

Na instalação do cabo de descida dos pára-raios deverão ser evitadas curvas menores que 90º. A descida do cabo deverá ser a mais curta possível, e deverá ficar afastada de locais contendo materiais inflamáveis.

7.1.2.2.7 Montagem de Quadros de Distribuição

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfiação e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.

7.1.2.2.8 Barramentos

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu,cujas diferentes fases serão identificadas por cores convencionais: verde, amarelo e violeta, conforme a NBR 5410. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do duto.

7.1.2.3 Recebimento

7.1.2.3.1 Generalidades

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela Fiscalização. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela Fiscalização e ligadas à rede de concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos

examinados e aprovados pela Fiscalização. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências docontrato e desta Prática.

Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela Fiscalização e notificadas ao autor do projeto. A aprovação acima referida não isentará a Contratada de sua responsabilidade.

7.1.2.3.2 Verificação Final das Instalações

A Fiscalização efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 81 do anexo J da NBR 5410.

Será também conferido se todos os condutores do mesmo circuito (fases, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto. Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção. Serão verificados a instalação dos pára-raios, as conexões das hastes com

os cabos de descida, o caminhamento dos cabos de descida e suas conexões com a rede de terra.

Será examinada a rede de terra para verificação do aperto das conexões, quando acessíveis, sendo feita a medição da resistência de aterramento. Será examinada a montagem da subestação para verificar:

- fixação dos equipamentos;
- espaçamentos e isolamento entre fases e entre fases e terra;
- condições e ajustes dos dispositivos de proteção;
- existência de esquemas, placas de advertência de perigo, proibição de entrada a pessoas não autorizadas e outros avisos;
- aperto das conexões dos terminais dos equipamentos e dos condutores de aterramento;
- operação mecânica e funcionamento dos intertravamentos mecânicos e elétricos;
- facilidade de abertura e fechamento da porta e funcionamento do trinco e fechadura.

7.1.3 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações Elétricas deverá atender também às seguintes Normas ePráticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO: NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento. NBR 5414 - Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão – Procedimento. NBR 5419 - Proteção de Estruturas contra Descargas Elétricas Atmosféricas – Procedimento. NBR 6414 - Rosca Withworth Gás - Padronização;

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

7.1.4 Fiscalização

7.1.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações Elétricas.

7.1.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- acompanhar a execução dos serviços, observando se são respeitadas todas as recomendações e exigências contidas no projeto e nas Práticas de Construção;
- comprovar a colocação de buchas e arruelas nos conduítes e caixas;
- verificar a posição certa das caixas de passagem indicadas no projeto e se faceiam a superfície de acabamento previsto para paredes e pisos;
- exigir a colocação de fios de arame galvanizado nas tubulações em que os cabos serão passados posteriormente;
- acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações, analisando se necessáriocomo auxílio do autor do projeto, os seus resultados;

- inspecionar visualmente e submeter aos diversos ensaios antes da instalação ser posta em serviço, certificando-se assim da conformidade dos componentes e instalações com as exigências das respectivas normas e práticas;
- receber as instalações elétricas, com entrega do certificado de aceitação final, após o término do período experimental e aprovação de todos os ensaios e inspeções.

8. INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

8.1 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

8.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio.

8.1.2 Execução Dos Serviços

8.1.2.1 Materiais e Equipamentos

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

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

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

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

- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições observadas serão rejeitados.

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

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

8.1.2.2 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no projeto e confirmadas no local de execução dos serviços e obras. Tubulações de PVC somente poderão ser utilizadas em redes enterradas, afastadas de, no mínimo, 1 m dos limites da edificação, conforme detalhes do projeto.

8.1.2.2.1 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas

portáteis, apropriadas para essafinalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vaziorestante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações de grande diâmetro, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

8.1.2.2.2 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

8.1.2.2.3 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e

qualidade do terreno o permitam. As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

8.1.2.2.4 Instalação de Equipamentos

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

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

8.1.2.2.5 Meios de Ligação - Tubulações de Aço

a) Rosqueadas

O corte de tubulações de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, devendo dar-se o

acréscimo do comprimento na rosca que deverá ficar dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargirio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.

O aperto das roscas deverá ser feito com chaves apropriadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

b) Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou sistema de oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo comos padrões e requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. Nas derivações seráproibido, sob quaisquer pretextos, o uso de “bocas-de-lobos” ou “curvas de miter”. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

8.1.2.2.6 Meios de Ligação - Tubulações de PVC

a) Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de tubulação de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo-se as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resinasintética;

- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina Epóxi.

b) Soldadas

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

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

c) Com Junta Elástica

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, comauxílio de estopa comum;
- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta dotubo a ser encaixada;
- introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1cm.

