



ABC/IICA/BNB PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

"COOPERAÇÃO PARA O FORTALECIMENTO DA
CAPACIDADE TÉCNICA, INSTITUCIONAL E
OPERACIONAL DO BANCO DO NORDESTE"

**ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E DE VIABILIDADE, E ELABORAÇÃO DOS
PROJETOS BÁSICOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ADUTORES DE
ALGODÕES II, JENIPAPO, PIAUS, POÇOS E SALINAS NO ESTADO DO PIAUÍ**

Sistema Adutor Algodões II Volume IV

PRODUTO 4 - Projeto Básico

Tomo IV.3.1 - Especificações Técnicas (Obras Civas)

**Sistema Adutor
Algodões II**

**Sistema Adutor
de Salinas**

**Sistema Adutor
Piaus**

**Sistema Adutor
de Poços**

**Sistema Adutor
Jenipapo**

Abril/2006

Consórcio



**ESTUDOS DE ALTERNATIVAS E DE VIABILIDADE, E ELABORAÇÃO DOS
PROJETOS BÁSICOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ADUTORES DE
ALGODÕES II, PIAUS, JENIPAPO, POÇOS E SALINAS NO ESTADO DO PIAUÍ**

Sistema Adutor Algodões II

Volume IV

PRODUTO 4 – Projeto Básico

Tomo IV.3.1 – Especificações Técnicas

(Obras Civis)



ÍNDICE

	Páginas
ÍNDICE.....	2
1. APRESENTAÇÃO	20
2 INTRODUÇÃO	23
3 SERVIÇOS PRELIMINARES	25
3.1 Generalidades	26
3.2 Mobilização e Desmobilização	26
3.2.1 Serviços	26
3.2.1.1 Equipe Chave.....	27
3.2.1.2 Equipamentos	28
3.2.2 Medição e Pagamentos	29
3.2.2.1 Mobilização.....	29
3.2.2.2 Desmobilização.....	29
3.3 Instalação e Manutenção do Canteiro.....	29
3.3.1 Generalidades	29
3.3.2 Serviços	30
3.3.2.1 Instalação e Manutenção de Laboratório	33
3.3.2.2 Alocação de Veículos	34
3.3.2.3 Recebimento, Manuseio e Armazenamento dos Tubos e Conexões a Serem Adquiridos pelo Contratante.	35
3.3.3 Medição E Pagamento	38
3.3.3.1 Instalação do Canteiro.....	38
3.3.3.2 Manutenção do Canteiro e Apoio Logístico	38
3.4 Locação E Serviços Topográficos.....	39
3.4.1 Serviços	39
3.4.2 Medição E Pagamento	39
3.5 Cercas.....	40
3.5.1 Serviços	40
3.5.2 Materiais.....	40
3.5.2.1 Mourões de Concreto Armado	40
3.5.2.2 Arame Liso.....	40
3.5.2.3 Balancins.....	41
3.5.2.4 Catracas	41



3.5.3	Execução	41
3.5.3.1	Cerca com Mourões de Concreto Armado	41
3.5.3.2	Cerca com mourões de madeira	42
3.5.4	Medição e Pagamento	43
3.6	Desmatamento e Limpeza das Áreas de Construção e Empréstimo	43
3.6.1	Serviços	43
3.6.2	Medição e Pagamento	44
3.7	Estradas de Acesso ou Caminhos de Serviço (Vias Provisórias)	44
3.7.1	Serviços	44
3.7.2	Sinalização	45
3.7.3	Medição e Pagamento	47
3.8	Drenagem do Local da Obra	47
3.8.1	Serviços	47
3.8.2	Medição e Pagamento	48
3.9	Condições Locais	48
3.9.1	Caracterização do Subsolo	48
3.9.2	Condições Diversas Na Área De Construção	48
3.10	Energia Elétrica	49
3.10.1	Serviços	49
3.10.2	Medição e Pagamento	49
3.11	Água para construção	50
3.11.1	Serviços	50
3.11.2	Medição e Pagamento	50
3.12	Pedreiras	50
4	MOVIMENTO DE TERRA E MATERIAL ROCHOSO	51
4.1	Generalidades	52
4.2	Escavações	52
4.2.1	Classificação dos Materiais de Escavações	52
4.2.1.1	Generalidades	52
4.2.1.2	Categorias	52
4.2.1.3	Medição e Pagamento de Escavação	54
4.2.2	Escavação A Céu Aberto	55
4.2.2.1	Serviços	55
4.2.2.2	Procedimento Para Escavação à Céu Aberto	56



4.2.2.3	Escavação Seletiva	56
4.2.2.4	Pilhas de Estoque	57
4.2.2.5	Áreas de “Bota-Fora”	57
4.2.2.6	Procedimentos Especiais.....	58
4.2.2.7	Medição e Pagamento	58
4.2.3	Escavação Em Empréstimos	58
4.2.3.1	Serviços	58
4.2.3.2	Medição e Pagamento	60
4.2.4	Escavação De Canais E Drenos.....	60
4.2.4.1	Serviços	60
4.2.4.2	Tolerância.....	61
4.2.4.3	Medição e Pagamento	62
4.2.5	Escavação Para Estruturas	62
4.2.5.1	Serviços	62
4.2.5.2	Medição e Pagamento	63
4.2.6	Escavação Para Edificações.....	63
4.2.6.1	Generalidades	63
4.2.6.2	Escavações Taludadas	65
4.2.6.3	Medição e Pagamento	65
4.2.7	Escavação De Valas	65
4.2.7.1	Serviços	65
4.2.7.2	Medição e Pagamento	66
4.3	Aterros.....	67
4.3.1	Construção De Aterros	67
4.3.1.1	Serviços	67
4.3.1.2	Materiais.....	70
4.3.2	Controle Geométrico	72
4.3.3	Medição E Pagamento	72
4.4	Reaterro	73
4.4.1	Reaterro Para Estrutura.....	73
4.4.1.1	Serviços	73
4.4.1.2	Medição e Pagamento	74
4.4.2	Reaterro De Valas	75
4.4.2.1	Serviços	75



4.4.2.2	<i>Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas..</i>	77
4.4.2.3	<i>Medição e Pagamento</i>	78
4.5	<i>Compactação De Solos Em Estado Natural.....</i>	79
4.5.1	Serviços	79
4.5.2	Medição E Pagamento	79
4.6	<i>Utilização De Explosivos.....</i>	79
4.6.1	Serviços	79
4.6.2	Medição E Pagamento	80
4.7	<i>Serviços Complementares De Proteção.....</i>	80
4.7.1	Generalidades	80
4.7.2	Serviços	81
4.7.3	Controle	81
4.7.4	Medição E Pagamento	82
4.8	<i>Proteção Vegetal De Taludes.....</i>	83
4.8.1	Serviços	83
4.8.2	Medição E Pagamento	83
4.8.3	Construção e desmonte de ensecadeiras	84
4.8.4	Serviços	84
4.8.5	Medição E Pagamento	84
4.9	<i>Conformação E Regularização Final Dos Taludes</i>	85
4.9.1	Serviços	85
4.9.2	Medição E Pagamento	86
4.10	<i>Escoramento De Valas</i>	87
4.10.1	Serviços	87
4.10.2	Medição E Pagamento	89
5	<i>CONCRETO</i>	90
5.1	<i>Requisitos Gerais Para O Concreto</i>	91
5.1.1	Execução Do Concreto, Considerações Gerais.....	91
5.1.2	Composição E Dosagem	91
5.1.2.1	<i>Composição</i>	91
5.1.2.2	<i>Dosagem.....</i>	92
5.1.3	Mesclas.....	96
5.1.4	Concreto Armado Aparente, Liso Ou Polido	96
5.1.4.1	<i>Condições Gerais.....</i>	96



5.1.4.2	<i>Materiais</i>	96
5.1.4.3	<i>Execução</i>	100
5.1.5	Concreto Magro.....	101
5.2	<i>Materiais</i>	101
5.2.1	Cimento	101
5.2.1.1	<i>Considerações Gerais</i>	101
5.2.1.2	<i>Prescrições Gerais do Cimento Portland</i>	103
5.2.2	AGREGADOS	104
5.2.2.1	<i>Areia</i>	105
5.2.2.2	<i>Agregado Graúdo</i>	105
5.2.2.3	<i>Índices de Qualidades dos Agregados</i>	106
5.2.3	ÁGUA.....	107
5.2.4	Aditivos.....	107
5.2.4.1	<i>Considerações Gerais</i>	107
5.2.4.2	<i>Plastificantes</i>	108
5.2.4.3	<i>Incorporadores de Ar</i>	108
5.2.4.4	<i>Retardadores</i>	108
5.2.4.5	<i>Aceleradores</i>	109
5.3	<i>Produção Do Concreto</i>	109
5.3.1	Mistura	109
5.3.1.1	<i>Centrais de Concreto</i>	109
5.3.1.2	<i>Balanças</i>	109
5.3.1.3	<i>Controle de Dosagem</i>	110
5.3.1.4	<i>Betoneiras</i>	111
5.3.1.5	<i>Controle de Mistura</i>	112
5.4	<i>Execução Das Estruturas De Concreto</i>	113
5.4.1	Armaduras.....	113
5.4.1.1	<i>Serviços</i>	113
5.4.1.2	<i>Medição e Pagamento</i>	114
5.4.2	Formas e Escoramentos	115
5.4.3	Tolerâncias	117
5.4.4	Transporte De Concreto	124
5.4.5	Cronograma De Lançamento De Concreto E Desenhos	125
5.4.5.1	<i>Cronograma de Lançamento do Concreto</i>	125



5.4.5.2	<i>Desenhos dos Lançamentos do Concreto</i>	125
5.4.6	Lançamento Do Concreto	126
5.4.7	Adensamento Do Concreto	128
5.4.8	Juntas De Concretagem	130
5.4.9	Cura Do Concreto	132
5.4.10	Desforma Do Concreto	134
5.4.11	Proteção Do Concreto	135
5.4.12	Inspeção e Reparo do Concreto	136
5.4.12.1	<i>Generalidades</i>	136
5.4.12.2	<i>Reparos no Concreto</i>	136
5.4.12.3	<i>Trincas ou Fissuras</i>	140
5.4.13	Medição e Pagamento do Concreto	140
5.5	<i>Blocos de Ancoragem</i>	141
5.5.1	Serviços	141
5.5.2	Medição E Pagamento	141
6	PROTEÇÃO	142
6.1	<i>Juntas de Dilatação/Contração nas Estruturas de Concreto</i>	143
6.1.1	Serviços	143
6.1.2	Medição e Pagamento	144
6.2	<i>Juntas de Vedação</i>	144
6.2.1	Serviços	144
6.2.2	Materiais	146
6.2.3	Medição e Pagamento	146
6.3	<i>Enrocamento de Pedra</i>	146
6.3.1	Serviços	146
6.3.2	Medição e Pagamento	146
7	EDIFICAÇÕES	147
7.1	<i>Disposições Gerais</i>	148
7.2	<i>Concreto, Terraplanagem E Fundações</i>	149
7.3	<i>Serviços</i>	149
8	FUNDAÇÕES PARA EDIFICAÇÕES	151
8.1	<i>Condições Gerais</i>	152
8.1.1	Amplitude De Designação	152
8.1.2	Normas E Prescrições	152



8.1.3	Escoramentos	152
8.1.4	Agressividade Do Lençol D'água.....	153
8.1.5	Responsabilidades	153
8.1.6	Modificações E Acréscimo	153
8.1.7	Concreto	153
8.2	Fundações Em Superfícies.....	153
8.2.1	Definição.....	153
8.2.2	Generalidades	154
8.2.3	Preparo Para Lançamento	154
	8.2.3.1 <i>Preparo da Fundação em Rocha</i>	<i>154</i>
8.2.4	Tipos De Fundações Em Superfície	155
	8.2.4.1 <i>Blocos de Fundação.....</i>	<i>155</i>
	8.2.4.2 <i>Sapatas</i>	<i>155</i>
	8.2.4.3 <i>Vigas de Fundação</i>	<i>156</i>
	8.2.4.4 <i>Vigas Alavancas ou Vigas de Equilíbrio.....</i>	<i>156</i>
	8.2.4.5 <i>Muros de Arrimo</i>	<i>156</i>
8.2.5	Prova De Carga	158
8.2.6	Medição E Pagamento	158
	8.2.6.1 <i>Concreto.....</i>	<i>158</i>
	8.2.6.2 <i>Formas</i>	<i>158</i>
	8.2.6.3 <i>Armadura</i>	<i>158</i>
8.3	Fundações Profundas	158
8.3.1	Condições Gerais	158
	8.3.1.1 <i>Definição.....</i>	<i>158</i>
	8.3.1.2 <i>Generalidades</i>	<i>159</i>
8.3.2	Estacas	159
	8.3.2.1 <i>Prescrições Gerais.....</i>	<i>159</i>
	8.3.2.2 <i>Estacas de Concreto Pré-Moldadas – Cravadas.....</i>	<i>163</i>
	8.3.2.3 <i>Controle de Execução.....</i>	<i>164</i>
	8.3.2.4 <i>Provas de Carga – Estacas</i>	<i>165</i>
	8.3.2.5 <i>Medição e Pagamento</i>	<i>165</i>
9	ESTRUTURAS	167
9.1	Construção De Estruturas	168
9.2	Disposições Diversas – Estruturas Em Concreto	169



9.3	<i>Lajes Mistas De Concreto Armado</i>	170
9.3.1	Definição	170
9.3.2	Normas	170
9.3.3	Condições Básicas	171
9.3.4	Materiais	171
9.3.4.1	<i>Armaduras</i>	171
9.3.4.2	<i>Elementos Intermediários</i>	171
9.3.5	Execução	171
9.3.5.1	<i>Nervuras</i>	171
9.3.5.2	<i>Elementos Intermediários</i>	171
9.3.5.3	<i>Montagem</i>	172
9.3.5.4	<i>Prescrições com Relação às Armaduras</i>	173
9.3.6	Flechas	173
9.3.7	Medição E Pagamento	174
9.4	<i>Peças Embutidas</i>	174
9.4.1	Generalidades	174
9.4.2	Chumbadores E “Inserts” Na Concretagem Do Primeiro Estágio	176
9.4.3	“Inserts” No Concreto De Segundo Estágio	176
9.4.4	Tubulações Embutidas	177
9.4.5	Medição E Pagamento	178
10	ALVENARIA E REVESTIMENTO	179
10.1	<i>Material de Execução – Tijolos</i>	180
10.1.1	Tijolos De Barro	180
10.1.1.1	<i>Características Gerais</i>	180
10.1.1.2	<i>Furados</i>	180
10.1.1.3	<i>Maciços</i>	181
10.1.2	Medição e Pagamento	181
10.2	<i>Alvenaria</i>	181
10.2.1	Alvenaria de Tijolos Comuns Para Revestir	181
10.2.2	Alvenaria De Tijolos Especiais – Aparentes	183
10.2.3	Alvenaria De Elementos Vazados	184
10.2.3.1	<i>De Cerâmica</i>	184
10.2.3.2	<i>De Cimento Amianto</i>	185
10.2.3.3	<i>De Concreto</i>	185



10.2.4	Alvenaria de Pedra Argamassada	186
10.2.5	Medição e Pagamento	186
10.3	Revestimento	187
10.3.1	De Argamassa	187
10.3.1.1	Condições Gerais	187
10.3.1.2	Chapisco Comum	189
10.3.1.3	Emboço.....	189
10.3.1.4	Reboco.....	189
10.3.2	De Cerâmica – Azulejos E Ladrilhos	190
10.3.3	De Cerâmica – Tijolos	191
10.3.4	Medição E Pagamento	192
11	COBERTURAS	193
11.1	Condições Gerais	194
11.1.1	A Execução Da Cobertura – Madeiramento E Telhamento	194
11.2	Com Telhas De Cimento Amianto	195
11.2.1	Onduladas	195
11.2.1.1	Madeiramento	195
11.2.1.2	Telhamento	196
11.3	Medição e Pagamento	197
12	PAVIMENTAÇÃO E PISO	199
12.1	Condições Gerais	200
12.2	De Cerâmica	200
12.3	Concreto Simples E Argamassa	201
12.3.1	Base De Concreto.....	201
12.3.2	Cimentado Simples	202
12.3.3	Lajotas De Concreto	203
12.3.4	Lastro Ou Contrapiso	204
12.4	De Elastômero/Borracha – Placas	205
12.5	De Pedra	205
12.5.1	Pedra Reajuntada Com Argamassa	205
12.5.2	Pedra Sem Rejuntamento	205
12.5.3	Meio Fio De Pedra	206
12.6	Medição e Pagamento	206
13	ESQUADRIAS	207



13.1 Esquadrias Metálicas	208
13.1.1 Condições Gerais	208
13.1.2 De Aço Ou Ferro Ou Alumínio.....	210
13.1.3 Medição E Pagamento	211
13.2 Esquadrias de Madeira.....	211
13.2.1 Condições gerais	211
13.2.2 Medição e Pagamento.....	213
13.3 Vidros Para Esquadrias.....	214
13.3.1 Vidros Planos-Comuns.....	214
13.3.2 Medição E Pagamento	215
13.4 Ferragens	215
13.4.1 Condições Gerais	215
13.4.2 Medição E Pagamento	217
14 PINTURAS.....	218
14.1 Condições Gerais	219
14.2 Caiação	221
14.3 Pintura à Base de Óleo	221
14.3.1 Com Massa Corrida À Base De Pva	221
14.3.2 COM MASSA CORRIDA À BASE DE ÓLEO.....	221
14.3.3 Sobre Madeira.....	222
14.3.4 Sobre Ferro	222
14.4 Pintura à Base De Látex-Pva.....	223
14.4.1 Com Massa Corrida.....	223
14.4.2 Sobre Madeira.....	223
14.5 Medição e Pagamento	223
14.6 Pintura a Tratamento Anti-Corrosivo Aplicáveis às Estruturas e Esquadrias Metálicas	224
14.6.1 Geral.....	224
14.6.2 Cores	225
14.6.3 Especificações Definitivas Para Pintura.....	225
14.6.4 Aplicação de Tinta.....	225
14.6.5 Rendimento.....	226
14.6.6 Cuidados Com As Superfícies Pintadas	226
14.6.7 Outros Processos De Proteção	226
14.6.8 Medição e Pagamento.....	227



15 SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	228
15.1 Forros.....	229
15.1.1 Condições Gerais	229
15.1.2 Forros Com Lajes Pré-Moldadas	229
15.1.3 Medição e Pagamento.....	229
15.2 Impermeabilização	230
15.2.1 Condições Gerais	230
15.2.2 Serviços De Impermeabilização	231
15.2.3 Medição e Pagamento.....	235
15.3 Acabamento E Limpeza Geral.....	235
15.3.1 Generalidades	235
15.3.2 Medição E Pagamento	236
16 URBANISMO E PAISAGISMO	237
16.1 Arruamento	238
16.1.1 Serviços	238
16.1.2 Medição e Pagamento.....	238
16.2 Plantio De Grama	238
16.2.1 Serviços	238
16.2.2 Medição E Pagamento	239
17 FORNECIMENTO E MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS	240
17.1 Instalações Hidro-Sanitárias.....	241
17.1.1 Generalidades	241
17.1.2 Água Fria	243
17.1.2.1 Condições Gerais	243
17.1.2.2 Dispositivos de Recalque (Elevatórios).....	244
17.1.3 Rede Interna de Distribuição.....	244
17.1.4 Esgoto.....	245
17.1.5 Aparelhos Sanitários	246
17.1.6 Metais	246
17.1.7 Medição E Pagamento	246
17.2 Instalações Elétricas	247
17.2.1 Considerações Gerais.....	247
17.2.2 Quadros	248
17.2.3 Condutores	249