8.1.2.2.7 Meios de Ligação - Tubulações de Ferro Fundido

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de ferro fundido, dever-se-á:

- limpar a canaleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- colocar o anel de borracha no interior da canaleta existente na bolsa;
- marcar na ponta do tubo, com traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- aplicar lubrificante adequado na superfície externa da ponta do tubo e na superfície internado anel;
- introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se atinge o fundo, tomando-se comoreferência o traço a giz;
- quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio deuma lima.

8.1.2.2.8 Meios de Ligação - Tubulações de Cobre e suas Ligas

Com junta soldada, processo normal ou por processo de capilaridade:

- cortar o tubo no esquadro, escariá-lo e retirar as rebarbas, interna e externamente;
- limpar a bolsa de conexão e a ponta do tubo com escova de aço, lixa fina ou palhinha de aço;
- aplicar a pasta de solda ou fluxo, na ponta do tubo e na bolsa da conexão, de modo que aparte a ser soldada fique completamente coberta pela pasta, e remover o excesso de fluxo;
- aquecer o tubo e a conexão, afastar o maçarico e colocar o fio de solda, solda de estanho, quedeverá fundir e encher a folga existente entre o tubo e a conexão;
- remover o excesso de solda com uma escova ou com uma flanela, deixando um

filete emvolta da união.

8.1.2.2.9 Proteção de Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tintas betuminosas e no envolvimentoposterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

8.1.2.2.10 Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, inclusive as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com aatmosfera deverá obedecer à especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

8.1.2.3 Recebimento

Antes do recebimento das tubulações, será executado o teste hidrostático, visando detectareventuais vazamentos.

Esta prova será feita em todas as tubulações a uma pressão nunca inferior a 1.400

KPa, pelo período de 2 horas, ou a 350 KPa acima da pressão estática máxima de trabalho do sistema, quando esta exceder de 1.050 KPa. As pressões dos ensaios hidrostáticos são medidas nos pontosmais baixos de cada instalação ou setor da rede enterrada que está sendo ensaiada.

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

Após a conclusão das obras e instalação de todos os elementos componentes, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado 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 à obra.

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

8.1.3 Normas e Práticas Complementares

A execução dos serviços de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO: NBR 11742 - Porta Corta-fogo para Saídas de Emergência;
- Normas do Corpo de Bombeiros;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusivenormas de concessionárias de serviços públicos;

- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

8.1.4 Fiscalização

8.1.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio.

8.1.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- acompanhar a instalação das redes, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- será permitida alteração do traçado das redes quando for necessário ,devido modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida ,a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto;
- a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto para a execução de furos não previstos em projeto para travessia de elementos estruturais por tubulações;
- a fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente as casas de bombas, comprovando com os fornecedores dos equipamentos e/ou autor dos projetos, o seu funcionamento;
- a fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas

instalações, analisando se necessário com o auxílio do autor do projeto, os seus resultados;

- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção;
- a fiscalização deverá acompanhar os testes exigidos pelos órgãos competentes: Corpo de Bombeiros e Companhias Seguradoras.

9. INSTALAÇÕES MECÂNICAS

9.1 SISTEMA DE AR CONDICIONADO

9.1.1 Objetivos

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Instalações de Ar Condicionado.

9.1.2 Execução dos Serviços

9.1.2.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será feita no local da entrega, por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou ainda em laboratório, quando forem solicitados ensaios. Nesses dois últimos casos, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita. Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção será feita com base na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações técnicas.

A inspeção visual para o recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento a:

- Especificação de materiais;
- Especificação de dutos pré-fabricados;
- Especificação e folha de dados dos componentes.
- Os materiais e equipamentos que não atenderem às condições citadas serão rejeitados.

9.1.2.1.1 Fabricação de Dutos de Ar

Antes da fabricação, todas as chapas serão separadas por bitola, excluindo as que forem danificadas ou apresentarem sinais de corrosão, após seu recebimento inicial. O corte será executado com máquinas e ferramentas adequadas, de modo que as

superfícies de corte não apresentem rebarbas. Após o corte, as chapas serão dobradas ou calandradas, com equipamentos adequados, e procederse-á a uma verificação dos eventuais danos causados. As chapas danificadas serão refeitas. No caso de chapa galvanizada, todas as dobras serão lixadas mecanicamente e pintadas com tinta a base de cromato de zinco. Após o dobramento, as peças serão fechadas, formando um segmento de duto, e nova inspeção será efetuada. Os dutos danificados serão refeitos. Os dutos de chapa galvanizada receberão proteção anticorrosiva, com tinta à base de cromato de zinco, em seus trechos de fechamento, após o respectivo lixamento mecânico.

9.1.2.1.2 Armazenamento

O armazenamento de materiais e equipamentos será feito em local seco e protegido, de modo a evitar-lhes quaisquer danos.

9.1.2.2 Processo executivo

9.1.2.2.1 Dutos

Antes da montagem, todos os dutos serão inspecionados, verificando as dimensões, esquadro e demais requisitos do projeto. Os dutos serão instalados em perfeito alinhamento e de forma correta sob o ponto de vista mecânico, obedecendo ao traçado indicado no projeto. A sustentação ou apoio dos dutos e o espaçamento entre suportes seguirão as indicações do projeto. Os suportes serão fabricados conforme as prescrições da especificação de materiais e sua fixação à edificação far-se-á por fixadores aplicados a revólver ou pistola ou com buchas. Os dutos externos serão protegidos contra a oxidação, conforme indicado no projeto. As derivações serão providas de dispositivos de regulagem de vazão, quando especificado no projeto. Os dutos terão juntas flexíveis em sua interligação com os equipamentos e ao transpor juntas de dilatação da edificação. Ao final de cada jornada de trabalho ou quando solicitado pela fiscalização, serão colocados tampões em todas as aberturas expostas

de dutos para protegê-los.

9.1.2.2.2 Acessórios de Dutos

Os reguladores de vazão, captores, registros, bocas de ar, portas de inspeção e demais acessórios necessários

obedecerão às prescrições da especificação de materiais e serão instalados conforme indicado no projeto.

9.1.2.2.3 Redes Hidráulicas

Deverão ser empregadas somente tubulações específicas, observando-se a qualidade do material e espessura.

As tubulações serão instaladas em perfeito alinhamento e de forma correta sob o ponto de vista mecânico, obedecendo ao traçado indicado no projeto, sustentação através de suportes adequados, prevendo – se caso de tubulações sujeitas a variação de temperatura de fluído interno a correta aplicação dos dispositivos compensadores de dilatação térmica. Os suportes serão fabricados conforme as prescrições da especificação de materiais e sua fixação à edificação far-se-á por fixadores aplicados a revolver ou pistola ou com buchas adequadas. As tubulações sujeitas à intempérie serão protegidas contra a oxidação, conforme indicado no projeto. As tubulações terão juntas elásticas em sua interligação com os equipamentos para evitar propagação de vibrações. Ao final de cada jornada de trabalho ou quando solicitado pela fiscalização, serão colocados tampões em todas as aberturas expostas de tubos para protegê-las.

9.1.2.2.4 Acessórios de Redes Hidráulicas

Os registros, filtros , flanges e demais acessórios necessários obedecerão às prescrições de especificação de materiais e serão instalados conforme indicado no projeto

9.1.2.2.5 Pintura

Os serviços de pintura serão executados em dutos e tubulações hidráulicas aparentes

sem isolamento térmico, incluindo seus respectivos suportes, conforme indicado no projeto. Todos os requisitos dos padrões de pintura do Contratante serão obedecidos juntamente com esta Prática. As tintas de acabamento serão compatíveis com as tintas de base.

9.1.2.2.6 Tintas

As tintas a serem utilizadas obedecerão às prescrições da especificação de materiais. Serão enviadas à obra e, seus recipientes originais, marcados com as seguintes indicações:

Nome do fabricante;

Designação do produto;

Data limite de utilização;

Número do recipiente;

Capacidade líquida;

Instruções para aplicação;

Limites de temperatura e umidade durante a estocagem.

As tintas de base e de acabamento serão compradas do mesmo fabricante ou com a indicação deste, sempre que possível, para evitar problemas de incompatibilidade dos componentes.

9.1.2.2.7 Preparo das superfícies

Toda a superfície a ser pintada deverá estar completamente seca, livre de qualquer tipo de sujeira, óleos,graxa, respingos de solda e focos de ferrugem. Será aplicado um “primer” à base de cromato de zinco nas chapas galvanizadas, e um “primer” à base de óxido de ferro nas chapas pretas. Todas as peças fornecidas com “primer’ aplicado na fábrica ou com pintura final serão examinadas pela Contratada, para verificação da existência de pontos com ferrugem, falhas de pintura ou danos causados durante o transporte e montagem.