17.2.4	Eletrodutos	249
17.2.5	Enfição.....	251
17.2.6	Linhas Subterrâneas.....	252
17.2.7	Medição e Pagamento.....	252
18	MONTAGEM ELETROMECAÂNICA	254
18.1	Montagem Das Unidades De Bombeamento.....	255
18.1.1	Considerações Gerais	255
18.1.2	Montagem	255
18.1.3	Serviços Pré-Operacionais.....	257
18.1.4	Testes	258
18.1.5	Medição e Pagamento.....	259
18.2	Montagem Das Linhas Adutoras	260
18.2.1	Generalidades	260
18.2.2	Assentamento de Tubulação	260
18.2.2.1	Manipulação Manual.....	260
18.2.2.2	Manipulação Mecânica.....	261
18.2.2.3	Exame e Limpeza da Tubulação.....	261
18.2.2.4	Alinhamento e Ajustamento da Tubulação	261
18.2.2.5	Colocação de Registros e Ventosas	262
18.2.2.6	Parafusos e Flanges.....	262
18.2.3	Medição E Pagamento	262
18.3	Montagem dos equipamentos Elétricos	263
18.3.1	Considerações Gerais	263
18.3.1.1	Reparos de Material Danificado (equipamentos, eletrodutos, cabos, peças de metal, vidro, etc.).....	267
18.3.2	Equipamento	268
18.3.2.1	Geral	268
18.3.2.2	Modificações.....	268
18.3.2.3	Desenhos de Montagem	269
18.3.3	Montagem	269
18.3.4	Aceitação Dos Sistemas De Energia Elétrica.....	272
18.3.5	Quadros Elétricos	273
18.3.6	Sistemas De Eletrodutos	273
18.3.6.1	Geral	273
18.3.6.2	Materiais	273



18.3.6.3	<i>Instalação</i>	275
19	TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE CHAPA DE AÇO SOLDADO	277
19.1	Geral	278
19.2	Marcação	279
19.3	Desenhos De Fabricação De Tubos E Peças Especiais	280
19.4	Equipamentos	280
19.5	Materiais	280
19.5.1	Chapas De Aço	280
19.6	Fabricação Dos Anéis De Aço	281
19.7	Preparo Para Soldagem	282
19.8	Soldagem	284
19.9	Tolerâncias	286
19.9.1	Peças Especiais	286
19.10	Chanfros das Extremidades	286
19.11	Revestimento	287
19.11.1	Especificação Dos Materiais De Revestimento	288
19.12	Esquemas de Revestimentos	299
19.13	Aplicação e Controle da Qualidade Dos Revestimentos	299
19.14	Inspeção E Testes	300
19.14.1	Teste Hidrostático	300
19.14.2	Testemunhos De Solda	300
19.14.3	Quantidade De Amostras	301
19.15	Retestes	302
19.15.1	Testes Ultra-Sônicos	302
19.15.2	Testes Radiográficos	302
19.16	Transporte E Embalagem	303
20	MONOVIAS	305
20.1	Gerais	306
20.1.1	Objetivo	306
20.2	Fornecimento	306
20.3	Normas	307
20.4	Características Técnicas	308
20.4.1	Características Das Monovias	308
20.5	Características Construtivas da Monovia	308



20.5.1	Estrutura.....	308
20.5.2	Comando	308
20.5.3	Motores.....	308
20.5.4	Trilhos	308
20.6	Materiais	309
20.6.1	Pintura.....	309
20.6.2	Placa De Identificação	310
20.7	Sobressalentes.....	310
20.7.1	Peças Sobressalentes Das Monovias.....	310
20.8	Ferramentas E Acessórios	310
20.9	Inspeção E Testes	310
20.9.1	Inspeção E Testes Na Fábrica.....	310
20.10	Informações Técnicas	312
20.11	Garantias E Responsabilidades.....	313
20.11.1	Garantias.....	313
20.11.2	Responsabilidades	313
20.12	Documentos A Serem Apresentados Com A Proposta Técnica	313
20.13	Documentação a Ser Entregue Após o Contrato.....	314
20.14	Descrição das condições de serviços e funcionamento dos equipamentos.	315
20.15	Transporte E Embalagem	315
21	CAPTAÇÃO FLUTUANTE.....	317
21.1	Generalidades	318
21.2	Descrição Dos Equipamentos.....	318
21.2.1	Flutuadores	318
21.2.2	Plataforma De Trabalho	319
21.2.3	Pórticos E Monovia.....	319
21.2.4	Passarela	319
21.2.5	Ancoragem.....	320
21.3	Pintura	320
21.4	Teste De Estanqueidade	320
21.5	Solda Termoplástica	320
21.6	Instalação	321
21.7	Projeto	321
21.8	Proteção Externa	321



21.9 Transporte.....	321
21.10 Recebimento	321
21.11 Ferramentas E Acessórios	322
21.12 Inspeção E Testes	322
21.12.1 Testes De Fábrica.....	322
21.13 Garantias E Responsabilidades.....	322
21.13.1 GARANTIAS	322
21.13.2 Responsabilidades	323
21.14 Documentos a Serem apresentados Com a Proposta.....	323
21.15 Documentação A Ser Entregue Após O Contrato	324
21.16 Transporte e Embalagem.....	324
22 DEMAIS ESPECIFICAÇÕES.....	326
22.1 Serviços	327
22.1.1 Desmatamento e Limpeza	327
22.1.1.1 Desmatamento e Limpeza do Terreno	327
22.1.1.2 Destocamento e Derrubamento de Árvores.....	327
22.1.1.3 Abertura de clareira, com utilização de equipamento mecânico, em vegetação fechada.....	328
22.1.2 Locação e Nivelamento da Adutora, Inclusive Cadastro	328
22.1.3 Escavações Para Assentamento da Tubulação.....	329
22.1.3.1 Forma das Valas.....	329
22.1.3.2 Escavação em Solo de 1º Categoria.....	332
22.1.3.3 Escavação em Solo de 2ª Categoria.....	332
22.1.3.4 Escavação em Solo de 3ª Categoria.....	333
22.1.3.5 Esgotamento	333
22.1.3.6 Escoramento	334
22.1.4 Reaterro Compactado.....	335
22.1.4.1 Com Material da Escavação	335
22.1.4.2 Com Material Transportado de Outro Local.....	336
22.1.5 Sinalizações (Diurna e Noturna) de Advertência em Valas e/ ou Barreiras ...	337
22.1.6 Passadiços	337
22.1.6.1 Passadiços Metálicos	337
22.1.6.2 Passadiço de Madeira	338
22.1.7 Sinalização e proteção com Tapumes com Madeirite ou Tábuas de Linha	338
22.1.8 Pavimentação	339



22.1.8.1	<i>Demolição de Pavimentação</i>	339
22.1.8.2	<i>Recuperação de Pavimentação</i>	340
22.1.8.3	<i>Assentamento de Tubulação</i>	341
22.1.8.4	<i>Manipulação Manual</i>	341
22.1.8.5	<i>Manipulação Mecânica</i>	342
22.1.8.6	<i>Exame e Limpeza da Tubulação:</i>	342
22.1.8.7	<i>Alinhamento e Ajustamento da Tubulação:</i>	342
22.1.8.8	<i>Colocação de Registros e Ventosas</i>	343
22.1.8.9	<i>Para Flanges</i>	343
22.1.8.10	<i>Envelopamento de tubulações</i>	344
22.1.9	<i>Caixas para Registros e Ventosas</i>	344
22.1.10	<i>Bloco de Ancoragem</i>	345
22.1.10.1	<i>Bloco de Ancoragens em concreto Simples</i>	345
22.1.10.2	<i>Blocos de Ancoragens em Concreto Ciclópico</i>	345
22.1.11	<i>Limpeza, Desinfecção, Testes</i>	346
22.1.11.1	<i>Ensaio de Pressão</i>	346
22.1.11.2	<i>Ensaio de Vazamento</i>	346
22.1.11.3	<i>Limpeza e Desinfecção</i>	347
22.1.12	<i>Remoção de Material Imprestável</i>	347
22.1.13	<i>Serviços de construção civil em geral</i>	348
22.1.13.1	<i>Locação da obra com gabarito de madeira</i>	348
22.1.13.2	<i>Locação da Obra com Auxílio Topográfico</i>	349
22.1.13.3	<i>Movimento de Terra</i>	349
22.1.13.4	<i>Fornecimento e Colocação de Lastros de Brita</i>	351
22.1.13.5	<i>Obras de Alvenaria</i>	351
22.1.13.6	<i>Revestimento de Concreto e Alvenaria</i>	354
22.1.13.7	<i>Elemento Vazado Combogó</i>	357
22.1.13.8	<i>Coberturas</i>	357
22.1.13.9	<i>Pisos</i>	358
22.1.13.10	<i>Soleira, Peitoris e Rodapés</i>	359
22.1.13.11	<i>Impermeabilização de Superfície em Contato com Água e Outros</i>	361
22.1.13.12	<i>Esquadrias de Madeira</i>	367
22.1.13.13	<i>Ferragens</i>	367
22.1.13.14	<i>Pintura</i>	368



22.1.13.15	<i>Pavimentação em Paralelepípedo.....</i>	369
22.1.13.16	<i>Pia de Aço Inoxidável.....</i>	370
22.1.14	<i>Serviços de Concreto.....</i>	370
22.1.14.1	<i>Concreto Simples.....</i>	370
22.1.14.2	<i>Concreto Estrutural.....</i>	371
22.1.14.3	<i>Concreto Ciclópico</i>	379
22.1.14.4	<i>Formas.....</i>	380
22.1.14.5	<i>Aço Dobrado e Colocado.....</i>	382
22.1.14.6	<i>Lajes pré-moldadas.....</i>	383
22.1.15	<i>Serviços de Paisagismo e Drenagem</i>	383
22.1.15.1	<i>Cerca de proteção com arame farpado fixado em mourões de concreto...383</i>	
22.1.15.2	<i>Portão de Ferro em Tubo Galvanizado.....</i>	384
22.1.15.3	<i>Alambrado com altura até 2 metros em tela de arame galvanizado</i>	384
22.1.15.4	<i>Muro divisório em alvenaria com fundação de alvenaria de pedra, baldrame. 385</i>	
22.1.15.5	<i>Preparação de terreno, colocação de terra vegetal e plantação de grama. 385</i>	
22.1.15.6	<i>Fornecimento e Colocação de Meio-Fio</i>	386
22.1.16	<i>Serviços Diversos</i>	387
22.1.16.1	<i>Fossa Séptica Tipo OMS.....</i>	387
22.1.16.2	<i>Construção de caixa de visita de derivação inclusive assentamento de tampão de FºFº.....</i>	388
22.1.16.3	<i>Escada Tipo Marinheiro com proteção</i>	389
22.1.16.4	<i>Fornecimento e Colocação de Pára-Raio Radiativo</i>	389
22.1.16.5	<i>Drenagem nas estações elevatórias e dos reservatórios</i>	390
22.1.17	<i>Colocação de Válvulas.....</i>	390
22.1.18	<i>Fornecimento de Peças Metálicas</i>	391
22.1.19	<i>Tubo de Concreto Armado JE CA-1 para esgoto DN 400</i>	391
22.1.20	<i>Torneira Pública Premoldadas.....</i>	392



1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o Volume IV - Produto 4 – Projetos Básicos do Sistema Adutor Algodões II referente *aos Estudos de Alternativas e de Viabilidade, e Elaboração dos Projetos Básicos para Implantação dos Sistemas Adutores de Algodões II, Jenipapo, Piaus, Poços e Salinas no Estado do Piauí*, cuja elaboração é de responsabilidade do Consórcio ENGESOFT/SISINFO, no âmbito do Contrato n.º 204077, celebrado com o INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA - IICA.

O Volume IV do Sistema Adutor Algodões II é composto pelos tomos a seguir. O presente documento refere-se ao Tomo IV.3 – Especificações Técnicas.

- Tomo IV.1 – Memorial Descritivo
- Tomo IV.2 – Memórias de Cálculo
- **Tomo IV.3 – Especificações Técnicas**
- Tomo IV.4 – Quantitativos e Orçamento
- Tomo IV.5 – Anexos
- Tomo IV.6 – Desenhos

O Tomo IV.3 – Especificações está dividido em dois volumes definidos e referentes a:

- Tomo IV.3.1 – Especificações Técnicas: Obras Cíveis
- Tomo IV.3.2 – Especificações Técnicas: Automação e Equipamentos Hidrodinâmicos

Na **Figura 1** estão apresentadas as localizações dos Sistemas Adutores no âmbito do Estado do Piauí, com destaque para o Sistema Adutor Algodões II.

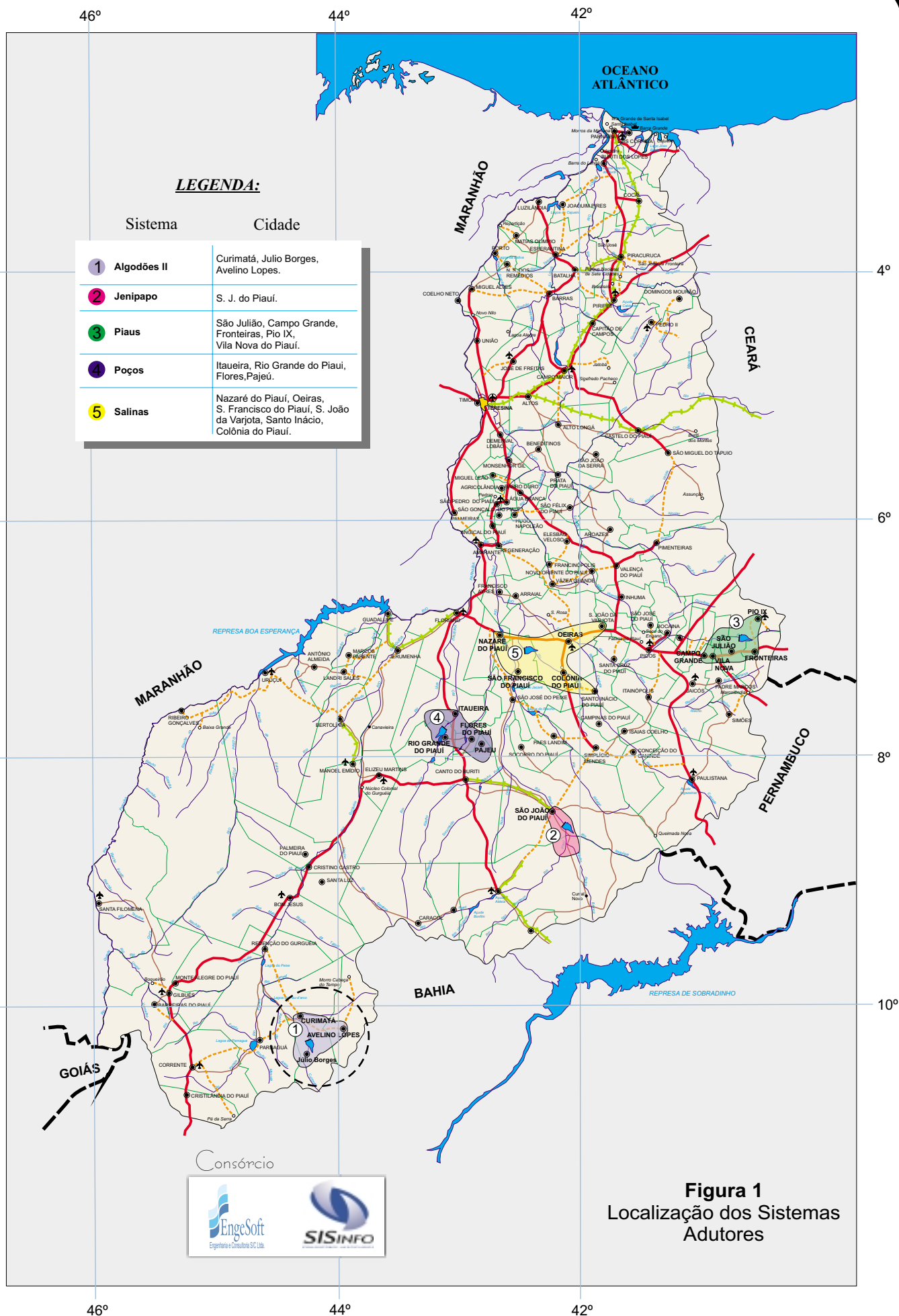


Figura 1
Localização dos Sistemas Adutores



2 INTRODUÇÃO



2 INTRODUÇÃO

As presentes Especificações tem por objetivo definir as características e qualidades exigidas para cada um dos elementos da obra, bem como determinar as instruções, recomendações e diretrizes requeridas para os serviços a serem executados no Projeto do Sistema Adutor Algodões II.



3 SERVIÇOS PRELIMINARES

3 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 GENERALIDADES

Esta seção trata dos serviços preliminares que deverão ser executados pela CONTRATADA e que são necessários à realização das obras.

3.2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

3.2.1 Serviços

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal e equipamento logo após a assinatura do Contrato e o recebimento da correspondente Ordem de Serviço, de modo a poder dar início e a concluir a obra dentro do prazo contratual.

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, materiais e pessoal necessários à execução dos serviços, cabendo também à CONTRATADA a elaboração de um layout de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

Vale salientar, que deverão também estar incluídos no item mobilização, os custos de transporte dos equipamentos, a serem montados e daqueles utilizados para a implantação das obras, do canteiro para os locais efetivos de execução dos serviços dentro da obra.

Os equipamentos deverão estar no local da obra num tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua seqüência normal.

A CONTRATADA fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

A CONTRATADA devidamente autorizada pela FISCALIZAÇÃO tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.



Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pela CONTRATANTE, cabendo à CONTRATADA todas as providências e encargo nesse sentido.

A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela CONTRATADA e só será iniciada após a autorização da FISCALIZAÇÃO.

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá remover todo o equipamentos, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONTRATADA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

3.2.1.1 Equipe Chave

A CONTRATADA deverá apresentar no seu quadro de pessoal, a seguinte composição mínima:

- Engenheiro Civil com experiência comprovada mínima de 10 (dez) anos como engenheiro Supervisor em obras similares – 1 (um);
- Engenheiro Civil com experiência comprovada mínima de 5 (cinco) anos em execução e gerenciamento em obras de sistema adutores e barragem (residente) – 1 (um);
- Engenheiro Agrimensor com experiência comprovada mínima de 5 (cinco) anos em obras similares – 1 (um);
- Topógrafo com experiência comprovada mínima de 5 (cinco) anos em obras similares – 1 (um);
- Técnico Hidromecânico com experiência comprovada mínima de 5 (cinco) anos em obras similares – 1 (um)

3.2.1.2 Equipamentos

A CONTRATADA deverá atender os seguintes equipamentos mínimos:

- Retro-Escavadeira;
- Pá Carregadeira;
- Trator Esteira – tipo D6;
- Caminhão Basculante;
- Caminhão equipado com Munck;
- Caminhão pipa;
- Perfuratrizes;
- Compressores para ar comprimido;
- Marteletores;
- Betoneiras;
- Trator equipado com escarificador;
- Grade de Disco;
- Motoniveladoras;
- Rolos compactadores autopropelidos ou rebocáveis;
- Equipamentos topográficos de apoio;
- Veículo para Fiscalização, inclusive operação e manutenção;
- Veículo utilitário tipo Pick-up;

3.2.2 Medição e Pagamentos

3.2.2.1 Mobilização

O pagamento relativo à mobilização será efetuado após a medição mediante a verba prevista na Planilha de Quantidades de obras considerando o completo atendimento de pessoal e equipamentos efetivamente mobilizados.

3.2.2.2 Desmobilização

O pagamento relativo à desmobilização, após o término da obra, será efetuado mensalmente, mediante a forma de percentuais da verba prevista na Planilha de Quantidades de obras até o completo atendimento de pessoal e equipamentos efetivamente desmobilizados.

3.3 INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO

3.3.1 Generalidades

A instalação do canteiro compreende a construção e manutenção dos escritórios, oficinas e respectivas máquinas e ferramentas, postos de abastecimento e lubrificação, depósitos de combustíveis e lubrificantes, depósitos de explosivos, almoxarifado geral e de peças, e quaisquer outras instalações e serviços, que venham a ser necessárias para o bom andamento da obra, quais sejam:

- Acampamento compreende a construção e manutenção de todas as casas necessárias à moradia do pessoal da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, refeitórios, postos médicos, armazéns e quaisquer outras instalações que venham a ser necessárias ao conforto do pessoal da obra e ao bom andamento dos serviços;
- Serviços, compreendendo instalação e manutenção das redes de águas e esgoto, ar comprimido, luz e força e telefonia interna, necessárias às instalações do canteiro, inclusive as ligações para as instalações da FISCALIZAÇÃO, e quaisquer outros serviços que se façam necessários;



- Escritório, oficinas e depósitos para uso da CONTRATADA;
- Escritório e Laboratório, contendo móveis e utensílios para uso da FISCALIZAÇÃO.