Nestes casos, as superfícies serão completamente limpas, escovadas com escova de aço ou fixadas mecanicamente e retocadas com o mesmo tipo de pintura já utilizado,

obedecendo às mesmas especificações citadas para uma superfície pintada pela primeira vez. Especial cuidado será tomado para evitar ferrugem ou contaminação das superfícies limpas ou com “primer”. Serão pintadas no máximo 6 horas após a limpeza ou antes que ocorram corrosões prejudiciais ou contaminação.

9.1.2.2.8 Aplicação

Para a aplicação da tinta serão observados os seguintes fatores; umidade relativa do ar, temperatura ambiente, “pot-life”, intervalo de tempo máximo e mínimo entre a aplicação das demãos. Recomenda-se que a execução das pinturas não seja feita em presença de chuva ou temperatura inferior a 10ºC. O número de demãos e respectivas espessuras obedecerão às prescrições da especificação de materiais. Contudo, serão aplicadas no mínimo três demãos, sendo uma de “primer” e duas de acabamento, com espessuras mínimas de 64 microns por demão, quando não especificado. A tinta de base (“primer”) deverá estar em condições de ser submetida à prova de toque após duas horas de aplicação, e seca para receber a demão subseqüente de acabamento após doze horas.

A tinta deverá apresentar viscosidade adequada para ser aplicada a revólver, quando possível sem adição de solvente e em qualquer posição do mesmo. A tinta de acabamento deverá estar em condições de ser submetida à prova de toque após ter decorrido uma hora de sua aplicação, e suficientemente seca para receber a demão subseqüente após três horas.

A viscosidade da tinta deverá ser compatível para aplicação a revólver ou trincha, quando possível sem adição de solvente e em qualquer posição dos mesmos. A linha de ar comprimido que alimenta o revólver de pintura deverá ser dotada de separador de água e óleo. A Contratada obedecerá a todas as normas vigentes de segurança relativas a manuseio e aplicação de tintas, solventes e demais serviços de pintura, de modo a evitar acidentes e danos.

9.1.2.2.9 Isolamento

Todos os materiais de isolamento serão aplicados conforme as especificações do projeto e as recomendações dos fabricantes. O isolamento será contínuo, inclusive na passagem dos dutos e tubulações hidráulicas por paredes, vigas ou lajes. Todas as juntas serão calafetadas com material elástico, tomando o cuidado de refazer a calafetação caso ocorra retração do material aplicado. Os cantos serão isolados de forma que haja recobrimento de uma placa isolante em relação à adjacente, sendo posteriormente reforçados por cantoneiras ou tiras metálicas. Os trechos dos suportes que estiverem em contato com os dutos serão também recobertos pelo isolamento. Os suportes de tubulações hidráulicas de água gelada deverão ter cambota de madeira, para evitar condensação de água nos mesmos, conforme indicado no projeto.

9.1.2.2.10 Teste, Ajuste e Balanceamento dos Sistemas de Ar Condicionado (T.A.B.)

O T.A.B. (Teste Ajuste e Balanceamento) é uma etapa de execução de trabalho de montagem de sistemas de ar condicionado indispensável, sem a qual a performance do sistema poderá ser comprometida em sua operação e eficiência. O T.A.B. complementa a instalação garantindo a harmonia operacional entre equipamentos, sistemas a componentes, obtendo o seu melhor desempenho energético, explorando ao máximo as qualidades tecnológicas de cada componente e da interação sistemática previstos no projeto. Três componentes do sistema de ar condicionado deverão ter o T.A.B perfeitamente executados:

- Redes de dutos e equipamentos de movimentação de ar;
- Redes hidráulicas e equipamentos interligados;
- Sistema de controle.

O trabalho de campo deve ser precedido de um estudo do sistema por parte da equipe do T.A.B. quando se estabelecem todos os procedimentos de leitura e planificação do sistema, de maneira que se localize facilmente os pontos de leitura e ajuste requeridos no campo e assim evita-se possíveis equívocos.

a) Redes de Dutos e Equipamentos de Movimentação de Ar

Deverão ser verificados:

- Vazão de ar do sistema - comparar com o valor de projeto e ajustar se for necessário;
- Vazão de ar em cada boca - comparar com o valor de projeto e ajustar se for necessário;
- Alcance de ar pelas bocas de insuflamento (o ajuste dos 3 itens acima deverá ser feito de forma interativa);
- Ajuste dos relés de sobre carga dos motores elétricos.

b) Redes Hidráulicas e Equipamentos Interligados

Deverão ser verificados:

- Vazão de água do sistema - comparação com o valor do projeto e ajustar se for necessário;
- Vazão de água em cada ponto de consumo (condicionador ou serpentina) e ajustar se for necessário (o ajuste dos 2 itens acima deverá ser feito de forma interativa);
- Ajuste dos relês de sobrecarga dos motores das bombas hidráulicas.

c) Sistema de Controle

Todos os dispositivos de controle (sensores de temperatura, umidade, pressão e outros) deverão ser regulados de acordo com os valores indicados no projeto.

9.1.2.2.11 Requisitos Mínimos dos Testes a serem Procedidos pela Instaladora Condicionadores de Ar Condicionadores de Ar do Tipo "Fan & Coil"

- Regulagens e testes de vazões de ar insuflado;

- Teste de Capacidade dos Condicionadores;
- Medição de pressões de entrada e saída de água gelada;
- Medição de temperaturas de entrada e saída de água gelada;
- Teste elétrico completo dos motores dos ventiladores;
- Teste completo de sensores;
- Teste completo de sistemas de aquecimento;
- Teste completo de sistemas de umidificação;
- Teste completo das válvulas de 03 vias e do comando das mesmas;
- Teste completo das válvulas de 02 vias e do comando das mesmas;
- Teste completo dos sistemas de segurança dos condicionadores;
- Teste do sistema pneumático e comando do mesmo.

Unidades Resfriadoras

- Teste de capacidade das unidades resfriadoras;
- Regulagens e Medições de vazões de água de condensação;
- Regulagem e Medição de vazão de ar de condensação;
- Regulagens e Medições de vazões de água gelada;
- Medição de pressões de entrada e saída de água de condensação;
- Medição de pressões de entrada e saída de água gelada;
- Medições de Temperaturas de entrada e saída de água de condensação;
- Medição de Temperatura de ar de condensação (entrada/saída);
- Medições de Temperaturas de entrada e saída de águagelada;
- Medição de pressões manométricas de gás refrigerante(sucção e descarga);
- Medição de pressões manométricas de óleo;
- Teste elétrico completo dos compressores;
- Teste completo dos sistemas de sensores;
- Teste completo dos sistemas de comando;
- Teste completo dos sistemas de segurança;
- Teste completo dos sistemas de intertravamentos.

Bombas de Água Gelada

- Medição de pressões de sucção das bombas;
- Medição de pressões de descarga das bombas;
- Medição de temperatura de água nas descargas das bombas;
- Teste elétrico completo dos motores;
- Teste completo dos sistemas de segurança;
- Teste completo dos sistemas de comando;
- Teste completo dos sistemas de intertravamento.

Vazões de Ar

- Medição e balanceamento de distribuição de ar nos ambientes condicionados;
- Medição de vazões de ar em insufladores de ar, através de metodologia de amostragem;
- Medição de vazões de ar de retorno (parciais e totais);
- Medição de vazões de ar externo.

Temperatura

- Medições de temperaturas nos ambientes condicionados (bulbo seco e úmido);
- Medições de temperaturas de ar externo (bulbo seco e úmido);
- Medições de temperaturas de ar de retorno (bulbo seco e úmido).

9.1.3 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações de Ar Condicionado Central deverá atender também às seguintes Normas Técnicas:

- NBR 6401 - Instalações de Condicionamento de Ar - Procedimento
- NBR 7256 - Tratamento de Ar em Unidades Médico- Assistenciais
- NBR 10080 - Instalações de Ar Condicionado para Salas de Computadores;

- Normas Estrangeiras
- Normas da ASHRAE (“American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers”)
- Normas da SMACNA
- “HVAC Duct Construction - Standard Metal and Flexible”
- “HVAC Systems Testing, Adjusting & Balancing;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

9.1.4 Fiscalização

9.1.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Ar Condicionado.

9.1.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- acompanhar a instalação das redes, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- será permitida alteração do traçado das redes quando for necessário, devido modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida ,a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto;
- a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto para a execução de furos

não previstos em projeto para travessia de elementos estruturais por tubulações;

- a fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente as casas de bombas e centrais de utilidades do Ar Condicionado comprovando com os fornecedores dos equipamentos e/ou autor dos projetos, o seu funcionamento;
- a fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações, analisando se necessário com o auxílio do autor do projeto, os seus resultados;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção;
- a fiscalização deverá acompanhar os testes exigidos neste caderno de encargos.

9.2 SISTEMA DE VENTILAÇÃO / EXAUSTÃO MECÂNICA

9.2.1 Objetivos

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Instalações do Sistema de Ventilação e Exaustão Mecânica.