3.3.2 Serviços

O acampamento e canteiro de serviços deverão ser construídos de acordo com o projeto e os desenhos preparados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O projeto e os desenhos estarão baseados num plano preliminar constante da Proposta Técnica do Concorrente e compreenderá a construção e manutenção dos escritórios, oficinas e respectivas máquinas e ferramentas, postos de abastecimento e lubrificação, depósito de combustíveis e lubrificantes, depósito de explosivos, almoxarifado geral e de peças, e quaisquer outras instalações e serviços que venham a ser necessários para o bom andamento da obra.

O acampamento deverá ser construído em dois setores:

- Setor residencial, onde estarão localizados os alojamentos e refeitórios para o pessoal da CONTRATADA.
- Setor administrativo, que conterà os escritórios centrais da CONTRATADA, FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO, assim como almoxarifados, oficinas, garagens e pátios, laboratórios e instalações médicas.

Todas as instalações do acampamento executadas pela CONTRATADA e designadas pela CONTRATANTE, deverão ser reaproveitadas, após a conclusão das obras, a critério da CONTRATANTE.

Os alojamentos deverão atender os seguintes requisitos mínimos:

- dormitório com capacidade máximo de 4 pessoas por cada 12 m², com pé direito de 2,6 m e ventilação natural;



- um leito com colchão, travesseiro, par de lençóis e dois cobertores, por pessoa;
- corredores iluminados com lâmpadas a cada 10 m, no máximo;
- uma instalação (WC), no mínimo, para cada 12 pessoas;
- uma ducha, no mínimo, para cada 15 pessoas;
- um lavatório coletivo com uma torneira para cada 12 pessoas;
- instalações elétricas completas de força e luz em todos os cômodos;
- um refeitório adequadamente iluminado, dotado de WC e lavabo, com sala de refeições concebida de modo a permitir servir as refeições em mesas de, no máximo, 12 pessoas. A cozinha deverá ser contígua à sala de refeições e dotada de instalações de água potável. Deverá ser dada atenção especial às condições de higiene e salubridade nas áreas do refeitório, a fim de proteger a saúde dos operários;

A construção e manutenção do acampamento e canteiro de serviços deverão atender também os seguintes requisitos:

- o canteiro de obras deverá ser implantado em um terreno com área não inferior a 10.000 m² e deverá ter área construída de no mínimo 3.000 m². O acampamento compreende a construção e manutenção de todos os alojamentos necessários à moradia do pessoal da CONTRATADA, refeitórios, posto médico, armazéns e quaisquer outras instalações que venham a ser necessárias ao conforto do pessoal das obras e ao bom andamento dos serviços;
- serviços compreendendo instalação e manutenção das redes de água, esgoto e drenagem, ar comprimido, luz e força e telefônica interna, necessárias às instalações do canteiro, inclusive as ligações para as instalações da



FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO e quaisquer outros serviços que se façam necessários;

- escritório, oficinas e depósito para uso da CONTRATADA;
- o canteiro de obras deverá ser cercado com cercas de proteção e guarnecido por guarita com cancela e ter no seu interior, além das edificações, um pátio com revestimento primário em cascalho;
- escritório contendo água, luz, banheiro e telefone para uso da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.
- transporte, montagem e desmontagem de todas as máquinas e ferramentas, bem como a sua retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços e posterior retirada da obra;
- todas as contas de água, luz e telefone do canteiro e demais obras serão pagas pela CONTRATADA, desde o início das obras até o final do período de manutenção;
- armazenamento, estocagem, processamento, manuseio e transporte de materiais de construção;
- construção de partes de estruturas em concreto, de acordo com os requisitos pertinentes constantes das especificações;
- instalações necessárias à transmissão e distribuição de energia elétrica aos vários locais do canteiro;
- instalação de 12 (doze) placas indicativas da realização da obra, conforme modelo, diretrizes, dimensões e locais de instalação a serem fornecidos pela FISCALIZAÇÃO, ficando a cargo da CONTRATADA a obrigação pela confecção, instalação, manutenção e conservação das mesmas até o término do Contrato;

- construção, instalação e manutenção de um laboratório com todos os equipamentos e produtos necessários para realização de todos os ensaios de solos, materiais e concretos;
- confecção de 12.000 folders com informações sobre a obra, conforme modelo, diretrizes e dimensões a serem especificados pela CONTRATANTE.

3.3.2.1 Instalação e Manutenção de Laboratório

O laboratório de solos e concreto deverá ter área mínima de 60 m², sendo necessária à execução de 03 bancadas de concreto sobre alvenaria com pias, de 3 m de extensão cada, um tanque de 8 m² com 45 cm de altura, impermeabilizado e revestido com argamassa, para imersão de corpos de prova de concreto, bases de concreto para fixação dos equipamentos e instalação elétrica trifásica.

O laboratório de solos deverá ser capaz de executar todos os ensaios de caracterização necessários ao bom andamento das obras.

a) Laboratório de concreto

A CONTRATADA deverá instalar e manter, no canteiro de obras, um laboratório com todas as condições necessárias à realização de ensaios em materiais, argamassas e concretos, seja através de amostras de corpos de prova, seja diretamente na peça, ou na contratação de serviços especializados para este fim, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

O laboratório ficará sob o controle da SUPERVISÃO que procederá aos ensaios necessários e fornecerá os resultados.

Ficará a cargo da SUPERVISÃO a coleta de amostras e a realização dos ensaios e/ou testes.

Os ensaios de controle de concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as Normas Brasileiras, tendo-se em vista o que segue:

- Determinação das propriedades do material inerte, objetivando viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;
- Controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes dos traços de concreto;
- Controle da qualidade da mistura através da confecção e rompimento de corpos de prova;
- Determinação dos índices de consistência dos concretos.

b) Laboratório de solos

Para controle da construção dos aterros compactados, será instalado na obra, pela CONTRATADA e operado pela SUPERVISÃO, um laboratório de solos, capaz de executar, no mínimo, os ensaios a seguir discriminados:

- Proctor normal (MB-33);
- Proctor intermediário;
- Massa específica aparente no campo;
- Limites de liquidez e plasticidade (MB-30 e MB-31);
- Análise granulométrica (MB-32);
- Umidade natural.

3.3.2.2 Alocação de Veículos

A CONTRATADA deverá apoiar logisticamente a FISCALIZAÇÃO e o CONTRATANTE desde o início das obras até a entrega definitiva das mesmas. Este apoio logístico compreende:

A CONTRATADA deverá fornecer, ao CONTRATANTE um veículo tipo Sedan e dois veículos tipo utilitário com tração nas quatro rodas, incluindo motorista, combustível e todas as despesas de licenciamento, seguro total e manutenção dos veículos, inclusive abastecimento mensal de combustíveis (400 litros/mês para cada veículo), bem como salários, diárias de viagens e encargos dos motoristas. Os veículos deverão ser zero km. Este custo deverá estar incluído no custo total da obra.

3.3.2.3 Recebimento, Manuseio e Armazenamento dos Tubos e Conexões a Serem Adquiridos pelo Contratante.

Faz parte integrante do contrato e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de recebimento (conferências), manuseio (na obra) e armazenamento no canteiro de obras.

Recebimento

Quando do recebimento dos Tubos e Conexões a serem adquiridos pelo CONTRATANTE, deverá representantes do CONTRATADO estar presente para o devido acompanhamento, em conjunto com a Fiscalização da SEMAR e SUPERVISÃO, das operações de descarga e descarregamento dos tubos, conexões e peças especiais.

Os materiais serão considerados “Recebidos” pelo CONTRATADO após corretamente armazenados e repassado cópia de toda a documentação recebida pela FISCALIZAÇÃO da empresa FORNECEDORA.

Após o recebimento dos tubos, conexões e peças especiais, será emitido um Termo de Recebimento pelo CONTRATADO.

O Termo de Recebimento será feito atestando que o bem e/ou materiais foram recebidos em situação considerada de acordo.

Manuseio na Obra

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos.

No transporte na obra, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixadas e amarradas para evitar danos em função de deslocamento e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas às instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas para cada tipo de tubulação.

O Contratado assumirá, após o recebimento, todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todos reparos necessários de danos decorridos do manuseio e transporte na obra.

Seguros

O Contratado poderá às suas expensas, após o recebimento, contratar seguros contra riscos de transporte na obra. O seguro deverá cobrir todas as operações de manuseio na obra.

Armazenamento (Estocagem)

Faz parte integrante do contrato e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de conferências e armazenamento no canteiro de obras.

O CONTRATADO deverá dispor no canteiro de obras de toda infra-estrutura para o correto armazenamento dos produtos a serem entregues pela CONTRATANTE, isto é:



- Deverá fornecer local apropriado para armazenamento e estocagem dos tubos, conexões e peças especiais, conforme determina as normas específicas de cada produto;
- Deverá o local de armazenamento ser coberto ao abrigo do sol, se os produtos assim exigirem;
- Deverá ter no local, equipamentos adequados para movimentação;
- Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos, bem como transporte para o local de instalação;
- Deverá ter um técnico especializado para orientar todas as operações de armazenamento e manuseio, e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento; e,

Para fins de armazenamento os seguintes requisitos serão obrigatórios:

- Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol;
- Os tubos fornecidos em materiais termoplásticos (PVC ou PEAD) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente;
- Não será permitido a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças;
- As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas;
- As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo

ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou mais, a critério da FISCALIZAÇÃO e da disponibilidade de área no local de entrega; e,

- Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão.

A CONSTRUTORA será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento.

3.3.3 Medição E Pagamento

O pagamento relativo à instalação e manutenção do canteiro e apoio logístico será efetuado como descrito a seguir.

Os preços serão compostos em forma de verba, em separado, ou seja, um para instalação e outro para manutenção do canteiro e apoio logístico.

Cada preço deverá incluir todos os custos de mão-de-obra e materiais necessários para construir e manter as instalações do canteiro de acordo com o projeto, com os desenhos aprovados, e com as especificações constantes deste documento.

3.3.3.1 Instalação do Canteiro

O pagamento relativo aos serviços de instalação do canteiro de obras será efetuado após a medição do que tiver sido executado, mediante a forma de percentuais da verba global prevista na Planilha de Quantidades de Obras, disposto nas especificações e à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

3.3.3.2 Manutenção do Canteiro e Apoio Logístico

O pagamento relativo aos serviços de manutenção do canteiro de obras e apoio logístico será efetuado em parcelas mensais iguais, da verba global prevista na Planilha de Quantidades de Obras, mediante o completo atendimento ao disposto nas especificações, até o término do contrato.

3.4 LOCAÇÃO E SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

3.4.1 Serviços

A CONTRATANTE fornecerá à CONTRATADA os elementos topográficos básicos do local da obra. A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à locação da obra, incluindo piquetes, marcos de concreto, caderneta de campo, testemunhos, gabaritos e instrumentos.

A CONTRATADA será responsável pela manutenção de todas as estacas e marcos até que seja autorizada a removê-los.

A CONTRATANTE fará verificação à medida que os trabalhos progredirem, a fim de conferir se as linhas e os níveis estabelecidos pela CONTRATADA são precisos e estão de acordo com o projeto e os desenhos fornecidos. As verificações efetuadas pelo CONTRATANTE não desobrigarão a CONTRATADA de sua responsabilidade de executar a obra segundo o projeto e os desenhos fornecidos.

Na eventualidade da CONTRATADA cometer erro de locação que causem erros, danos ou quaisquer outras irregularidades na obra executada, estará obrigada a demolir e a refazer a parte afetada da obra, sem qualquer ônus adicional para a CONTRATANTE e dentro do prazo que for indicado pelo mesmo.

3.4.2 Medição E Pagamento

Os custos de materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à locação das obras de acordo com o projeto e os desenhos fornecidos, ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO não serão objeto de pagamento em separado, um vez que esses custos deverão estar incluídos no BDI a ser cobrado pela CONTRATADA.

3.5 CERCAS

3.5.1 Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer e implantar as cercas e portões, conforme indicado nos desenhos e de acordo com os requisitos constantes desta especificação.

As cercas deverão ser construídas de mourões de concreto armado, com fios de arame liso, conforme desenho.

3.5.2 Materiais

3.5.2.1 Mourões de Concreto Armado

Os mourões deverão ter seção e comprimento conforme desenho. O concreto deverá ter resistência igual ou superior a 15,0 Mpa (NBR 7176 e EB-473/74).

As armaduras deverão ser constituídas por estribos (fios de 3 mm de diâmetro, a cada 20 cm) de formato helicoidal e barras longitudinais (6 – 6,3 mm de diâmetro para os mourões), dispostas simetricamente. O recobrimento da armadura deverá ser de 2 cm.

O concreto deverá ser confeccionado com materiais de boa qualidade, dosados de modo a se obter uma mistura densa, homogênea, de boa aparência e com resultados aceitáveis nos testes de absorção, de acordo com a norma NBR 10786 (MB 3057), da ABNT. O teste de absorção é exigido a fim de garantir maior durabilidade aos mourões.

3.5.2.2 Arame Liso

O arame liso deverá ser de aço carbono de alta resistência, com seção ovalada e bitola 3 x 2 mm ou 2,7 x 2,2 mm. O arame deverá passar através dos furos dos mourões.

3.5.2.3 Balancins

Os balancins deverão ser de aço carbono de alta resistência. Poderão ser adquiridos prontos, com arame de 4 mm de diâmetro.

Poderão também serem feitos com arame de cerca e presilhas metálicas.

As pontas do arame deverão ser enroladas ao primeiro e último fios de arame, de maneira similar ao balancim comprado pronto. As presilhas serão utilizadas para fixar o balancim aos arames intermediários.

As presilhas metálicas deverão ser amassadas para prender o balancim ao arame de cerca.

A distância entre os balancins deverá ser 2 a 3 m.

3.5.2.4 Catracas

Deverá haver uma catraca para cada fio de arame, a qual poderá ser fixada aos mourões, se necessário.

As catracas fixas aos mourões são classificadas como simples ou duplas.

As catracas duplas são recomendadas para atender e esticar lances de cerca de igual comprimento.

As catracas não fixas aos mourões, denominadas catracas livres, deverão ser amarradas aos mourões com o mesmo arame usado na cerca.

3.5.3 Execução

3.5.3.1 Cerca com Mourões de Concreto Armado

Os mourões deverão ser bem alinhados e aprumados, e o reaterro de suas fundações deverá ser compactado, de modo a não sofrerem qualquer deslocamento.

Os mourões deverão ser estaiados em estacas fêmeas com arame galvanizado nº 18 AWG e contraventados com vigota de concreto armado.

A distância entre mourões deverá ser de 25 m, para arame farpado, e até 50 m, para arame liso. Deverá haver um mourão em cada ponto de mudança do alinhamento horizontal ou vertical da cerca.

As cercas deverão ter 1,7 m de altura; os mourões deverão ser enterrados 1,0 m e as estacas 0,70 m. A distância das estacas deverá ser de 2,5 m.

O número de fios utilizados nas cercas com mourões de concreto deverá ser de 12 (doze).

O arame deverá ser fixado a mourões e estacas mediante braçadeiras de arame liso de aço zincado nº 14 AWG.

O esticamento e o espaçamento dos fios deverão ser executados conforme especificado para as cercas com mourões de concreto.

A fixação dos fios deverá ser efetuada mediante braçadeiras de arame liso de aço zincado nº 14 AWG.

3.5.3.2 Cerca com mourões de madeira

As cercas serão executadas ao longo da bacia hidráulica, com a finalidade de proteger o manancial do acesso de animais.

As cercas serão executadas com estaca de madeira e arame farpado. As cercas serão fechadas com seis fios de arame farpado, sendo as estacas constituídas de madeira com diâmetro de 7,0 cm, comprimento total de 1,80 m sendo 0,55 m enterrados, e espaçadas de 2 metros. A cada 50 m, ou nos pontos de mudança de alinhamento horizontal, serão colocados mourões com diâmetro de 10,0 cm e mesmo comprimento. Os fios de arame devem estar espaçados a cada 20 cm, a partir da superfície do terreno, sendo que a ultima linha (superior) deve guardar uma distancia de 0,25 cm para a penúltima.

3.5.4 Medição e Pagamento

O pagamento da cerca será efetuado por metro linear executado.

Os preços unitários deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

O pagamento da limpeza da faixa da cerca das EE's e ETA será feito de acordo com o item 2.6.2 destas especificações.

O pagamento da limpeza da faixa da cerca de proteção dos açudes deverão estar incluídos nos custos unitários da cerca.

3.6 DESMATAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DE CONSTRUÇÃO E EMPRÉSTIMO

3.6.1 Serviços

Os serviços de desmatamento e limpeza das áreas de construção e empréstimo deverão incluir:

- a) desmatamento de toda a vegetação, incluindo corte e desenraizamento de todas as árvores e arbustos, bem como de troncos;
- b) corte e empilhamento de madeira utilizável em locais determinados pela Supervisão;
- c) demolição ou remoção de pequenas edificações e de outras benfeitorias localizadas nos limites das áreas de construção e empréstimo;
- d) remoção de pedras e outros materiais encontrados no terreno;
- e) remoção e transporte dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza até os limites das áreas desmatadas ou até locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO;
- f) queima dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza, ficará a critério da CONTRATANTE.

Todas as áreas a serem desmatadas e limpas serão delimitadas pela CONTRATADA e previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO de acordo com os desenhos do projeto.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento e limpeza, nas áreas devidas, não tenham sido totalmente concluídas.

A madeira utilizável deverá ser identificada pela CONTRATANTE, de quem será propriedade.

A CONTRATADA será responsável por quaisquer danos e prejuízos a propriedades limítrofes alheias resultantes das operações de desmatamento, limpeza e remoção.

3.6.2 Medição e Pagamento

O desmatamento e limpeza das áreas de construção e empréstimo serão medidos em hectares, de área efetivamente desmatada e limpa. Não se medirão áreas localizadas além dos limites definidos pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento do desmatamento e limpeza será efetuado pelo preço unitário constante da Planilha de Quantidades de Obras.

O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e material necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

3.7 ESTRADAS DE ACESSO OU CAMINHOS DE SERVIÇO (VIAS PROVISÓRIAS)

3.7.1 Serviços

Estradas de acesso são vias temporárias construídas com o greide próximo ao terreno natural, para permitir o trânsito de equipamentos e veículos em operação, com a finalidade de interligar trechos de obras, assegurar acesso ao canteiro de

serviço, empréstimo, jazidas, obras de arte, fontes de abastecimento de água e instalações industriais previstas no canteiro de obra.

A CONTRATADA deverá construir os acessos que forem necessários ao canteiro de obra, cabendo à FISCALIZAÇÃO e Supervisão aprovarem ou não o plano previamente remetido. Para tanto, deverão ser aproveitados ao máximo o traçado dos caminhos já existentes, bem como a própria faixa de domínio das vias e canais. Estas vias de acesso deverão possuir condições técnicas de tráfego e de drenagem necessárias a utilização racional de veículos.

Os trabalhos a serem realizados para a implantação dos acessos necessários ao canteiro de obras consistem no desmatamento, raspagem, revestimento primário, e demais trabalhos que sejam necessários à sua execução e/ou conservação.

As estradas de acesso serão construídas após autorização pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá obter desta, antes de sua execução, a aprovação da rota daquela e acatará suas ordens tendentes a aproveitar os mencionados caminhos, para a posterior construção de rodovias definitivas.

Para as estradas de acesso às obras e às jazidas, serão realizados apenas trabalhos de desmatamento e limpeza da faixa de domínio, sendo considerados caminhos de serviço.

A CONTRATADA terá a obrigação de colocar, nos pontos apropriados, as sinalizações necessárias para indicar os acessos às diferentes partes da obra, objeto do contrato; em tais sinalizações, será indicado claramente com tinta durável, o local ou a parte da obra a que o caminho dá acesso; também deverão ser indicados com clareza, trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos da maquinaria de construção.