9.2.2 Execução dos Serviços

9.2.2.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será feita no próprio local de entrega, por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou ainda em laboratório, quando forem solicitados ensaios. Nesses dois últimos casos, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita. Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção será feita com base na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações técnicas; A inspeção visual para o recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento a:

Especificação de materiais;
Especificação de dutos pré-fabricados;
Especificação e folha de dados dos componentes.
Os materiais e equipamentos que não atenderem às condições citadas serão rejeitados.

9.2.2.1.1 Fabricação de Dutos de Ar

Antes da fabricação, todas as chapas serão separadas por bitola, excluindo-se as que foram danificadas ou
apresentarem sinais de corrosão, após seu recebimento inicial. O corte será executado com máquinas e ferramentas adequadas, de modo que as superfícies de corte não apresentem rebarbas. Após o corte, as chapas serão dobradas ou calandradas, com equipamentos adequados, e proceder-se-á a uma verificação dos eventuais danos causados. As chapas danificadas serão refeitas. No caso de chapa galvanizada, todas as dobras serão lixadas mecanicamente e pintadas com tinta à base de cromato de zinco. Após o dobramento, as peças serão fechadas, formando um segmento de duto, e nova inspeção será efetuada. Os dutos danificados serão refeitos. Os dutos de chapa galvanizada receberão proteção anticorrosiva, com tinta à base de cromato de zinco, em seus trechos de fechamento, após o respectivo lixamento mecânico.

9.2.2.1.2 Armazenamento

O armazenamento de materiais e equipamentos será feito em local seco e protegido, de modo a evitar-lhes quaisquer danos.

9.2.2.2 Processo executivo

9.2.2.2.1 Dutos

Antes da montagem, todos os dutos serão inspecionados, verificando as dimensões, esquadro e demais requisitos do projeto. Os dutos serão instalados em perfeito alinhamento e de forma correta sob o ponto de vista mecânico, obedecendo ao traçado indicado no projeto. A sustentação ou apoio dos dutos e o espaçamento entre suportes seguirão as indicações do projeto. Os suportes serão fabricados conforme as prescrições da especificação de materiais e sua fixação à edificação far-se-á por fixadores aplicados a revólver ou pistola ou com buchas. Os dutos externos serão protegidos contra a oxidação, conforme indicado no projeto. As derivações serão providas de dispositivos de regulagem de vazão, quando especificado no projeto. Os dutos terão juntas flexíveis em sua interligação com os equipamentos e ao transpor juntas de dilatação da edificação. Ao final de cada jornada de trabalho ou quando solicitado pela fiscalização, serão colocados tampões em todas as aberturas expostas de dutos para protegê-los.

9.2.2.2.2 Acessórios de Dutos

Os reguladores de vazão, captores, registros, bocas de ar, portas de inspeção e demais acessórios necessários obedecerão às prescrições da especificação de materiais e serão instalados conforme indicado no projeto.

9.2.2.2.3 Pintura

Os serviços de pintura serão executados em dutos e tubulações hidráulicas aparentes sem isolamento térmico, incluindo seus respectivos suportes, conforme indicado no projeto. Todos os requisitos dos padrões de pintura do Contratante serão obedecidos juntamente com esta Prática. As tintas de acabamento serão compatíveis com as tintas de base.

9.2.2.2.4 Tintas

As tintas a serem utilizadas obedecerão às prescrições da especificação de materiais. Serão enviadas à obra e, seus recipientes originais, marcados com as seguintes indicações:

Nome do fabricante;

Designação do produto;

Data limite de utilização;

Número do recipiente;

Capacidade líquida;

Instruções para aplicação;

Limites de temperatura e umidade durante a estocagem.

As tintas de base e de acabamento serão compradas do mesmo fabricante ou com a indicação deste, sempre que possível, para evitar problemas de incompatibilidade dos componentes.

9.2.2.2.5 Preparo das superfícies

Toda a superfície a ser pintada deverá estar completamente seca, livre de qualquer tipo de sujeira, óleos,graxa, respingos de solda e focos de ferrugem. Será aplicado um “primer” à base de cromato de zinco nas chapas galvanizadas, e um “primer” à base de óxido de ferro nas chapas pretas. Todas as peças fornecidas com “primer’ aplicado na fábrica ou com pintura final serão examinadas pela Contratada, para verificação da existência de pontos com ferrugem, falhas de pintura ou danos causados durante o transporte e montagem.

Nestes casos, as superfícies serão completamente limpas, escovadas com escova de aço ou fixadas mecanicamente e retocadas com o mesmo tipo de pintura já utilizado, obedecendo às mesmas especificações citadas para uma superfície pintada pela primeira vez. Especial cuidado será tomado para evitar ferrugem ou contaminação das superfícies limpas ou com “primer”. Serão pintadas no máximo 6 horas após a limpeza ou antes que ocorram corrosões prejudiciais ou contaminação.

9.2.2.2.6 Aplicação

Para a aplicação da tinta serão observados os seguintes fatores; umidade relativa do ar, temperatura ambiente, “pot-life”, intervalo de tempo máximo e mínimo entre a aplicação das demãos. Recomenda-se que a execução das pinturas não seja feita em presença de chuva ou temperatura inferior a 10ºC. O número de demãos e respectivas espessuras obedecerão às prescrições da especificação de materiais. Contudo, serão aplicadas no mínimo três demãos, sendo uma de “primer” e duas de acabamento, com espessuras mínimas de 64 microns por demão, quando não especificado. A tinta de base (“primer”) deverá estar em condições de ser submetida à prova de toque após duas horas de aplicação, e seca para receber a demão subseqüente de acabamento após doze horas.

A tinta deverá apresentar viscosidade adequada para ser aplicada a revólver, quando possível sem adição de solvente e em qualquer posição do mesmo. A tinta de acabamento deverá estar em condições de ser submetida à prova de toque após ter decorrido uma hora de sua aplicação, e suficientemente seca para receber a demão subseqüente após três horas.

A viscosidade da tinta deverá ser compatível para aplicação a revólver ou trincha, quando possível sem adição de solvente e em qualquer posição dos mesmos. A linha de ar comprimido que alimenta o revólver de pintura deverá ser dotada de separador de água e óleo. A Contratada obedecerá a todas as normas vigentes de segurança relativas a manuseio e aplicação de tintas, solventes e demais serviços de pintura, de modo a evitar acidentes e danos.

9.2.2.2.7 Teste, Ajuste e Balanceamento dos Sistemas de Ventilação Mecânica (T.A.B)

O T.A.B. (Teste Ajuste e Balanceamento) é uma etapa de execução de trabalho de montagem de sistemas de ventilação mecânica indispensável, sem a qual a performance do sistema poderá ser comprometida em sua operação e eficiência. O T.A.B. complementa a instalação garantindo a harmonia operacional entre

equipamentos, istemas a componentes, obtendo o seu melhor desempenho energético, explorando ao máximo as qualidades tecnológicas de cada componente e da interação sistemática previstos no projeto.

O trabalho de campo deve ser precedido de um estudo o sistema por parte da equipe do T.A.B. quando se estabelecem todos os procedimentos de leitura e planificação do sistema, de maneira que se localize facilmente os pontos de leitura e ajuste requeridos no campo e assim evita-se possíveis equívocos. Num sistema de ventilação mecânica deve ser objeto do T.A.B. as redes de dutos e equipamentos de movimentação de ar Deverão ser verificados:

- Vazão de ar de cada sistema - comparar com o valor de projeto e ajustar se for necessário;
- Vazão de ar em cada boca - comparar com o valor de projeto e ajustar se for necessário;
- Alcance de ar pelas bocas de insuflamento (o ajuste dos 3 itens acima deverá ser feito de forma interativa);
- Ajuste dos relés de sobre carga dos motores elétricos.

9.2.2.2.8 Requisitos Mínimos dos Testes a serem Procedidos pela Instaladora

Unidades Ventiladoras de Insuflamento ou Exaustão

- Regulagens e testes de vazões de ar insuflado;
- Teste de Vazão dos Ventiladores;
- Teste elétrico completo dos motores dos ventiladores.

Redes de Dutos

- Medição e balanceamento de distribuição de ar nos ambientes beneficiados;
- Medição de vazões de ar em insufladores de ar, através de metodologia de amostragem;
- Medição de vazões de ar de exaustão nos ambientes beneficiados;

- Medição de vazões de ar em bocas ou captores de exaustão de ar.

9.2.3 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de instalações de Ventilação Mecânica deverá atender também às seguintes Normas Técnicas:

- NBR 6401 - Instalações de Condicionamento de Ar - Procedimento
- NBR 7256 - Tratamento de Ar em Unidades Médico- Assistenciais;
- Normas Estrangeiras
- Normas da ASHRAE - (“American Society of Heating,
- Refrigeration and Air Conditioning Engineers”)
- Normas da SMACNA
- “HVAC Duct Construction - Standard Metal and Flexible”
- “HVAC Systems Testing, Adjusting & Balancing”;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

9.2.4 Fiscalização

9.2.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de instalação dos Sistemas de Ventilação Mecânica e Exautão.