3.7.2 Sinalização

Em vias públicas, mesmo de tráfego reduzido, qualquer trabalho que impeça o livre uso dessa via, ou traga perigo ao trânsito de veículos, deve ser

convenientemente sinalizado pela CONTRATADA através de placas indicativas ou sinais luminosos colocados em lugar visível.

As sinalizações poderão se as seguintes:

- Sinalização diurna nas estradas;
- Sinalização noturna nas estradas;
- Sinalização noturna com vigias.

Sinalização diurna nas estradas:

A 250 metros antes do local da obra, com sinalização regulamentar, devidamente afixada, deverá ser colocada uma placa indicativa de primeiro aviso aos motoristas.

A seguir, uma segunda placa de aviso a 100 metros antes do local do início das obras.

Sinalização noturna nas estradas:

Além da sinalização diurna que deve permanecer, é obrigatório o emprego de lanternas (lâmpião a querosene com vidro vermelho) ou archotes.

Sinalização noturna com vigias:

Com finalidade de aumentar a segurança e, para manter os archotes acesos, nas obras mais importantes, convém colocar vigias; assunto este a critério da SUPERVISÃO.

A sinalização nas estradas deve ser, a rigor, observada, pois somente após a aprovação da FISCALIZAÇÃO da Polícia Rodoviária, do respectivo Departamento Estadual, Federal (DNER) ou Municipal, é que se poderá dar andamento às obras.

3.7.3 Medição e Pagamento

Não será efetuado qualquer pagamento em separado relativo à construção, melhoramento e manutenção de estradas de transporte e de acesso provisórios; esses custos deverão estar incluídos nos preços dos serviços para os quais se requerem estradas de acesso e de transporte.

3.8 DRENAGEM DO LOCAL DA OBRA

3.8.1 Serviços

A CONTRATADA deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações, as faixas de construção dos reservatórios escavados, fundações de obras, zonas de empréstimo e demais zonas onde a presença de água afete a qualidade ou a economia da construção, ainda quando elas não estejam indicadas nos desenhos nem hajam sido determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Os trabalhos e obras provisórias a que se refere esta especificação servirão para desviar, conter, esgotar e/ou bombear as águas, de modo a não interferirem com o andamento das obras a construir, nem com sua execução e conservação adequada. A CONTRATADA deverá manter continuamente estas condições de trabalho durante o tempo necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO. Nos bancos de empréstimo, as mencionadas obras deverão evitar sua inundação ou encharcamento, mesmo depois de concluída sua exploração.

A CONTRATADA deverá efetuar todos os trabalhos necessários para remover as obras de controle de águas ou anular o seu efeito quando o indiquem os desenhos e/ou a FISCALIZAÇÃO o ordene; em geral, deverá adiantar os trabalhos que sejam necessários para que os lugares afetados pelas obras de controle fiquem no estado mais conveniente, de acordo com os fins colimados pelo CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá prover e manter nas obras equipamento suficiente para as emergências possíveis nos trabalhos abrangidos por esta especificação.

A CONTRATADA deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao CONTRATANTE ou a terceiros, como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

3.8.2 Medição e Pagamento

Os gastos ocasionados pelos trabalhos aqui enumerados, não serão pagos em separado à CONTRATADA, porque seu custo deverá estar incluindo nos preços unitários estabelecidos no Formulário de Preço do Contrato para os itens de trabalho correspondentes.

3.9 CONDIÇÕES LOCAIS

3.9.1 Caracterização do Subsolo

Todos os resultados de sondagens, estudos ou ensaios de caracterização do subsolo de que disponha a CONTRATANTE serão fornecidos à CONTRATADA, como parte das informações relativas às condições do local de execução dos serviços.

Qualquer estudo adicional de projeto que a CONTRATADA deseje realizar com vista a melhorar sua eficiência, as despesas decorrentes correrão às expensas da empresa, portanto, não sendo objeto de faturamento.

3.9.2 Condições Diversas Na Área De Construção

A CONTRATADA deverá informar à CONTRATANTE imediatamente, por escrito, antes de ocorrer qualquer distúrbio relativo a: (a) condições do subsolo ou condições físicas latentes, no local da construção, substancialmente diversas daquelas especificadas neste contrato, ou (b) condições físicas estranhas, no local

da construção, de natureza incomum, substancialmente diversa das geralmente encontradas e reconhecidamente típicas da área e do tipo de obra realizada.

A CONTRATANTE investigará as condições do local da construção imediatamente após o recebimento do aviso. Caso as condições sejam realmente muito diversas e causem aumentos ou decréscimos nos custos da CONTRATADA, ou no prazo da obra, ou de parte da mesma, segundo os termos deste contrato, independentemente de mudanças resultantes das condições, far-se-á a verificação pela CONTRATANTE da necessidade de ser feito um reajuste eqüitativo.

3.10 ENERGIA ELÉTRICA

3.10.1 Serviços

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer a energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local ou locais de uso da CONTRATADA.

No término do contrato, a CONTRATADA deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abasteçam os canteiros de obras e de serviços, da CONTRATADA e/ou das sub-empreiteiras, e que não façam parte das instalações permanentes do sistema de energia elétrica.

3.10.2 Medição e Pagamento

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas das CONTRATADA.

3.11 ÁGUA PARA CONSTRUÇÃO

3.11.1 Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.

A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender às especificações do item 4.2.3 – Água.

3.11.2 Medição e Pagamento

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.

3.12 PEDREIRAS

Será de responsabilidade da CONTRATADA fornecer o material necessário para o concreto das estruturas. O material será obtido a partir de pedreiras próximas, ou através de aquisição no mercado. A localização, investigação, determinação das espessuras e adequação dos materiais das pedreiras será verificada pela SUPERVISÃO e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.



4 MOVIMENTO DE TERRA E MATERIAL ROCHOSO

4 MOVIMENTO DE TERRA E MATERIAL ROCHOSO

4.1 GENERALIDADES

Os movimentos de terra e material rochoso referem-se aos serviços de terraplanagem e o desmonte de rocha não alterada, respectivamente, necessários à implantação das obras constituindo-se nos serviços de escavação, carga, transporte e descarga, execução de aterros e serviços de proteção de taludes.

A CONTRATADA deverá sustar imediatamente todas as operações de terraplanagem quando forem encontradas condições de subsolo inesperadas ou incomuns, como sumidouros, solos com baixa capacidade de carga, ou outras condições que não tenham sido identificadas nas especificações do projeto. A CONTRATANTE avaliará as condições encontradas e determinará se são necessárias mudanças no projeto e/ou na construção. Qualquer aumento ou decréscimo nos custos contratuais deverá obedecer as exigências do item 2.9.2 – Condições Diversas na Área de Construção.

4.2 ESCAVAÇÕES

4.2.1 Classificação dos Materiais de Escavações

4.2.1.1 Generalidades

O principal critério a ser utilizado na classificação dos materiais de escavações será a dificuldade de remoção do material ou a resistência que oferece ao desmonte. Desta forma, para a classificação, tomar-se-á como base o equipamento necessário para se efetuar a escavação de forma econômica.

4.2.1.2 Categorias

O material de escavação será classificado nas categorias relacionadas a seguir:

a) Material de primeira categoria (Escavação em Terra)

Os materiais de primeira categoria incluem todo depósito de material solto ou que apresente baixa coesão, como cascalho, areia, silte, argilas, ou misturas desses materiais, com ou sem matéria orgânica, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas manuais ou com maquinaria convencional de escavação.

b) Material de segunda categoria (Piçarra)

Os materiais de segunda categoria incluem principalmente, aqueles que apresentam resistência à escavação manual com pá, necessitando do uso de ferramentas do tipo chibanca, ou similar. Neste, estão incluídos piçarra, fração de rocha, pedra soltas, pedregulhos e outros.

c) Materiais de terceira categoria (rocha branda e rocha dura)

As rochas brandas são aqueles com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha não alterada. As escavações deverão ser efetuadas mediante uma combinação de métodos que envolvam escarificação, rompedor e outros processos equivalentes. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha, os matacões e as pedras de diâmetro superior a 15 cm e igual ou inferior a 1 m.

As rochas duras são aquelas em formações naturais que resultem da agregação natural de grãos minerais, ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, que oferecem resistência ao desmonte mecânico equivalente àquela oferecida pela rocha não alterada.

Para ser classificado como rocha dura, o material deverá possuir dureza e textura tais que não possa ser afrouxado ou desagregado com ferramentas manuais, mas apenas o uso de explosivos, cunhas, ponteiros ou dispositivos mecânicos semelhantes que permitam sua remoção.

Estão incluídos nesta categoria aqueles fragmentos de rocha, pedra solta ou pedregulhos com diâmetro superior a 1 m.

4.2.1.3 Medição e Pagamento de Escavação

Caberá à FISCALIZAÇÃO a classificação do material de escavação e a estimativa dos percentuais de materiais de cada categoria.

Quando o volume de material a ser classificado for composto de materiais de primeira e segunda categorias, deverá ser estimado a percentagem de cada material na composição do volume total considerado.

Os cortes que apresentarem material de terceira categoria misturado a materiais de primeira e segunda categorias, com limites ou fronteiras pouco definidos, deverão merecer atenção especial da FISCALIZAÇÃO, a fim de permitir uma classificação justa dos materiais escavados.

Quando se verificar a presença de material de terceira categoria numa escavação, após a remoção dos materiais de primeira e segunda categorias, deverá ser efetuado um nivelamento sobre a superfície e concluída a extração do material de terceira categoria, em seguida, repetir-se-á o nivelamento, a fim de se determinar o volume escavado.

As escavações serão medidas por metro cúbico de material escavado até as cotas, limites e taludes mostrados nos desenhos, ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes de iniciar as escavações e após a conclusão das mesmas.

Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção de material que tenha caído dentro da área escavada.

Nenhuma medição ou pagamento será feita por reescavação do material colocado em pilhas-de-estoque intermediárias ou por qualquer remanejamento necessário de material devido a interferência com outras partes da obra.

O pagamento para escavação será feito aos preços unitários aplicáveis do metro cúbico de material classificado indicado na Planilha de Quantidades de Obras.

As distâncias de transportes serão medidas entre os centros de gravidade dos materiais escavados e dos materiais colocados ou depositados.

Os preços unitários indicados na Planilha de Quantidades de Obras para escavação, incluirão os custos de toda a mão-de-obra, equipamento e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais, quando necessário.

4.2.2 Escavação A Céu Aberto

4.2.2.1 Serviços

Esta seção trata do desempenho de todo serviço relativo a escavação à céu aberto requerido pelas obras permanentes indicadas nos desenhos e outras escavações julgadas necessárias para a execução deste serviço. O serviço inclui o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para a remoção, carga, transporte de todos os materiais para o local da obra, pilhas de estoque ou áreas de despejo.

Os limites da escavação estarão de acordo com as linhas, cotas e taludes mostrados nos desenhos, ou como estabelecido pela FISCALIZAÇÃO. A sub-escavação pode requerer preenchimento com concreto ou terra compactada, como determinado, até os limites indicados, às expensas da CONTRATADA. A CONTRATANTE pode requerer escavação adicional para qualquer estrutura a fim de obter uma fundação adequada.

As superfícies escavadas que permanecerão expostas terão uma boa aparência e serão preparadas para fornecer uma drenagem adequada e proteção contra erosão.

Pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, a CONTRATADA submeterá para aprovação da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO, um plano correspondente ao desempenho da escavação à céu aberto.

Os detalhes requeridos no plano serão relatados a CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

A classificação dos materiais de escavação será de acordo com o item 3.2.1 – Classificação dos Materiais de Escavações.

4.2.2.2 Procedimento Para Escavação à Céu Aberto

As escavações deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela FISCALIZAÇÃO. Uma vez que a escavação for concluída, as superfícies serão limpas.

Uma vez que o serviço de limpeza for concluído, a FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO examinarão as superfícies escavadas a fim de determinar se elas estão aceitas. Se aceitas, a CONTRATADA continuará com o trabalho indicando as operações de nivelamento final.

Todas as precauções necessárias serão tomadas durante a escavação a fim de evitar o fraturamento ou fissuramento da rocha remanescente. Se a rocha não atende os requisitos de construção, como determinado pela FISCALIZAÇÃO e Supervisão, a CONTRATADA continuará as operações de escavação a novos limites. Este procedimento será repetido tantas vezes quanto for necessário.

4.2.2.3 Escavação Seletiva

Todo material adequado que for removido das escavações, incluindo camada superior, solo residual e rocha decomposta, será utilizado na construção das enscadeiras, reaterro ou para proteção de taludes ou superfícies expostas da escavação.

O material adequado será separado por equipamento de carga durante as operações de escavação e serão lançadas em locais designados, com ou sem pilha-de-estoque intermediária, como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

O material inadequado será depositado em áreas de refugo indicadas pela FISCALIZAÇÃO. Após tudo concluído, as áreas de refugo estarão estáveis e terão taludes regulares e uniformes.

4.2.2.4 Pilhas de Estoque

Como indicado pela FISCALIZAÇÃO, os materiais selecionados obtidos das escavações previstas serão depositados em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão localizadas dentro da distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Se as pilhas de estoque forem localizadas a uma distância maior que 1.000 metros, a distância de transporte será paga como especificado no item 3.6 – Momento Extraordinário de Transporte.

As áreas onde as pilhas de estoque serão localizadas terão suficiente capacidade de suporte, terão drenagem adequada, e não conterão materiais que causem a contaminação do material de pilha de estoque.

4.2.2.5 Áreas de “Bota-Fora”

Os materiais inadequados das escavações previstas serão colocados em áreas de refugo (“Bota-Fora”) aprovados pela CONTRATANTE, localizadas a uma distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. As áreas de “Bota-Fora” terão drenagem adequada e os taludes serão protegidos, como indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Se as áreas de refugo forem localizadas a uma distância maior que 1000 metros, a distâncias do transporte será paga como especificado no item 3.6.

4.2.2.6 Procedimentos Especiais

Os seguintes procedimentos serão observados:

- Manutenção das superfícies escavadas no solo

Todas as precauções necessárias serão tomadas para preservar as superfícies finais da escavação de danos devido ao tráfego de equipamento, erosão e intempéries, até que os materiais para o maciço sejam colocados.

- Canais de desvio de água

Em certos locais, como determinados pela FISCALIZAÇÃO e/ou SUPERVISÃO, a CONTRATADA escavará canais e valas para desviar a infiltração ou água de chuva.

4.2.2.7 Medição e Pagamento

A medição e Pagamento da escavação será de acordo com o item 3.2.1.3 – Medição e Pagamento de Escavação.

4.2.3 Escavação Em Empréstimos

4.2.3.1 Serviços

A escavação em empréstimo destina-se a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica. Compreenderá este serviço todas as operações necessárias para obtenção, nos bancos de empréstimo, do material necessário à construção das obras.

A escavação de material em áreas de empréstimo deverá ser realizada de acordo com estas especificações ou as determinações da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá informar a FISCALIZAÇÃO, com suficiente antecedência, a respeito da abertura de qualquer área de empréstimo, a fim de que possam ser efetuados todos os ensaios e medições necessários.

A CONTRATADA deverá desmatar, limpar e raspar todas as áreas de empréstimo de acordo com o item 2.6 – Desmatamento e Limpeza das Áreas de Construção e Empréstimo.

Os materiais impróprios, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser removidos para áreas de bota-fora, a fim de evitar que se misturem com o material utilizável, na área de empréstimo.

Nos empréstimos, a CONTRATADA deverá executar, a contento da FISCALIZAÇÃO, todas as drenagens e demais obras necessárias ao controle do escoamento superficial e das águas subterrâneas, a fim de se evitarem inundações e/ou encharcamento que possam deteriorar os materiais utilizáveis.

A CONTRATADA deverá explorar a área de empréstimo, de forma a assegurar permanentemente a estabilidade na base dos taludes, e nas escavações, de maneira geral, durante as operações de escavação.

As escavações em áreas de empréstimo deverão ser executadas com equipamentos mecânico adequado.

A CONTRATADA só poderá utilizar explosivos mediante a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Não serão permitidas explosões a menos de 50 m da obra, exceto quando aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Durante a exploração das áreas de empréstimos poderá ser solicitada à CONTRATADA que escave materiais de possível utilização em estágios subseqüentes das obras. A CONTRATADA deverá escavar e armazenar esses materiais segundo o modo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Ao terminar a exploração de uma área de empréstimo, a CONTRATADA deverá fazer com que o local retome o seu aspecto natural e redistribuir, sobre toda a área, a terra vegetal previamente retirada.

4.2.3.2 Medição e Pagamento

Não será efetuado pagamento em separado relativo a materiais escavados em áreas de empréstimo e utilizados em aterros, reaterros, ou em outros serviços de terraplanagem; os custos das escavações em empréstimo deverão estar incluídos nos preços unitários correspondentes àqueles serviços em que se utilize material de empréstimo.

A determinação dos volumes escavados será efetuada no local em que o material de empréstimo for efetivamente aplicado, conforme descrito nos itens pertinentes. Quando o volume de material realmente utilizado não puder ser efetivamente medido no local aplicado, utilizar-se-á o método das Medidas das Áreas extremas, a intervalos de 20 m, ou a outros intervalos, conforme especificado pela FISCALIZAÇÃO, na área de empréstimo. Os preços unitários que incluem custos de escavações em áreas de empréstimo deverão incorporar o custo de seleção dos materiais e de armazenamento dos mesmos, sempre que essas operações forem necessárias.

Nenhum pagamento será efetuado para bota-fora de materiais impróprios provenientes de áreas de empréstimo, independentemente da distância envolvida. Os custos das operações de bota-fora deverão estar incluídos no preço correspondente à obra na qual será utilizado o material de empréstimo apropriado.

4.2.4 Escavação De Canais E Drenos

4.2.4.1 Serviços

A escavação de canais e drenos será executada segundo as linhas, cotas e dimensões especificadas no desenho ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

A escavação de drenos inclui:

- a) todos os cortes efetuados abaixo do nível natural do terreno, ou da superfície após a raspagem, e segundo as linhas, elevações e dimensões especificadas nos desenhos;
- b) no caso de canais e drenos em aterros, todos os cortes que se efetuem a partir da superfície de coroamento até as linhas, elevações e dimensões especificadas nos desenhos;
- c) os cortes efetuados nas estradas adjacentes aos canais e drenos, quando forem indicado nos desenhos.

Qualquer material proveniente das escavações, impróprio, será transportado para o local de bota-fora designado pela FISCALIZAÇÃO.

A escavação de canais e drenos deverá ser efetuada com equipamento mecânico adequado. Dependendo da natureza dos materiais encontrados, a CONTRATADA poderá utilizar explosivos, após aprovação da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser tomadas todas as precauções cabíveis, de modo a minimizar alterações na rocha e/ou no terreno adjacentes à escavação.

Os canais e drenos serão indicados no projeto, ou definidos pela FISCALIZAÇÃO.

4.2.4.2 Tolerância

Serão admitidas as seguintes variações:

- a) Drenos (em seções de estrada)

Desvios das seções de projeto: $\pm 5\text{cm}$.

Estas tolerâncias serão admitidas desde que não sejam sistemáticas.

4.2.4.3 Medição e Pagamento

A medição e pagamento da escavação será de acordo com o item 3.2.1.3 – Medição e Pagamento de Escavação.

4.2.5 Escavação Para Estruturas

4.2.5.1 Serviços

As escavações para estruturas deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

As escavações para estruturas deverão incluir todas as escavações necessárias abaixo do nível original da superfície da terra ou abaixo da superfície após raspagem para alojar as estruturas, compreendendo qualquer acerto final das linhas necessárias ao recebimento das formas de concreto.

As escavações para estruturas poderão ser efetuadas manualmente ou por meio de equipamento mecânico. Conforme a natureza dos materiais encontrados, a CONTRATADA poderá utilizar explosivos, desde que com aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para alterar o mínimo possível a rocha e/ou o terreno adjacente às escavações. Todas as escavações realizadas por conveniência da CONTRATADA, ou em excesso, por qualquer motivo que não autorizado pela FISCALIZAÇÃO, correrão por conta da CONTRATADA, assim como o custo do reenchimento de excesso de escavação que deverá ser em concreto magro.