9.2.4.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após

comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;

- acompanhar a instalação das redes, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- será permitida alteração do traçado das redes quando for necessário, devido modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida ,a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto;
- a fiscalização deverá pedir anuência ao autor do projeto para a execução de furos não previstos em projeto para travessia de elementos estruturais por tubulações;
- a fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente as casas de bombas e centrais de utilidades do Ar Condicionado comprovando com os fornecedores dos equipamentos e/ou autor dos projetos, o seu funcionamento;
- a fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações, analisando se necessário com o auxílio do autor do projeto, os seus resultados;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção;
- a fiscalização deverá acompanhar os testes exigidos neste caderno de encargos.

9.3 ELEVADORES

Os Edifícios possuirão um total de 16 elevadores divididos em atendimento de público e funcionários (social e serviço), transbordo e de emergência e 1 elevador monta-carga. A contratada deverá obedecer rigorosamente às especificações técnicas e o cálculo de tráfego, bem como, as diretrizes de fornecimento e montagem do fabricante

do equipamento a ser adquirido.

10. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

10.1 LIMPEZA DE OBRAS

10.1.1 Objetivo

Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de Limpeza de Obras.

10.1.2 Execução Dos Serviços

10.1.3 Materiais e Equipamentos

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

10.1.3.1 Processo Executivo

10.1.3.1.1 Procedimentos Gerais

- Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;
- Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;
- A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas;
- Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou

salpicos de argamassa endurecida das superfícies;

- Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários;
- Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela Fiscalização.

10.1.3.1.2 Procedimentos Específicos

Serão adotados os seguintes procedimentos específicos:

- Cimentados lisos e placas pré-moldadas: limpeza com vassourões e talhadeiras; lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água;
- Piso melamínico, vinílico ou de borracha: limpeza com pano úmido com água e detergente neutro;
- Pisos cerâmicos, ladrilhos industriais e pisos industriais monolíticos: lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água, seguida de nova lavagem com água e sabão;
- Tapetes e carpetes: limpeza com aspirador de pó e remoção de eventuais manchas com solução apropriada a cada tipo;
- Pisos de madeira: raspagem com lixas grossa e média; calafetação com massa de gesso e óleode linhaça; raspagem com lixa fina, seguida de uma demão de óleo de linhaça aplicado com estopa;
- Azulejos: remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro;

- Divisória de mármore: aplicação de lixa d'água fina, úmida, seguida de lavagem com água e saponáceo em pó;
- Divisórias de granilite: após o último polimento, lavagem das superfícies com sabão neutro e enceramento, depois de secas, com duas demãos de cera incolor, seguida de lustração;
- Divisória de madeira: limpeza com produto de limpeza adequado;
- Vidros: remoção de respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fino, remoção dos excessos de massa com espátulas finas e lavagem com água e papel absorvente. Por fim, limpeza com pano umedecido com álcool;
- Paredes pintadas com tinta látex ou de base acrílica: limpeza com pano úmido e sabão neutro;
- Ferragens e metais: limpeza das peças cromadas e niqueladas com removedor adequado para recuperação do brilho natural, seguida de polimento com flanela; lubrificação adequada das partes móveis das ferragens para o seu perfeito acionamento;
- Aparelhos sanitários: remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido;
- Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

10.1.4 Normas e práticas complementare

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

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

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

10.1.5 Fiscalização

10.1.5.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Limpeza de Obras.

10.1.5.2 Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção,as seguintes atividades específicas:

- Verificar se foram removidas as manchas eventualmente surgidas nos pisos e revestimentosde paredes e forros;
- Verificar se as esquadrias de madeira ou metálicas apresentam alguma mancha de tinta e se osvidros foram limpos;
- Assegurar que as louças sanitárias estejam completamente isentas de respingo de tinta e papelcolado;
- Examinar se nas calhas para águas pluviais e nas caixas de inspeção não permanece nenhumresto de material capaz de prejudicar o seu perfeito funcionamento;
- Verificar se os produtos químicos a serem utilizados não serão prejudiciais às superfícies aserem limpas;
- Acompanhar a remoção de todo o entulho da obra e a limpeza das áreas externas.

11. CONSIDERAÇÕES

Este caderno de encargos trás as diretrizes básicas mínimas para o desenvolvimento dos projetos executivos e a execução da obra do Hub de Tecnologia, Inovação e Cultura do Estado do Paraná a se instalar nas edificações estabelecidas no Anteprojeto de arquitetura.

Qualquer fala ou omissão deste não responsabiliza o construtor e ou executor e seus subcontratados a realizarem todos os serviços para a execução com qualidade, no prazo e no custo estipulado em contrato.

_____

ARQ. RICARDO ALESSANDRINI AMARAL
CAU/BR A82113-6