A CONTRATADA deverá escavar todas as valas de drenagem ou interceptores de escoamento adicionais, necessárias à manutenção da escavação em condições adequadas durante a construção e para a proteção das fundações de concreto de quaisquer danos.

Todo material proveniente de escavação e não necessário para o reaterro, que a Supervisão considerar apropriado para uso em outras obras, deverá ser transportado pela CONTRATADA para o lugar onde será utilizado ou para lugar previamente escolhido. Qualquer material impróprio será transportado para o local de bota-fora indicado no desenho ou aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser nivelados segundo os critérios preestabelecidos pela Supervisão.

O controle das escavações realizadas para fundação de concreto será efetuado mediante a verificação das linhas e dimensões especificadas.

4.2.5.2 Medição e Pagamento

A medição e Pagamento da escavação será de acordo com o item 3.2.1.3 – Medição e Pagamento de Escavação.

4.2.6 Escavação Para Edificações

4.2.6.1 Generalidades

Os diversos tipos de escavações para edificações deverão ser executados segundo as linhas, cotas e dimensões especificados nos desenhos ou determinados pela FISCALIZAÇÃO. As escavações necessárias deverão ser executadas de modo a não ocasionar danos à vida, à propriedade ou a ambos.

– Escavações:

- As escavações além de 1,5 m de profundidade deverão ser protegidas com dispositivos adequados de contenção;
- As cavas para fundações, subsolos, reservatórios d'água e outras partes da obra abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes nos desenhos de fundações e demais desenhos da obra, natureza do terreno encontrado e volume do material a ser deslocado;

- A execução dos trabalhos de escavação obedecerá, além do transcrito neste item, a todas as prescrições da ABNT-NBR-6122 (NB-51), concernentes ao assunto;
- As escavações para execução de blocos e cintas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Todas as escavações deverão ser protegidas, quando for o caso, contra a ação da água superficial e/ou profunda, e mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático, a fim de assegurar uma boa execução dos trabalhos, de acordo com os itens 2.8 – Drenagem do Local da Obra e 2.12 – Rebaixamento do Lençol Freático.

- Rebaixamento do Lençol Freático:

- O reaterro das escavações provisórias e o enchimento junto a muros de arrimo ou cortinas deverão ser executados com todos os cuidados necessários, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.
- Toda escavação deverá ser classificada de acordo com a natureza do material escavado e a dificuldade que ele apresente à sua extração, segundo proposto no item 3.2.1 – Classificação dos Materiais de Escavações;

O reenchimento de escavações em excesso deverá ser feito em concreto de regularização (concreto magro) ou outro material autorizado pela FISCALIZAÇÃO e/ou Supervisão, sendo o ônus por conta da CONTRATADA;

- Os materiais, provenientes das escavações, impróprios e/ou em quantidades excessivas à necessária para a construção das obras serão transportados para o local do bota-fora designado pela FISCALIZAÇÃO, as expensas da CONTRATADA.

4.2.6.2 Escavações Taludadas

- Os taludes das escavações deverão ser convenientemente protegidos, durante toda a sua execução, contra os efeitos de erosão interna e superficial.
- Os taludes definitivos, quando não especificados de modo diverso, receberão um capeamento protetor, a fim de evitar futuras erosões, podendo ser utilizada grama ou outro material que substitua tal proteção.

4.2.6.3 Medição e Pagamento

A medição e Pagamento da escavação será de acordo com o item 3.2.1.3 – Medição e Pagamento de Escavação.

4.2.7 Escavação De Valas

4.2.7.1 Serviços

A escavação de valas será executada segundo linhas, cotas e dimensões especificadas, necessárias ao assentamento correto das tubulações, conforme indicado nos desenhos ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

A escavação de valas poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica. Dependendo da natureza dos materiais encontrados, a CONTRATADA poderá utilizar explosivos, após aprovação da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser tomadas as precauções cabíveis, de modo a minimizar alterações no terreno adjacente à escavação.

A largura (L) da vala, exceto quando definido nos desenhos, será de no mínimo 60 cm.

A CONTRATADA deverá fornecer e manter o escoramento necessário para as paredes das valas.

As valas deverão ser escavadas na profundidade necessária para instalação da tubulação, nas linhas e colas especificadas nos desenhos, ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

Quando for encontrado material das categorias 2 e 3 ou outro material inadequado, a critério da FISCALIZAÇÃO, abaixo da linha da geratriz inferior da tubulação, a CONTRATADA deverá efetuar escavação adicional até uma profundidade mínima de 10 cm abaixo da cota mencionada anteriormente, a fim de permitir a colocação de material para berço da tubulação.

O material de escavação impróprio para reaterro, (reaterro compactado ou desnecessário), deverá ser removido pela CONTRATADA para local de bota-fora indicado nos desenhos, ou aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser nivelados, obedecendo aos critérios preestabelecidos pela FISCALIZAÇÃO e/ou SUPERVISÃO.

O fundo da vala que receberá a tubulação deverá ser liso, reto e uniforme, sem pontos mais altos ou mais baixos, duros ou brandos, que possam resultar em forças desiguais sobre a tubulação. Se for utilizado um guindaste com cabos para descer os tubos nas valas, deverá ser escavado um recesso sob o fundo da vala para facilitar a remoção do cabo.

Quando houver juntas com bolsas ou luvas, deverão ser escavados recessos adequados no fundo, a fim de evitar que tais bolsas ou luvas fiquem em contato com fundo da vala. O restante do tubo deverá ter apoio uniforme em todo seu comprimento.

4.2.7.2 Medição e Pagamento

A escavação de valas será medida em metros cúbicos de material escavado, segundo as linhas, cotas e dimensões indicados nos desenhos ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

Não será exigido que as valas tenham taludes verticais mas, independentemente de declividade dos taludes, a medição das valas será efetuada segundo os taludes verticais e as larguras especificadas neste item.

A escavação de valas será medida com o método das Médias das Áreas Extremas, a intervalos de 20 m, ou a outros intervalos, conforme especificado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO. As medições serão efetuadas antes e depois da escavação.

O pagamento das escavações de valas será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico de material classificado, constante da Planilha de Quantidades de Obras.

O preço unitário da escavação de valas deve incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, segundo especificado neste item e incluindo as operações de transporte, carga, descarga e espalhamento dos materiais, conforme necessário.

4.3 ATERROS

4.3.1 Construção De Aterros

4.3.1.1 Serviços

Os aterros deverão ser construídos com materiais provenientes de cortes ou de áreas de empréstimo. Os aterros deverão ser executados de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.

As cotas de coroamento do aterro nunca poderão ser inferiores às indicadas nos desenhos, exceto quando a FISCALIZAÇÃO introduzir modificações.

Quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá deixar excesso razoável na última camada, superior à cota indicada nos desenhos, de forma a permitir a posterior acomodação do maciço.

Na construção do aterro, o material deverá ser colocado em camadas aproximadamente horizontais, uniformes e sucessivas, as quais serão espalhadas em toda a largura e com declividade estipulada na seção transversal correspondente no projeto.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, no entanto, com declividade suficiente para que haja drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro. A distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação dos materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades, “lentes”, bolsões, estrias, lamelas, ou outras imperfeições.

Os aterros compactados deverão ser executados preparando-se inicialmente o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. Poderá ser utilizado qualquer tipo de equipamento que produza a escarificação necessária. A distância entre os sulcos não deverá exceder 30 cm; os sulcos deverão ter entre 5 e 7 cm de profundidade.

Os materiais deverão estar isentos de pedras e torrões com diâmetros superiores a 10 cm, de raízes ou de qualquer matéria orgânica, e deverão ser aprovados pela Supervisão. Os materiais deverão ter um teor de umidade próximo à ótima ($\pm 2\%$), o qual será conseguido seja por espalhamento e secagem do material, quando demasiadamente úmido, ou por umidificação quando demasiadamente seco. Em seguida, os materiais deverão ser estendidos em camadas horizontais de espessura máxima entre 15 e 30 cm, em toda a largura do aterro. A umidificação e homogeneização dos materiais deverá ser efetuada, de preferência, durante a escavação dos mesmos.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura após a compactação. Se a FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO determinarem, que a superfície sobre a qual será colocada a próxima camada de material se encontra seca ou lisa demais

para que se obtenha uma liga adequada com a camada seguinte, essa superfície será umedecida e/ou escarificada, conforme já especificado, para se conseguir uma liga eficiente.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será removido junto com o material da camada seguinte, a fim de se obter uma mistura homogênea de materiais, antes de iniciar a compactação. Todos os torrões de material serão desagregados ou triturados utilizando-se equipamento apropriado, aprovado pela Supervisão. Caso a decomposição desses torrões não seja factível, eles serão retirados do aterro.

Após qualquer interrupção ou atraso ocorrido durante a execução de aterro compactado, todas as superfícies expostas ou adjacentes, sobre ou contra as quais serão colocadas camadas adicionais de aterros, deverão ser preparadas conforme já especificado acima.

Após a colocação do material conforme estipulado anteriormente, sua compactação deverá ser executada até que se tenha obtido uma densidade relativa entre 97% e 100% da densidade seca máxima de laboratório, determinada pelo ensaio de compactação Proctor Normal. O equipamento de compactação utilizado deverá ser adequado ao tipo de material colocado, e aprovado previamente pela Supervisão.

Em aterros próximos a obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação será feita manualmente ou com compactadores pneumáticos. Cada camada deverá conter apenas o material necessário para espessura para assegurar a devida compactação, e a espessura de cada camada nunca deverá exceder 15 cm de material solto.

A CONTRATADA poderá indicar e utilizar outros métodos de compactação adequados à execução dos aterros, sempre que esses métodos alternativos atendam aos requisitos formulados nestas especificações.

A SUPERVISÃO fará todos os ensaios de compactação necessários ao controle da construção do aterro. Caso os resultados não sejam satisfatórios, a Supervisão poderá indicar modificações nos materiais ou no método de compactação, a fim de se obterem os resultados especificados neste item.

Aterros executados em camadas com espessura superior à anteriormente especificada só serão aprovados se a topografia do terreno não permitir a colocação de camadas com espessura máxima após compactação, igual a 25 cm, ou se o equipamento empregado permitir que os índices de compactação exigidos sejam obtidos em toda a espessura da respectiva camada. Em ambos os casos, entretanto, a CONTRATADA deverá obter a autorização da FISCALIZAÇÃO.

4.3.1.2 Materiais

a) Materiais para aterro compactado

Os materiais a serem empregados em aterros deverão proceder de escavações realizadas nas obras ou nos locais de empréstimo indicados no projeto, ou em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Os solos utilizados em aterros deverão estar isentos de matéria orgânica e mica; as turfas, as argilas orgânicas e os solos expansivos e colapsíveis nunca poderão ser utilizados. Todos os solos deverão apresentar boa trabalhabilidade e ser impermeáveis quando compactados.

a.1) Os solos adequados à construção de aterros são aqueles em que 90%, em peso, dos componentes têm diâmetros inferiores a 10 cm e 35%, no máximo, passam pela peneira ASTM N° 200.

A fração dos componentes que passa pela peneira ASTM N° 200 deverá atender a uma das seguintes condições:

- 1) Limite de Liquidez – $LL < 35$ ou
- 2) Limite de Liquidez – $LL < 40$ e índice de Plasticidade – $IP > (0,6 LL - 9)$
- 3) O índice C.B.R. (Califórnia Bearing Ratio) deverá ser superior a 3

4) A densidade máxima obtida no ensaio de compactação Proctor Normal deverá ser superior a 1.700 g/dm³.

a.2) Os solos toleráveis para aproveitamento em aterros são aqueles que, no máximo, contém 25%, em peso, de elementos com diâmetro superior a quinze centímetros.

A fração dos componentes que passa pela peneira ASTM N° 40 deverá atender a uma das seguintes condições:

- 1) Limite de Liquidez – LL < 35 ou
- 2) Limite de Liquidez – LL < 40 e índice de Plasticidade – IP > (0,6 LL – 9)
- 3) O índice C.B.R. (Califórnia Bearing Ratio) deverá ser superior a 3
- 4) A densidade máxima obtida no ensaio de compactação Proctor Normal deverá ser superior a 1.700 g/dm³.

a.3) Os solos não aptos para aproveitamento em aterros são aqueles com altos teores de matéria orgânica, turfas, húmus, raízes e de qualquer outra matéria similar. Serão considerados não aptos os solos cujo teor de matéria orgânica for superior a 4%, em peso, e cujo índice C.B.R. for inferior a 3, e/ou aqueles com empolamento, determinado pelo ensaio C.B.R., superior a 2%.

b) Materiais em contato com concreto

Nenhum material com teor de sulfato, expressos em SO₃, superior a 0,2% poderá ser utilizado em aterros ou reaterros, em contato com qualquer tipo de obra em concreto.

c) Materiais para solo melhorado com cimento

Os materiais empregados em solo melhorado com cimento para utilização em aterros deverão apresentar as seguintes características:

- Limite de Liquidez < 40%
- Índice de Plasticidade < 18%
- Percentagem passando pela peneira n° 200 < 50%

O solo melhorado com cimento deverá ser preparado em betoneiras, e a mistura deverá apresentar um índice C.B.R. mínimo de 30% e uma expansão máxima de 1%.

4.3.2 Controle Geométrico

As seguintes tolerâncias serão admitidas:

- a) Variação da altura de ± 3 cm para eixo e bordas, a partir da seção transversal dos desenhos;
- b) Variação da largura de 20cm para a plataforma, a partir da seção transversal dos desenhos, não se admitindo variações negativas.

O controle será efetuado mediante a verificação das cotas, nos eixos e nas bordas, a cada duas estacas.

4.3.3 Medição E Pagamento

Os aterros serão medidos em metros cúbicos de material colocado nos alinhamentos, cotas e dimensões e nas seções indicadas nos desenhos, ou conforme especificado pela FISCALIZAÇÃO. A determinação dos volumes dos aterros far-se-á pelo método da Média das Áreas Externas, a intervalos de 20 m, ou a outros intervalos, conforme especificado pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento da construção de aterro será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico constante da Planilha de Quantidades de Obras.

O pagamento dos aterros constituídos com material proveniente de áreas de empréstimo será efetuado de acordo com as distâncias de transporte.

As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado.

Os preços unitários dos aterros deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item, incluindo o fornecimento de água, o umedecimento, a compactação e o volume do material de aterro requerido para a construção.

Quando o material de aterro for obtido em áreas de empréstimo, os preços unitários dos aterros deverão incluir os custos de escavação do material na área de empréstimo, bem como o respectivo transporte.

Não serão considerados, para efeito de medição e pagamento, os materiais dos aterros constituídos fora dos alinhamentos especificados nos desenhos, ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.

4.4 REATERRO

4.4.1 Reaterro Para Estrutura

4.4.1.1 Serviços

O reaterro para estruturas será feito de acordo com as linhas, cota e dimensões mostradas nos desenhos, como especificado neste item ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

O material para reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária para a estrutura. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas execuções, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas. O material para aterro deverá ser aprovado pela SUPERVISÃO.

O material para aterro deverá se encontrar livre de raízes, matéria orgânica e pedras ou torrões que excedam 7,5 cm de diâmetro. Os materiais apropriados

para reaterro são definidos no item 3.4.2.2 – Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas.

O reaterro deverá ser compactado, exceto quando o projeto especificar de outra forma ou a critério da FISCALIZAÇÃO. A compactação deverá ser executada com equipamento mecânico adequado, mas a compactação manual será permitida sempre que o acesso do equipamento mecânico ao longo da compactação for impraticável. O material de aterro deverá ser colocado e compactado de maneira uniforme em torno da estrutura, de modo a evitar cargas desiguais.

O reaterro das estruturas deverá ser executado em camadas horizontais sucessivas, que não deverão exceder 10 cm após a compactação. A compactação deverá ser realizada até que se consiga uma densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca de laboratório, obtida no ensaio Proctor Normal de compactação.

Durante o reaterro, a Supervisão realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada jornada de oito horas, ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocados. Ensaio adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

4.4.1.2 Medição e Pagamento

O reaterro para estruturas será medido em metros cúbicos de material colocado, considerado o volume medido nas escavações de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos. O volume da estrutura será descontado.

O pagamento de reaterro para estruturas será efetuado pelos preços unitários do metro cúbico constantes da Planilha de Quantidades de Obras.

Os preços unitários dos reaterros para estruturas deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item e incluindo o fornecimento de água e o umedecimento e a compactação dos materiais.

4.4.2 Reaterro De Valas

4.4.2.1 Serviços

O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Antes de efetuar o reaterro da vala, os recessos escavados para as bolsas dos tubos e para a remoção dos cabos deverão ser preenchidos com areia, que será apiloadada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas, entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas nos desenhos. O material de reaterro deverá ser aprovado pela Supervisão.

No fundo das valas em que forem encontrados materiais das categorias 2 e 3, deverá ser colocado um berço de material apropriado, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 10 cm. Se areia ou outro material é utilizado como berço da tubulação, esse material será compactado conforme especificado para a compactação dos materiais de reaterro.

O material de reaterro colocado até 30 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm salvo especificações específicas no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material do reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer outra matéria orgânica.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até fazer o enchimento e ensaios da linha. Antes do enchimento e ensaios da linha, o reaterro deverá ser colocado até a profundidade mínima à metade do diâmetro externo da tubulação e a profundidade máxima igual a 30 cm acima da geratriz superior do tubo.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais.

O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente, bem apoiado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela CONTRATADA, as suas custas, e com utilização de material apropriado.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 97% de densidade máxima seca obtida no ensaio de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado.

Durante a operação de compactação, a SUPERVISÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100 m³ de reaterro colocado. Ensaio adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Após o enchimento e ensaio da linha, o reaterro deverá ser colocado e consolidado em camadas sucessivas que não excedam 15cm de espessura após a

compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis e gradientes indicados nos desenhos.

4.4.2.2 Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às especificações constantes deste item.

Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material deverá ser composto de areias e pedregulhos silícios, limpos e naturais, ou se procedentes de britagem; deverá ter dosagem granulométrica, em peso, de acordo com os seguintes limites:

MALHA – ASTM	% EM PESO QUE PASSA
1 ½"	100
¾"	95 – 100
Nº 10	60 – 100
Nº 20	0 – 50
Nº 200	0 – 20

Nas zonas em que o fundo da vala em cava de estrutura se encontrar abaixo do lençol freático e naquelas em que, a critério da FISCALIZAÇÃO, for preciso uma drenagem eficiente, o material de reaterro deverá ser composto de pedregulho e de areias silícias resistentes à água e aos ciclos atmosféricos. Esse material deverá ter dosagem granulométrica segundo esses limites:

MALHA – ASTM	% EM PESO QUE PASSA
1 ½"	100
¾"	95 – 100
Nº 10	0 – 25
Nº 20	0 – 05

O material procedente das escavações em geral será aceitável para reaterro sempre que se encontre livre de raízes, matéria orgânica e substâncias putrescíveis. O diâmetro das pedras ou torrões não poderá ser superior a 7,5 cm, o índice de plasticidade poderá ser inferior a 10; e não mais que 20% do material, em peso, deverão passar pela peneira N° 200, salvo quando determinado diferentemente no projeto.

4.4.2.3 Medição e Pagamento

O reaterro de valas será medido em metros cúbicos de material colocado de acordo com as linhas, cotas e nas dimensões indicadas nos desenhos.

O volume correspondente aos tubos e as peças especiais com diâmetros superiores a 150 mm será descontado. Também será descontado o volume de concreto nas valas para tubulações.

O pagamento do reaterro de valas será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico constantes da Planilha de Quantidades de Obras.

O preço unitário para reaterro de valas deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item e ainda o fornecimento de água, o umedecimento e a compactação dos materiais.

O berço de material específico, quando for solicitado, será medido em metros cúbicos de material colocado e compactado nas dimensões indicadas nos desenhos ou aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. O pagamento do berço de areia será efetuado pelo preço unitário por metro cúbico constante da Planilha de Quantidades de Obras. O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços.

4.5 COMPACTAÇÃO DE SOLOS EM ESTADO NATURAL

4.5.1 Serviços

Compreende a escarificação, umedecimento e compactação dos solos em seu estado natural, remanescentes da remoção da camada vegetal e de escavações entaludadas quando indicado pela FISCALIZAÇÃO.

A compactação deverá ser feita com equipamento mecânico, mas a compactação manual será permitida sempre que o acesso do equipamento mecânico for desaconselhável ou impraticável.

4.5.2 Medição E Pagamento

A compactação será medida em metro quadrado da área trabalhada e paga pelo preço unitário previsto, já incluídos todos os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços.

4.6 UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS

4.6.1 Serviços

O uso de explosivos está condicionado à aprovação da FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá submeter à aprovação o plano de fogo a ser utilizado para escavações com explosivos.

O plano de fogo deverá incluir, no mínimo, o local e o horário das explosões, uma previsão sobre o volume de material a ser escavado, o tipo e a carga do explosivo, e a localização, profundidade e espaçamento das perfurações. A aprovação do plano de fogo não isentará a CONTRATADA da responsabilidade pela adequação e segurança das explosões.

Não será permitida a utilização de explosivos nos casos em que possa haver perigo de fraturação excessiva do material circundante, desagregamento das fundações ou estruturas vizinhas, ou danos às mesmas.

O transporte e o armazenamento de explosivos deverão ser efetuados e supervisionados por pessoa de comprovada experiência no ramo e após permissão das autoridades pertinentes.

As espoletas e os detonadores, de qualquer classe, não deverão ser transportados ou armazenados nos mesmos veículos ou lugares em que se transportem ou estoquem os explosivos. A localização e a organização dos paióis, bem como os métodos de transporte, deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

A utilização de explosivo nas obras sempre deverá ocorrer de acordo com as leis vigentes e pertinentes ao trabalho contemplado nestas especificações.

Não será permitido o manuseio ou emprego de explosivos quando da aproximação de tormenta ou durante o seu desenvolvimento.

4.6.2 Medição E Pagamento

Não haverá qualquer medição ou pagamento referente à utilização de explosivos; esses custos deverão estar inclusos nos preços unitários constantes da Planilha de Quantidades de Obras relativos aos serviços que requeiram a utilização dos explosivos.

4.7 SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE PROTEÇÃO

4.7.1 Generalidades

As operações necessárias ao controle das águas subterrâneas e superficial, durante a execução dos trabalhos de implantação das obras, bem como o fornecimento de todo material, equipamentos e mão-de-obra que se fizerem necessários, são de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

4.7.2 Serviços

Quando da execução dos trabalhos de construção, a CONTRATADA deverá executar as obras de proteção necessárias para reduzir ao mínimo a possibilidade de que ocorram desmoronamentos ou deslizamentos, devendo tomar as precauções que julgar conveniente para evitá-los. Nos casos de valas e escavações, com taludes verticais, deverão ser efetuados os escoramento necessários para a conservação destes. As características do escoramento e do sistema de esgotamento ficarão a critério da CONTRATADA, sempre que se cumpram as condições suficientes para a segurança de pessoas, instalações e propriedades alheias ou não às obras.

A não indicação ou a não exigência de maior ou menor grau de escoramento nas valas, por parte da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO não eximirá a CONTRATADA de toda responsabilidade no caso de acidentes ou danos.

Nos casos em que resultem deslizamentos ou desmoronamentos em uma obra, por defeitos de construção que, no entender da FISCALIZAÇÃO, hajam sido ocasionados por negligência da CONTRATADA, deverá esta, às suas expensas, retirar o material desmoronado ou que se encontre instável, e reparar a obra afetada.

4.7.3 Controle

O controle da proteção das obras na fase de construção será feito por apreciação visual e/ou ensaios de qualidade dos serviços.

Em nenhum caso será feito pagamento adicional, devido a prejuízos que possam ocorrer face a negligência da CONTRATADA durante a execução de qualquer obra.

4.7.4 Medição E Pagamento

Quando os desmoronamentos ou deslizamentos ocorrerem por motivos que não sejam da responsabilidade da CONTRATADA, a juízo da FISCALIZAÇÃO, deverão ser efetuadas antes da remoção do material e da reparação da obra afetada, as medições correspondentes, da seguinte forma:

- O material dos desmoronamentos ou deslizamentos, que seja necessário remover, será medido em metros cúbicos. A determinação do volume far-se-á no local de remoção, utilizando-se o método da Média de Áreas Extremas entre estações de 20 m, ou outras exigidas pela configuração do terreno, e calculando-se tais áreas desde as seções transversais tomadas antes do começo do material desmoronado ou deslizado, até as seções correspondentes, tomadas depois de efetuada a remoção.
- Quando, pelas características dos materiais, as condições no local onde tenham de removê-las, ou por outra causa, for impossível determinar o volume pelo método exposto, poderá a FISCALIZAÇÃO indicar a CONTRATADA a retirada dos mesmos, sendo estes estimados em comum acordo.
- Quando for necessário reparar uma obra danificada por desmoronamento ou deslizamento, que não seja de responsabilidade da CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO determinará a forma adequada de medição.

Se, de acordo com o estipulado acima, couber pagamento pela remoção do desmoronamento ou deslizamento ocorrido numa obra, este será medido e classificado pela FISCALIZAÇÃO e Supervisão, sendo, então pago segundo o preço unitário proposto para escavação estipulado no Contrato.

4.8 PROTEÇÃO VEGETAL DE TALUDES

4.8.1 Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer e plantar vegetação nativa, de modo a cobrir toda a superfície dos taludes, assim como a superfície de quaisquer outros locais indicados nos desenhos ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A vegetação nativa deverá ser da variedade aprovada pela SUPERVISÃO. A vegetação será fornecida em mudas ou leivas, que serão transportadas até o local pela CONTRATADA.

As mudas ou leivas deverão ser plantadas sobre a superfície devidamente regularizada do talude e receber uma camada de 15 cm de terra vegetal. A terra vegetal será obtida de raspagem e/ou escavação programada.

As leivas deverão ser plantadas em filas intercaladas, com espaçamento máximo de 10cm cobrindo no mínimo 97% da área protegida.

Os serviços deverão incluir o trabalho de rega até que o revestimento apresente reverdecimento uniforme.

Os serviços deverão ser verificados e controlados pela SUPERVISÃO.

4.8.2 Medição E Pagamento

Os serviços de proteção vegetal dos taludes serão medidos em metros quadrados da área efetivamente protegida e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento da proteção vegetal dos taludes será efetuado pelo preço unitário do metro quadrado constante da Planilha de Quantidades de Obras.

O preço unitário deverá incluir o custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços conforme especificado neste item.

4.8.3 Construção e desmonte de ensecadeiras

4.8.4 Serviços

A CONTRATADA deverá executar todos os serviços relacionados com a construção e desmonte das ensecadeiras conforme projeto apresentado pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA será a única responsável pela construção e pela segurança das ensecadeiras, durante a sua execução. Os danos que ocorrerem durante as obras deverão ser reparados pela CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE.

Exceto quando disposto de outro modo, a CONTRATADA não deverá interromper ou interferir o fluxo normal do rio, independente do motivo, sem aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá permitir sempre a passagem de todo o fluxo do rio no local da obra, contudo, poderá, retirar do rio a quantidade de água necessária à construção da obra, após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais utilizados nos aterros compactados das ensecadeiras deverão ser obtidos em áreas de empréstimo predeterminados, em locais onde for necessário executar escavações ou em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO e Supervisão, devendo obedecer as especificações e critérios apresentados o item 3.3 – Aterros.

O equipamentos para bombeamento d'água nos diversos locais da obra deverá ter capacidade suficiente para manter esses locais isentos de água, independentemente da sua origem.

4.8.5 Medição E Pagamento

Exceto no caso de rebaixamento do lençol freático, não serão efetuadas medições e pagamentos relativos ao controle d'água durante a construção, ficando o custo de qualquer obra necessária para a manutenção das áreas livres de água e secas por conta da CONTRATADA.

A construção e desmonte de ensecadeiras será medida em metros cúbicos de material colocado nos alinhamentos, cotas e dimensões e nas seções indicadas nos desenhos ou conforme especificado pela FISCALIZAÇÃO e o respectivo desmonte. A determinação dos volumes das ensecadeiras far-se-á pelo método de Média das Áreas Extremas, a intervalos de 20 m, ou a outros intervalos, conforme especificado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

O pagamento da construção e desmonte de ensecadeira será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico constante da Planilha de Quantidades de Obras.

Os preços unitários da construção e desmonte de ensecadeiras deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item, inclusive a compactação, o volume do material requerido para a construção da ensecadeira e o respectivo transporte.

Quando o material da ensecadeira for obtido em áreas de empréstimo, os preços unitários deverão incluir os custos de escavação do material na área de empréstimo, bem como o respectivo transporte.

4.9 CONFORMAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FINAL DOS TALUDES

4.9.1 Serviços

Compreendem a remoção de excessos de material e/ou preenchimento de depressões ou buracos após os serviços de terraplenagem, de maneira a prepará-los para receberem o revestimento de concreto.

O excesso de material nos taludes deverá ser objeto de escavação complementar ou de desbaste, com retro-escavadeira ou motoniveladora, conforme o caso, seguida de escavação de refino, executável com equipamentos especiais, ou mesmo manualmente.

Nos casos de cortes em rocha, deverá ser feita a remoção das partes soltas ou excessivamente abalados por explosivos e o preenchimento dos vazios com solo

melhorado, com 6% em peso, no mínimo, de cimento Portland, que deverá ser compactado com equipamento portáteis tipo sapo mecânico, ou similar. Sempre que a compactação mecânica for inviável, será permitida a compactação manual com soquetes.

Não serão permitidos reaterros de solos de qualquer natureza para compensar escavações feitas além dos limites indicados nos desenhos. A regularização desse excesso deverá ser feita com solo melhorado com cimento, conforme já descrito, ou com espaçamento do revestimento de concreto.

4.9.2 Medição E Pagamento

A conformação e regularização final dos taludes será medida em metros quadrados.

As áreas serão medidas com base nas seções teóricas indicadas no projeto, para cada caso.

Caberá à FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO classificarem, em termos percentuais, as áreas a serem medidas como conformação e regularização em solo e, conformação e regularização em rocha.

O pagamento de conformação e regularização dos taludes será efetuado pelos preços unitários do metro quadrado constante da Planilha de Quantidades de Obras. Os preços unitários relativos à conformação e regularização dos taludes deverão incluir o custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.

A FISCALIZAÇÃO não efetuará qualquer pagamento relativo a regularização que resultem de excesso de escavação por parte da CONTRATADA.

4.10 ESCORAMENTO DE VALAS

4.10.1 Serviços

Toda a vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a CONTRATADA deverá providenciar o escoramento adequado.

Os tipos de escoramento a serem utilizados serão determinados pela largura e profundidade da vala.

a) Descontínuo

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de peroba de 8 x 8cm, espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente com estroncas de madeira de 0,15 m.

b) Contínuo

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de 0,027 x 0,16 m, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,06 x 0,16 m, em toda a sua extensão, e estroncas de madeiras de 0,15 m a cada 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40 m.

c) Especial

A superfície lateral da vala será contida por pranchas de peroba de 0,05 x 0,16 m, do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,08 x 0,18 m, em toda a sua extensão, e estroncas de madeiras de 0,15 m, espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40 metros.

d) Metálico e madeira

Esse tipo de escoramento é composto de perfis metálicos e pranchas de madeira com quadros de longarinas e estroncas metálicas.

Na escavação dos perfis, não sendo encontrados matacões, rocha ou qualquer outro elemento impenetrável, a ficha será a do projeto. Havendo obstáculo e o perfil cravado não tendo ficha suficiente, é obrigatório o uso de estronca adicional, cuja cota deverá estar marcado no topo do perfil, antes de ser iniciada a escavação.

Se o solo apresentar camadas moles e rígidas alternadamente, a montagem do escoramento poderá ser feita através de estroncas provisórias, a fim de possibilitar a escarificação do material por equipamento interno à vala (trator de esteiras). A extensão de vala escorada com estroncas provisórias não deverá ter mais que 40 m. A remoção das estroncas provisórias será feita imediatamente após a colocação das estroncas definitivas. Os trabalhos de substituição deverão ser contínuos.

O empranchamento deve acompanhar a escavação, não podendo haver vãos sem pranchas entre os perfis com altura superior a 0,50 m em terreno mole a 1,00 m em terreno rígido.

O empranchamento deverá ser feito na mesma jornada de trabalho da escavação.

- CUIDADOS ESPECIAIS

Todo cuidado deve ser tomado na colocação das estroncas para que as mesmas fiquem perpendiculares aos planos de escoramento.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado será colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, à sua profundidade.

- RETIRADA DE ESCORAMENTO

O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente submetido à FISCALIZAÇÃO.

A remoção da cortina de madeira deverá ser executada à medida que avance o reaterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas.

Atingindo o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, escoras e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, serão retiradas as demais camadas de contraventamentos.

As estacas e elementos verticais de escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com o auxílio de guindastes, logo que o reaterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada.

Os furos deixados no terreno pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas deverão ser preenchidos com areia e compactados.

4.10.2 Medição E Pagamento

O escoramento da vala será medido em metros quadrados da área efetivamente escorada.

O pagamento do escoramento da vala será efetuado pelo preço unitário constante da Planilha de Quantidades de Obras.

O preço unitário deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme especificado neste item.



5 CONCRETO

5 CONCRETO

5.1 REQUISITOS GERAIS PARA O CONCRETO

5.1.1 Execução Do Concreto, Considerações Gerais

Esta seção define os requisitos para a execução de obras em concreto, segundo o projeto.

A resistência à compressão do concreto deverá ser igual ou superior aos valores especificados para as diversas obras de concreto determinadas no projeto e mostradas no desenhos. A CONTRATADA deverá manter equipamento adequado e pessoal qualificado na central de concreto e no canteiro de obras, para retirar amostras representativas do concreto, para os ensaios exigidos. A CONTRATADA deverá fornecer e manter, no canteiro de obras, todo o equipamento necessário à execução das obras em concreto determinadas nas especificações.

A CONTRATADA será totalmente responsável pela resistência, estabilidade, durabilidade e acabamento de todas as obras em concreto exigidas pelo projeto.

A execução das estruturas de concreto armado, no que diz respeito a preparação, transporte, lançamento, adensamento, juntas de concretagem, cura, formas, armaduras, dilatação, desforma e escoramento do concreto, materiais e serviços, deverão estar de acordo com a Normas ABNT-NBR-6118 e as Especificações aplicáveis a seguir.

5.1.2 Composição E Dosagem

5.1.2.1 Composição

O concreto deverá consistir de cimento Portland, areia, brita e água segundo as especificações pertinentes a esses materiais. Deverão ser observados todos os requisitos constantes do item 4.3 – Produção de Concreto.

5.1.2.2 Dosagem

a) Dosagem experimental

Deverá ser efetuada de acordo com as prescrições do item 8.3.1 da ABNT-NBR-6118 (NB-1), que estabelece as diretrizes a serem adotadas e estipula que qualquer método padrão poderá ser utilizado na dosagem experimental.

Desta forma, a CONTRATANTE aceitará a utilização dos métodos INT do IPT e da ABCP. Independentemente do método empregado, todos os dados deverão ser submetidos à aprovação da CONTRATANTE.

A dosagem experimental deverá ser executada de modo a se obter, com os materiais disponíveis, um concreto que atenda às exigências dos desenhos a que se destina.

Todas as dosagens de concreto serão avaliadas de acordo com os seguintes parâmetros:

- 1) Resistência característica aos 28 dias – (Fck-28);
- 2) Dimensão máxima nominal do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas, segundo o item 8.1.2.3 da ABNT-NBR-6118 (NB-1);
- 3) Consistência medida pelo “Slump-test”, segundo ABNT-NBR-7223 (NB-256). Em geral, o “slump” deverá estar entre 5 e 8 cm, exceto quando determinado diferentemente a critério da FISCALIZAÇÃO;
- 4) Composição granulométrica dos agregados (Análise Mecânica);
- 5) Relação água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- 6) Ensaio de controle de qualidade do concreto;

7) Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário e coeficientes de inchamento e de umidade);

8) Adensamento do concreto.

b) Dosagem não-experimental

A CONTRATANTE só admitirá a dosagem não-experimental (empírica), feita no canteiro de obras, para concretagem de pequeno vulto. Entretanto, as condições a seguir deverão ser satisfeitas.

- 1) A quantidade mínima de cimento deverá ser de 300kg/m³ de concreto;
- 2) A granulometria do agregado deverá ser determinada de modo a se obter um concreto com trabalhabilidade adequada a seu emprego;
- 3) A quantidade de água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

No caso de se utilizar a dosagem não-experimental, o CONTRATANTE admitirá o emprego dos traços indicados no “Calculador Caldas Branco”, do Engº. Abílio Caldas, desde que sejam atendidas todas as outras especificações pertinentes constantes deste item. Recomenda-se atenção especial ao se empregar a tabela citada, atentando para o fato de que o traço escolhido deverá satisfazer tanto a resistência característica de concreto especificado nos desenhos (fck) quanto a resistência do concreto rompido aos 28 dias (fck-28).

c) Classe de concreto

As classes de concreto destinadas às diversas partes componentes das estruturas serão estabelecidas de acordo com o diâmetro máximo dos agregados e com a resistência característica de projeto, a ser obtida em determinada idade, e serão indicadas nos Desenhos de Projeto. Os valores inicialmente previstos são apresentados na Tabela 5.1.

O controle de qualidade do concreto será efetuado, pela SUPERVISÃO, que verificará se são atendidas as condições especificadas.

Com o intuito de preservar a qualidade e a economia das obras, bem como após o término das investigações sobre os materiais e das determinações de misturas, a SUPERVISÃO poderá sugerir introduzir modificações nas características das classes de concreto estabelecidas.

d) Tipos de concreto

Os tipos de concreto e as características de resistência a seguir relacionados deverão obedecer as especificações dos desenhos.

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) Concreto CA.1: | $f_{ck} = 30,0 \text{ Mpa}$ |
| 2) Concreto CA.2: | $f_{ck} = 22,0 \text{ Mpa}$ |
| 3) Concreto CA.3: | $f_{ck} = 20,0 \text{ Mpa}$ |
| 4) Concreto CA.4: | $f_{ck} = 18,0 \text{ Mpa}$ |
| 5) Concreto CA.5: | $f_{ck} = 15,0 \text{ Mpa}$ |
| 6) Concreto CA.6: | $f_{ck} = 13,5 \text{ Mpa}$ |
| 7) Concreto CA.7: | $f_{ck} = 11,0 \text{ Mpa}$ |
| 8) Concreto CA.8: | $f_{ck} = 9,0 \text{ Mpa}$ |

TABELA 5.1 – CLASSE DO CONCRETO

CLASSE	APLICAÇÃO	DIÂMETRO MÁXIMO DOS AGREGADOS (mm)	TIPO DE CONCRETO A EMPREGAR
A	Concreto massa para enchimento e regularização	76	CA 8 a CA 7
B	Estrutura de grandes dimensões levemente armada ou em concreto simples	76	CA 6 a CA 4
C	Concreto estrutural sujeito a abrasão	38	CA 3 a Ca 1
D	Concreto estrutural ou simples para peças de pequenas e médias dimensões	38	CA 6 a CA 4
E	Concreto para peças pré-moldadas	19	CA 4
F	Concreto projetado	19	CA 6 a CA 4
G	Concreto magro para camada de regularização	19	CA 8 a CA 7

e) Exigência de material

Quando houver modificações nos materiais empregados ou nas suas características, será necessário efetuar nova dosagem e respectivos ensaios.

Não será permitida a mistura de diferentes tipos de cimento ou de cimento de diferentes marcas numa mesma concretagem. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a um saco de cimento. O cimento será obrigatoriamente medido em peso; sua medição em volume não será permitida.

Antes de iniciar a dosagem correspondente ao Cronograma de Concretagem, a CONTRATADA deverá sempre ter, na central dosadora, a quantidade de cimento necessária para cada operação de concretagem.

Padiolas ou carrinhos, garfos e/ou peneiras empregados para os agregados deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do agregado e o volume necessário por saco de cimento para o respectivo traço.

5.1.3 Mesclas

A capacidade mínima de betoneira deverá corresponder a um traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

Serão permitidos os diversos tipos de betoneiras existentes, desde que produzam concretos uniformes e sem segregação dos materiais.

5.1.4 Concreto Armado Aparente, Liso Ou Polido

5.1.4.1 Condições Gerais

Na execução de concreto aparente será levado em conta que o mesmo deverá satisfazer não somente aos requisitos normalmente exigidos para os demais elementos de concreto armado, como também às condições inerentes a material de acabamento.

Essas condições tornam essencial um rigoroso controle para assegurar-se uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade das superfícies e resistência ao pó e às intempéries em geral.

A execução dos elementos de concreto aparente com cimento branco importará em cuidados ainda mais severos, sobretudo os concernentes à unidade de coloração.

5.1.4.2 Materiais

5.1.4.2.1 Armadura

As armaduras estarão de acordo com as exigências do item 4.4.1 – Armaduras, além das seguintes especificações.

Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento, ou protegidas com filme de polietileno, o que as defenderá da ação atmosférica no período entre sua colocação na forma e o lançamento do concreto.

5.1.4.2.2 Agregados

Os agregados estarão de acordo com as exigências do item 4.2.2 – Agregados, mais a diante especificado.

Os agregados serão de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos.

5.1.4.2.3 Cimento

O cimento estará de acordo com as exigências do item 4.2.1 – Cimento, mais a diante especificado.

- Todo o cimento será de uma só marca, quando o tempo de duração da obra permitir, de uma só partida de fornecimento.
- No caso do emprego de cimento branco na confecção do concreto, o teor mínimo será de 400 kg/m³, considerados, todavia, os valores estabelecidos pelo autor do projeto estrutural para a resistência característica do concreto.

5.1.4.2.4 Formas e escoramento

As formas e os escoramentos estarão de acordo com as exigências do item 4.4.2 – Formas e Escoramentos, mais a diante especificado.

- As formas serão de madeira aparelhada ou de madeira compensada laminada, com revestimento plástico “Tego-Film”, em ambas as faces.



- Na hipótese do emprego de madeira aparelhada, será efetuada sobre sua superfície a aplicação de um agente protetor de forma que evite aderência com o concreto.
- É vedado o emprego de óleo queimado como agente protetor, bem como o uso de outros produtos, que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente.
- A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm.
- A posição das formas – prumo e nível – será objeto de verificação permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com emprego de cunhas, escoras, etc.
- Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregado o processo de sambiaduras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento da forma;
- Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o emprego de calafetadores que não endureçam em contato com o ar, preferencialmente elastômero, do tipo silicone.
- Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado com o elastômero referido no item anterior.
- Para paredes armadas, as ligações das formas internas e externas serão efetuadas por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura de concreto.
- Os tubos separadores, preferencialmente de plástico PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores,

preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração.

- A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo projeto de estrutura.
- Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5 mm o erro admissível em sua localização. Sempre que possível, estarão situados em juntas rebaixadas, o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aparente.
- As formas metálicas deverão apresentar-se isentas de oxidação, caso haja opção pelo seu emprego em substituição às de madeira.
- As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegidas da ação dos raios solares com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.

5.1.4.2.5 Aditivos

Os aditivos a serem utilizados estarão de acordo com as exigências do item 4.2.4 – Aditivos.

5.1.4.2.6 Dosagem

As dosagens do concreto serão de acordo com as exigências do item 4.1.2 – Composição e Dosagem.

5.1.4.2.7 Controle tecnológico

O controle tecnológico será feito de acordo com o item 4.4 – Execução das Estruturas de Concreto, mais adiante especificado. Os testes não destrutivos serão baseados no ensaio abatimento do tronco de cone (SLUMP TEST), na recepção do concreto e, quando necessário, posteriormente, através de esclerometria.

5.1.4.3 Execução

A execução do concreto armado obedecerá as exigências do item 4.1.1 – Execução de Concreto, Considerações Gerais.

5.1.4.3.1 Lançamento do Concreto

- O concreto deverá ser lançado paulatinamente.
- Na hipótese de escapamento de nata de cimento por abertura nas juntas das formas, se esse fluido vier a se depositar sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira, de água sobre pressão. O endurecimento da referida nata de cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidade indesejáveis.
- Caberá à FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO decidirem dar continuidade ou não de uma concretagem quando ocorrerem chuvas.

5.1.4.3.2 Adensamento

O adensamento do concreto estará de acordo com as exigências do item 4.4.7 – Adensamento do Concreto.

- O adensamento será obtido por vibração esmerada, sendo que a imersão da agulha será processada por “canais” que possibilitem essa imersão.

5.1.4.3.3 Juntas de concretagem

- As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, serão de dois tipos: aparentes e não aparentes.
- As juntas de concretagem obedecerão às exigências do item 4.4.8 – Juntas de Concretagem.

5.1.4.3.4 Medição e pagamento

A medição e o pagamento do concreto armado aparente, liso ou polido serão feitos de acordo com as exigências para concreto, conforme o item 4.4.13 – Medição e Pagamento do Concreto.

5.1.5 Concreto Magro

É o concreto de baixo teor de cimento $f_{ck} = 10$ Mpa que será colocado com o objetivo de regularizar as superfícies sobre as quais se vão cimentar e obter o piso adequado para o trabalho de construção das lajes ou piso. A extensão e a espessura deste concreto magro serão as indicadas nos desenhos ou prescritas pela FISCALIZAÇÃO.

A camada de concreto magro repousará sobre um piso sólido e na medida do possível, inalterável.

A espessura indicada nos desenhos poderá ser alterada nos locais das obras a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.2 MATERIAIS

5.2.1 Cimento

5.2.1.1 Considerações Gerais

O cimento deverá atender às prescrições do item 8.1 da ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

Deverá ser de fabricação recente e só será aceito com a embalagem e a rotulagem intactas de fábrica.

São produzidos vários tipos de cimento, alguns dos quais já se encontram normalizados e obedecem às Normas Técnicas específicas aprovadas pela ABNT, relacionadas a seguir:

a) Cimento Portland comum

O cimento Portland comum para concreto, pastas e argamassas deverá satisfazer as normas a seguir descritas e poderá ser empregado em edificações de forma geral:

- NBR-5732 (EB-1); NBR-5734 (EB-22); NBR-5740 (MB-11); NBR-5741 (MB-508); NBR-5742 (MB-509); NBR-5743 (MB-510); NBR-5744 (MB-511); NBR-5745 (MB-512); NBR-5746 (MB-513); NBR-5747 (MB-514); NBR-5748 (MB-515); NBR-5749 (MB-516); NBR-6474 (MB-346); NBR-7215 (MB-1); NBR-7224 (MB-348); NBR-7226 (TB-76); NBR-7227 (MB-1619).

b) Cimento Portland de alta resistência inicial – (ARI)

Deverá obedecer à norma ABNT-NBR-5733 (EB-2). Este tipo de cimento é normalmente indicado para elementos pré-moldados, e o uso dependerá da autorização da CONTRATANTE.

c) Cimento Portland de alto forno (AF)

Deverá obedecer à norma ABNT-NBR-5735 (EB-208). Este tipo de cimento é normalmente indicado para pavimentação, e o seu uso dependerá de autorização da CONTRATANTE.

d) Cimento Portland pozolânico (POZ)

Deverá obedecer à norma ABNT-NBR-5736 (EB-758). Este tipo de cimento é normalmente indicado para concretos sujeitos a ataques químicos, e o seu uso dependerá de autorização da CONTRATANTE, especificamente quando utilizado em concretos aparentes.

e) Cimentos especiais

Quando necessário, serão fornecidos, nos desenhos, indicação sobre cimentos especiais, como o Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos (MRS),

o Cimento Portland de Alta Resistência a Sulfatos (ARS) e o Cimento Portland Branco.

5.2.1.2 Prescrições Gerais do Cimento Portland

As principais exigências ao cimento Portland estão relacionadas a seguir:

a) Características de composição química

- 1) Perda ao fogo – segundo estabelecido na norma ABNT-NBR-5743 (MB-510), ou perda máxima ao fogo de 4%;
- 2) Resíduo insolúvel – segundo estabelecido na norma ABNT-NBR-5744 (MB-511), ou resíduo insolúvel máximo de 1%;
- 3) Óxido de magnésio – segundo estabelecido na norma ABNT-NBR-5742 (MB-509), ou teor máximo de óxido de magnésio de 6,5%.

b) Características físicas

- 1) Finura – segundo estabelecido na NBR-7215 (MB-1), NBR-7224 (MB-348) e NBR-5734 (EB-22);
- 2) Início de pega – segundo estabelecido na norma ABNT-NBR-7215 (MB-1), ou tempo mínimo de início de pega de uma hora;
- 3) Fim de pega – segundo estabelecido na norma ABNT-NBR-7215 (MB-1), ou tempo máximo para pega de dez horas;
- 4) Expansibilidade – segundo estabelecido na norma ABNT-NBR-7215 (MB-1) e NBR-5733 (EB-2).

c) Embalagem e rotulagem

Os sacos de cimento deverão atender à seguintes exigências:

- 1) Em ambas as extremidades deverão estar impressos, em tipos de 6mm bem marcados, 25, 32, 40 Mpa (250, 320, 400 kgf/cm²), conforme for o caso;
- 2) No centro deverão constar a denominação normalizada e a marca do fabricante;
- 3) Os sacos deverão conter peso líquido de 50kg de cimento e estar em perfeito estado na ocasião da inspeção e do recebimento.

d) Armazenamento

O cimento deverá ser armazenado em local bem seco e protegido, de forma a permitir fácil acesso para inspeção e identificação de cada embarque. As pilhas deverão ser colocadas sobre estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.

A plataforma ou o estrado de madeira deverão ser montados a pelo menos 30cm do solo e à distância de 30cm das paredes do depósito.

e) Aceitação

O cimento que não satisfizer a qualquer exigência deste item poderá ser rejeitado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O cimento armazenado por mais de três meses deverá ser reensaiado e poderá ser igualmente rejeitado se não satisfizer a qualquer exigência deste item.

As amostras de cimento a ser ensaiado deverão ser colhidas de acordo com a norma ABNT-NBR-5741 (MB-508).

5.2.2 AGREGADOS

Os agregados deverão obedecer às especificações contidas na norma ABNT-NBR-7211 (EB-4), no item 8.1.2 da norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e este item.

5.2.2.1 Areia

A areia deverá ser quartzosa e isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila, colóides, gravetos, mica, grânulos tenros e friáveis, impureza orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquêscientes, etc., em proporções prejudiciais, de acordo com o especificado nas normas aplicáveis da ABNT.

Areia grossa é aquela que passa pela peneira ABNT 4,8 mm e fica retida na peneira ABNT 2,4 mm, e tem dimensão nominal máxima de 4,8 mm.

Areia média é aquela que passa pela peneira ABNT 2,4 mm e fica retida na peneira ABNT 0,6 mm, e tem dimensão nominal máxima de 2,4 mm.

Areia fina é aquela que passa pela peneira ABNT 0,6 mm e fica retida na peneira ABNT 0,075 mm, e tem dimensão nominal máxima de 0,6 mm.

A granulometria da areia será determinada segundo as especificações aplicáveis da MB-7 da ABNT. O módulo de finura também estar de acordo com as exigências da MB-7.

5.2.2.2 Agregado Graúdo

O agregado graúdo para concreto deverá ser brita, cascalho natural ou uma mistura de ambos. A granulometria do agregado grosso deverá ser determinada cuidadosamente, e o diâmetro das partículas deverá situar-se entre 4,8 mm e 38 mm ou 76 mm (1). A granulometria do agregado grosso será determinada segundo as especificações da ABNT-MB-7. O módulo de finura também deverá estar de acordo com as exigências da MB-7 (NBR-7217).

Comercialmente, as britas são classificadas da seguinte forma:

0 – diâmetro entre 4,8mm e 9,5mm;

1 – diâmetro entre 9,5mm e 19mm;

2 – diâmetro entre 19mm e 38mm;

3 – diâmetro entre 38mm e 76mm.

Para ser empregado em obras de concreto, o cascalho natural encontrado em jazidas ou no leito dos rios deverá obedecer a todas as especificações da ABNT relativas aos agregados grossos.

A CONTRATADA responsabilizar-se-á pela lavagem, peneiramento e granulometria destes materiais.

5.2.2.3 Índices de Qualidades dos Agregados

A qualidade dos agregados deverá ser avaliada mediante os índices definidos nas normas da ABNT. Em casos especiais, entretanto, outras normas poderão ser utilizadas, a fim de conseguir uma avaliação mais precisa.

Os índices de qualidade são assim definidos:

- resistência aos esforços mecânicos

Deverão ser executados ensaios de acordo com a Norma ABNT-NBR-6465 (MB-170). Os resultados dos ensaios deverão encontrar-se segundo as prescrições estabelecidas na norma ABNT-NBR-7211 (EB-4).

- Teor de substância nocivas

Deverão ser executados ensaios para determinar o teor de substâncias nocivas, como torrões de argila, materiais pulverulentos, etc., de acordo com as normas ABNT-NBR-7211 (EB-4), NB-7218 (MB-8) e NBR-7219 (MB-9).

- Impurezas orgânicas

Deverão ser executados ensaios para determinar o teor de impurezas orgânicas, de acordo com a NBR-7220 (MB-10). Os resultados dos ensaios

deverão encontrar-se segundo as prescrições estabelecidas na norma ABNT-NBR-7220 (MB-10) e na NBR-7211 (EB-4).

5.2.3 ÁGUA

A água destinada ao amassamento e à cura de concretos, argamassas e pastas de cimento deverá atender às especificações da Norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e da NBR-6587 (PB-19) e àquelas constantes deste item.

A água deverá estar isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, matéria orgânica e de outras substâncias prejudiciais ao concreto, ou que possam alterar as características do mesmo.

O teor máximo de matéria sólida em suspensão e de sulfatos deverá ser de 2.000mg/l e 0,5%, respectivamente.

Caso ocorra excessiva turbidez durante a estação chuvosa, a água deverá ser filtrada.

Não poderá ser utilizada água contaminada. No caso de suspeita de contaminação, deverão ser efetuados ensaios periódicos para verificar a qualidade d'água.

5.2.4 Aditivos

5.2.4.1 Considerações Gerais

Os aditivos empregados com a finalidade de modificar as condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto só poderão ser utilizados quando indicados nas especificações do projeto ou aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades comprovadas por dados de laboratório idôneo, mesmo que se confirme que as normas pertinente da ASTM estão sendo obedecidas.

Os aditivos deverão ser utilizados rigorosamente de acordo com as recomendações e/ou instruções do fabricante.

Para os aditivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá submeter a ela informações precisas referentes à descrição do produto, dosagem recomendada e composição química. Não será permitido o uso indiscriminado de aditivos. Todos os aditivos, incluindo os de efeito idêntico, deverão ser aprovados individualmente.

5.2.4.2 Plastificantes

Os plastificantes são empregados para reduzir o consumo de água e aumentar a resistência do concreto, possibilitando maior trabalhabilidade do mesmo. Os plastificantes são recomendados para concreto com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às especificações constantes da EB-1763 ou ASTM C-494.

5.2.4.3 Incorporadores de Ar

Os aditivos incorporadores de ar destinam-se a substituir os finos no concreto e, conseqüentemente, reduzir-lhes o teor. São recomendados para concretos com teor de cimento inferior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às especificações constantes da EB-1763 ou ASTM C-260, tipo C ou E.

5.2.4.4 Retardadores

Estes aditivos são empregados para retardar o início da pega do concreto, proporcionando melhor hidratação do ligante e melhor desenvolvimento das resistências mecânicas.

Provocam algumas mudanças das características causadas pelos plastificantes. Os retardadores são recomendados para concreto com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Deverão obedecer às especificações constantes da EB-1763 ou ASTM C-494. Deverão ser utilizados em concretos reparados em ambiente com

temperatura elevada, com o objetivo de se evitar o fenômeno de exsudação e o conseqüente aparecimento de fissuras.

5.2.4.5 Aceleradores

Estes aditivos provocam a aceleração da pega e da resistência inicial do concreto. São recomendados para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³. Os aceleradores deverão obedecer às especificações constantes da EB-1763 ou ASTM C-494.

5.3 PRODUÇÃO DO CONCRETO

5.3.1 Mistura

5.3.1.1 Centrais de Concreto

A CONTRATADA deverá contar com centrais dosadoras dimensionadas para produções compatíveis com os cronogramas de execução e com os picos de concretagem decorrentes. Todos os concretos das obras deverão ser dosados nessas centrais, cujos equipamentos estão sujeitos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

As centrais deverão oferecer condições para que se efetuem rápidas mudanças nas ajustagens, para contornar variações no teor de umidade e na granulometria dos agregados, e também para alterar as proporções dos pesos dos materiais constituintes do concreto.

5.3.1.2 Balanças

As balanças deverão ter capacidade para a passagem de uma só vez, da quantidade de ingredientes necessária para um traço, dentre os previstos para a obra, não sendo permitida a passagem de um ingrediente em mais de uma vez, para um mesmo traço.

As balanças deverão ser aferidas antes do início de operação e a cada período de um mês durante a construção. Quando julgar necessário, a CONTRATANTE determinará novas aferições nas balanças. A CONTRATADA deverá fazer todos os ajustes, reparos ou reposições quantos sejam necessários para atingir os requisitos específicos para precisão na medida, como especificado no seguinte item.

5.3.1.2.1 Precisão

A tolerância de passagem dos materiais deverá ser 0,40% sobre a faixa de passagem. O equipamento utilizado deverá ter capacidade de controlar a distribuição de materiais, de tal maneira que as imprecisões combinadas na medida e alimentação durante operação normal, não poderão exceder as tolerâncias indicadas na tabela 5.2.

TABELA 5.2 – TOLERÂNCIA PARA DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

MATERIAL	TOLERÂNCIA MÁXIMA NA DISTRIBUIÇÃO
• Cimento	1,5 %
• Material Pozolânico	1,5 %
• Água	1,0 %
• Agregados menor ou igual a 38mm	2,0 %
• Agregados maior do que 38mm	3,0 %
• Aditivos	3,0 %

5.3.1.3 Controle de Dosagem

A CONTRATADA deverá realizar todos os testes necessários para controle de dosagem como indicado no item 4.3.1.3 destas Especificações. Os resultados deverão ser submetidos à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

5.3.1.4 Betoneiras

Somente serão permitidos betoneiras móveis quando esse equipamento e sua operação forem tais que produzam concretos uniformes quanto à consistência e à graduação, sem segmentação de materiais.

A utilização de caminhões-betoneiras para misturar e transportar concreto, deverá estar de conformidade com o especificado na NBR-7212 (EB-136) ou ASTM C-94.

Não será permitida mistura prolongada, que necessite de água adicional para conservar a consistência apropriada do concreto.

O tamanho do traço deverá ser no mínimo 10% da capacidade da betoneira, mas não deverá exceder sua capacidade nominal. A capacidade mínima da betoneira deverá corresponder a um traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

A seqüência de introdução dos componentes nas betoneiras será determinada em campo, devendo ser feito os necessários ajustes para que se obtenha a máxima eficiência.

No caso de serem utilizados caminhões-betoneiras, estes não poderão ser sobrecarregados além da capacidade recomendada pelo seu Fabricante, e deverão operar na rotação indicada na placa que fornece as suas características. A descarga de cada betonada deverá ser executada sem causar segregação.

Deverão ser observados os seguintes tempos de mistura dos componentes na betoneira.

- para misturadoras de eixo inclinado $t = 120 \text{ d (s)}$
- para misturadoras de eixo horizontal $t = 60 \text{ d (s)}$
- para misturadoras de eixo vertical $t = 30 \text{ d (s)}$

Sendo “d” o diâmetro máximo da misturadora, em metros.

Contudo o tempo não deverá ser menor do que 90 segundos a não ser que indicado de outra maneira pela FISCALIZAÇÃO.

A contagem do tempo começa após todos os ingredientes estarem na betoneira, exceto a última parte da água.

Toda a água da mistura deverá ser introduzida antes de corrido um quarto (1/4) do período correspondente.

Os períodos de mistura especificados são baseados na hipótese de controle adequado tanto na velocidade de rotação da betoneira, como da introdução de materiais, incluindo água.

A Supervisão aumentará o tempo mínimo requerido de betonagem que seja necessário, conforme indicado pelos resultados dos ensaios de uniformidade do concreto.

A betoneira deverá girar a uma velocidade uniforme durante pelo menos doze (12) voltas depois de introduzidos todos os materiais. As betoneiras não deverão ser carregadas ou operadas com velocidade em excesso relativamente às capacidade recomendadas pelo fabricante.

5.3.1.5 Controle de Mistura

A adequação da mistura deverá ser determinada em conformidade com o item 4.4 destas Especificações. As amostras de concreto para realização dos ensaios, deverão ser tomadas de todas as betoneiras normalmente realizadas durante a produção do concreto. Para ensaios intencionais, a CONTRATADA deverá misturar, nas betoneiras a serem testadas, o tamanho do traço indicado pela SUPERVISÃO, e auxiliar na coleta de amostras requeridas para aquele traço.

5.4 EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.4.1 Armaduras

5.4.1.1 Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer todo o material para armaduras, conforme especificado nos desenhos. As barras de aço deverão obedecer ao item 7 da norma ABNT NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

As barras de aço deverão ter tensão de escoamento igual ou superior a 500 Mpa (5.000 kgf/m²) e obedecer à norma ABNT NBR-7480 (EB-3) ou à ASTM A-617, grau 60, as barras de aço deverão ser de aço sulcado.

As barras de aço deverão estar livres de ferrugem escamosa, crosta solta de laminagem, manchas de óleo, ou de qualquer substância estranha que possa prejudicar a aderência ao concreto.

As superfícies expostas das barras de espera deverão ser devidamente limpas antes do lançamento do concreto.

As barras de aço deverão ser mantidas firmemente, para que não ocorram deslocamentos durante a concretagem com atenção especial a fim de evitar qualquer deslocamento da armadura no concreto já lançado. As chumaceiras, suspensores, espaçadores e outros suportes das armaduras deverão ser de concreto, de metal ou de outro material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A variação no recobrimento protetor de concreto das armaduras não deverá exceder àquele especificado nas seguintes tolerâncias.

RECOBRIMENTO PROTETOR ESPECIFICADO	TOLERÂNCIA
Menor que 50 mm	3 mm
De 50 mm até 75 mm	6 mm
Maior que 75 mm	12 mm

A variação do espaçamento das barras de aço não deverá exceder aquele especificado em mais de 2,5cm.

Exceto quando indicado diferentemente nos desenhos, as barras de aço da armadura deverão ser colocadas de forma que haja uma distância livre mínima de 2,5 cm entre as barras e quaisquer cavilhas de fixação, esticadores, ou outras peças metálicas embutidas.

As barras de aço deverão ser classificadas e armazenadas de acordo com a bitola e o comprimento, conforme especificado na norma ABNT-NBR-7480 (EB-3).

Caberá à CONTRATADA comprovar, mediante certificado do fabricante ou de laboratório idôneo, que o aço fornecido atende às normas relativas a tração e dobramento, conforme especificados nas Normas Brasileiras NBR-6152 e NBR-6153 da ABNT, respectivamente.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, o lote deverá ser retirado da obra; a CONTRATADA será responsável por qualquer atraso acarretado pela rejeição de lote de aço.

Todos os cortes e dobramento deverão ser executados segundo a prática normal, utilizando métodos aprovados. Não será permitido o dobramento de barra com calor, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

As emendas das barras das armaduras deverão ser feitas de acordo com as especificações constantes da norma ABNT-NBR-6118 (NB-1). As emendas só serão permitidas em locais autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

Antes do lançamento do concreto, a armadura deverá ser inspecionada e aprovada pela SUPERVISÃO.

5.4.1.2 Medição e Pagamento

Os custos da armadura estão incluídos no preço do concreto armado .

5.4.2 Formas e Escoramentos

As formas e escoramentos deverão obedecer a norma ABNT-NBR-7190 (NB-11) e/ou NB-14.

As formas deverão ser suficientemente resistentes para não se abalar com as pressões decorrentes da colocação e do adensamento de concreto, e deverão ser firmemente mantidas em posição correta.

Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformação provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas de contra flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

No caso de formas estreitas e altas, será necessário abrir pequenas janelas na parte inferior da forma, para permitir a remoção de detritos antes da colocação do concreto, e facilitar os serviços de adensamento, durante a colocação do mesmo.

As formas deverão estar limpas e livres de quaisquer incrustações de argamassa, pasta de cimento, ou de outra matéria estranha.

As formas deverão ser molhadas até a saturação a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, como o óleo deformante, serão aplicados na superfície da forma antes da colocação da mesma na posição, para evitar a contaminação das Armaduras. O óleo deformante é eficaz como antiaderente e não amolece nem mancha a superfície do concreto, não provoca formação de poeira nem acumulação do pó calcário na superfície do mesmo.

A critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá implantar antes, e manter durante a concretagem, um sistema de monitoramento das posições das formas durante o lançamento do consumo. Quaisquer deficiências nas posições das formas serão corrigidas imediatamente pela CONTRATADA. Os custos deste

sistema, sua manutenção, o monitoramento das posições das formas e a correção de deficiências das mesmas serão incluídos nos custos das formas.

Os escoramentos metálico e de madeira deverão obedecer aos critérios constantes da norma ABNT-NBR-6118 (NB-1).

Para escoramento em madeira deverá ser observado o seguinte:

Não se admite pontaletes de madeira com dimensão do menor lado da seção retangular inferior a 5cm para madeiras duras e 7cm para madeiras moles.

Os pontaletes com mais de 3m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida, para evitar flambagem.

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no traço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças e emendas deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas.

As formas utilizadas em concreto aparente poderão ser construídas com madeira compensada, chapas de aço ou tábuas revestidas com lâminas de compensado ou com revestimento plástico.

As formas para concreto aparente de madeira compensada laminada, serão constituídas por chapas com revestimento plástico “Tego-Film” em ambas as faces.

O revestimento plástico “Tego-Film” será um filme impregnado com resina sintética e aplicado, às superfícies das chapas, por meio de prensagem a alta temperatura e grande pressão.

A colagem das lâminas de madeira será executada com resina fenólica, sintética e à prova d’água.

Os tirantes metálicos embutidos, utilizados para prender as formas, deverão terminar a não menos de cinco centímetros para dentro da superfície do concreto. Depois de retirados, os esticadores nas extremidades dos tirantes deverão deixar furos regulares. Esses vazios deixados pelas extremidades dos tirantes deverão ser enchidos com concreto ou argamassa. Os furos em superfícies permanentemente exposta à intempérie ou à ação d'água deverão ser enchidos com argamassa seca.

Não será permitido o uso de tirantes de arame embutidos para prender as formas, no caso de paredes de concreto sujeitas à pressão de água, ou onde as superfícies de concreto, através das quais os tirantes se estendem, possam ficar expostas permanentemente. Estes tirantes poderão ser usados nos casos em que será feito aterro contra ambos os lados do concreto. Os tirantes deverão ser cortados rente à superfície do concreto, após a remoção das formas.

Para medição e pagamento ver no item 4.4.13.

5.4.3 Tolerâncias

Nas superfícies acabadas do concreto, os desvios aceitáveis de prumo ou de nível dos alinhamentos determinados, bem como dos perfis e das dimensões mostradas nos desenhos, são definidos como “Tolerâncias”.

Quando não forem estabelecidas outras tolerâncias nos desenhos de projetos para qualquer estrutura individual à parte da mesma, os desvios admissíveis serão conforme a seguir discriminados:

TABELA 5.3. VARIAÇÕES PARA LINHAS, COTAS E DIMENSÕES ESPECIFICADAS

A. TOLERÂNCIA PARA ESTRUTURA DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO E OUTRAS EDIFICAÇÕES

1. Fundações:

Variações no comprimento e largura das dimensões especificadas - 15 a + 50 mm

Desalinhamento horizontal ou excentricidade:

2% da largura na base na direção de desalinhamento, mas não maior do que 50 mm

Redução na espessura 5% da espessura especificada

2. Variação nas Dimensões Horizontais da Posição Especificada em Planta para todos os Pisos e

Telhados:

Dimensão total do edifício ± 15 mm por cada 30 metros de comprimento com a máxima de + à 25 mm

Dimensão total de cada compartimento do edifício:

Para dimensões menores que 3m ± 6 mm

Para dimensões iguais ou maiores que 3 metros ± 10 mm

Dimensões intermediárias para localização de colunas, paredes e divisórias:

Para dimensões iguais ou maiores que 3 metros e menores que 6 metros ± 10 mm

Para dimensões iguais ou maiores que 6 metros ± 15 mm

3. Variação das Dimensões Verticais da Posição Especificada em Planta:

Para dimensões totais do edifício ± 15 mm

Para a altura total do andar:

Para dimensões menores que 3 metros ± 6 mm

Para dimensões iguais ou maiores que 3 metros..... ± 10 mm

Para dimensões intermediárias:

Menores que 3 metros ± 6 mm

De 3 a 6 metros ± 10 mm

Iguais ou maiores que 6 metros ± 15 mm

4. Variação de Prumo ou Inclinação Especificada para Linhas e Superfícies de Colunas, Pilares, Paredes e Cantos

Quando a altura total de linha ou superfície é:

Menor que 3 metros ± 6 mm

De 3 a 6 metros ± 10 mm

Maior que 6 metros, e menor que 12 metros ± 15 mm

Maior que 12 metros ± 25 mm

Para cada dois pontos intermediários na linha ou superfície, separadas:

De 3 a 6 metros 6 mm

Maior que 6 metros 10 mm

5. Variação de Prumo para Linhas e Superfícies de Colunas de Esquina, Ranhuras para Juntas de

Controle e Outras Linhas Visíveis:

Quando a altura total da linha ou superfície é:

Maior que 6 metros ± 15 mm

Para cada dois pontos intermediários sucessivos na linha ou superfície, separados:

De 3 a 6 metros 6 mm

Maior que 6 metros 10 mm

TABELA 5.3. VARIAÇÕES PARA LINHAS, COTAS E DIMENSÕES ESPECIFICADAS

6. Variação do Nível ou Cotas Estabelecidas para Pisos, Telhados, Forros Interiores, Vigas e Cantos:

Quando o comprimento total da linha ou superfície é:

Igual ou maior que 12metros ± 20 mm

Para cada dois pontos intermediários sucessivos na linha ou superfície, separados:

De 3 a metros 6 mm

Maior que 6metros 10 mm

7. Variação do Nível ou Cotas Especificadas para Vergas, Soleiras, Parapeitos, ranhuras Horizontais e outras Linhas Visíveis:

Quando a altura total de linha ou superfície é:

Menor que 3metros ± 6 mm

De 3 a 6metros ± 10 mm

Maior que 6metros ± 15 mm

Para cada dois pontos intermediários na linha ou superfície, separadas:

De 3 a 6metros 6 mm

Maior que 6metros 10 mm

8. Variação na Localização da Posição Especificada em Planta para Luvas e Aberturas ± 15 mm

- 9. Variação nos Tamanhos Especificados para Luvas e Aberturas no Piso e nas Paredes, Salvo Aberturas para Portas vaivém ± 6 mm**
- 10. Variação nos Tamanhos Especificados para Portas tipo vaivém 0 a + 6 mm**
- 11. Variação nas Dimensões da Seção Transversal Especificadas para Colunas e Vigas e nas Espessuras Especificadas para Lajes e Paredes - 6 a + 15 mm**

B. TOLERÂNCIAS PARA TUBULAÇÕES

1. Sifões e Bueiros Monolíticos:

Desvio do alinhamento especificado ± 50 mm

Desvio das cotas de perfil especificado ± 50 mm

Variação das espessuras especificadas:

Em qualquer ponto - 2,5% da espessura especificada ou -6 mm, entre os dois o maior em qualquer ponto + 5% da espessura especificada ou + 15 mm, entre os dois o maior.

Desvio das dimensões internas especificadas + 0,5% das dimensões internas.

TABELA 5.3 – VARIAÇÕES PARA LINHAS, COTAS E DIMENSÕES ESPECIFICADAS (CONT.)

2. Tomadas D'água, Entradas, Calhas e Outras Similares:

Desvio do alinhamento especificado ± 25 mm

Desvio das cotas especificadas ± 25 mm

Variação de prumo ou inclinação especificada para linhas e superfícies de colunas, pilares, paredes e cantos:

Quando o comprimento total da linha ou superfície é:

Menor que 3 metros Aparentes ± 10 mm

Enterrados ± 20 mm

Igual ou maior que 3 metros Aparentes ± 15 mm

Enterrados ± 25 mm

Para cada dois pontos intermediários sucessivos na linha ou superfície, separados:

De 3 a 6 metros Aparentes 10 mm –
Enterrados 20 mm

Maior que 6 metros Aparentes 15 mm

3. Variação de Nível ou Cotas Especificadas para Lajes, Vigas e Ranhuras Horizontais:

Quando o comprimento total da linha ou superfície é:

Menor que 3 metros	Aparentes ± 10 mm
Enterrados	± 20 mm
Igual ou maior que 3 metros	Aparentes ± 15 mm
Enterrados	± 25 mm
Para cada dois pontos intermediários na linha ou superfície, separados:	
Menor que 3 metros a 6 metros	Aparentes 10 mm
Enterrados	20 mm
Maior que 6 metros	Aparentes 15 mm
Enterrados	25 mm

- 4. Variação nas dimensões de seção transversal especificadas para colunas, pilares, lajes, paredes, vigas e outras peças similares das estruturas do sub-item B.2 acima – 6 a + 15 mm**
- 5. Variação dos tamanhos e localizações especificados para aberturas nas lajes e paredes ± 15 mm**
- 6. Variação de prumo ou nível das soleiras e paredes especificadas para comportas e juntas à prova d'água similares, não maior que 3 mm em 3 metros**
- 7. Variação de prumo especificada para tubos montados verticalmente em qualquer comprimento de 3 m ± 15 mm**

Obs.: As tolerâncias não designadas como (+) ou (-) indicam as tolerâncias máximas permitidas entre os pontos sucessivos indicados.

5.4.4 Transporte De Concreto

O transporte do concreto deverá ser efetuado com equipamento e métodos que impeçam a segregação, a desagregação ou a perda de altura superior a 2 cm no ensaio do abatimento (slump).

O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder uma hora. O prazo para lançamento do concreto poderá ser aumentado ou diminuído em função das características dos aditivos, das condições meteorológicas ou de outros fatores, a critério da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

Sempre que possível deverá ser escolhido um sistema de transporte que permita o lançamento direto do concreto nas formas.

Não sendo possível o lançamento direto do concreto nas formas, deverão ser adotadas precauções para o manuseio do concreto nos depósitos intermediários.

O transporte a longas distâncias só será permitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter o concreto uniformemente misturado.

No canteiro de obras, o concreto poderá ser transportado, da betoneira ao local da concretagem, em carrinhos de mão com roda de pneu, pás mecânicas, calhas, esteiras, bombas, ou outros. Não será permitido o uso de carrinho de mão com rodas de ferro ou de borracha maciça.

Não será permitido o uso de tubos ou calhas de alumínio.

No caso da utilização de carrinhos de mão ou padiolas, deverão ser dadas condições de percurso suave, mediante o uso de rampas e estrados, conforme necessário.

Deverão ser utilizados elevadores ou guinchos para o transporte do concreto em declives excessivamente acentuados, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.

No bombeamento do concreto, o tubo deverá ter um diâmetro interno igual ou superior a três vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizando brita e 2,5 vezes no caso do seixo rolado.

5.4.5 Cronograma De Lançamento De Concreto E Desenhos

5.4.5.1 Cronograma de Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO um cronograma detalhado de lançamento do concreto que indique os planos de lançamento da CONTRATADA para cada peça e/ou obra individual e dos elementos de concreto constantes das Especificações. O cronograma de lançamento do concreto deverá ser completo e detalhado, e deverá conter as informações quanto a local, seqüência e data de lançamento do concreto para cada concretagem respectiva.

Se as operações de concretagem vierem a se afastar ou se for estimado que deverão vir a se afastar do cronograma aprovado, a CONTRATADA deverá revisar o cronograma de modo a refletir o impacto de tais variações em todo o programa de concretagem. A revisão do cronograma deverá ser completa, e o cronograma deverá indicar todos os elementos já concretados, a concretagem em andamento e a revisão do programa de lançamentos futuros.

O cronograma de lançamento do concreto deverá ser revisado quanto à sua abrangência, viabilidade de cumprimento dos prazos, seqüência das obras e praticidade.

5.4.5.2 Desenhos dos Lançamentos do Concreto

A CONTRATADA deverá preparar e submeter à aprovação da Contratante desenhos de lançamento relativos à execução de cada concretagem. Uma concretagem é um lançamento de concreto em operação contínua, entre linhas ou juntas específicas.

4 Os desenhos deverão mostrar localizações, dimensões, “blockouts”, aberturas, recessos, juntas de vedação, acabamentos e detalhes de todas as peças elétricas, mecânicas e estruturais embutidos em cada concretagem ou a ela associados, com exceção da armação do concreto.

Cada desenho deverá ser acompanhado de uma lista remissiva aos desenhos básicos a partir dos quais foram elaborados os desenhos de lançamento do concreto. Também deverá fazer referência aos desenhos do projeto estrutural em que constam a armação associados a cada concretagem.

5.4.6 Lançamento Do Concreto

O lançamento do concreto deverá obedecer ao item 13.2 da Norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

A CONTRATADA deverá notificar a FISCALIZAÇÃO e o laboratório encarregado do controle tecnológico, com suficiente antecedência, do dia e da hora do início das operações de concretagem, do tempo previsto para sua execução e dos elementos a serem concretados.

Os processos de lançamento do concreto deverão ser determinados de acordo com a natureza da obra e receber aprovação prévia da SUPERVISÃO. Caberá à FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO indicar qualquer mudança nos processos ou sustar a concretagem, quando esses processos não forem adequados.

Todas as superfícies das formas e dos materiais a serem embutidos no concreto deverão estar isentas de produtos de cura, argamassa seca de outras concretagens e outras substâncias estranhas, antes do início da concretagem de elementos adjacentes ou vizinhos.

Todas as superfícies sobre ou em contato nas quais será lançado deverão estar isentas de água estagnada, lama e detritos. As superfícies deverão se continuamente molhadas, de forma a apresentar-se no instante do lançamento

com condições de “saturada com superfície seca”, a fim de não absorver a água do concreto.

As superfícies das rochas deverão estar livres de óleo, revestimentos prejudiciais e fragmentos soltos, semidesprendidos ou alterados. Imediatamente antes da concretagem, as superfícies das rochas deverão ser lavadas com jato de ar e água e secas uniformemente, conforme o parágrafo anterior.

Quando o concreto for lançado numa fundação de solo, o mesmo deverá estar bem úmido até uma profundidade de 15 cm ou até o material impermeável: dentre as duas, a menor.

A temperatura do concreto durante a concretagem não deverá exceder os 32°C. A critério da FISCALIZAÇÃO e Supervisão, estas poderão determinar em comum acordo com a CONTRATADA, medidas para reduzir a temperatura do concreto entre as seguintes alternativas:

- a) Resfriar os agregados com água, que será descontada da água de amassamento, mantendo os agregados à proteção do sol;
- b) Realizar concretagens noturnas;
- c) Utilizar gelo como componente da água do amassamento.

O concreto que já tiver iniciado a pega antes de ser lançado será perdido.

Não será permitido o uso de concreto remisturado.

Não será permitido o lançamento de concreto em águas encharcadas, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que também deverá aprovar o método de lançamento. Não será permitido o lançamento de concreto em água corrente; o concreto só poderá ser exposto a água corrente após a pega.

Não será permitido o “arrastamento” do concreto sobre distâncias laterais muito grandes, a fim de evitar a segregação dos materiais.

O concreto será lançado em camadas aproximadamente horizontais.

A profundidade das camadas de concreto não deverá exceder $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha vibradora ou 50 cm; dentre as duas, a menor. Quando o atendimento das Especificações constantes deste item não for praticável, o lançamento e o adensamento do concreto serão feitos em camadas de espessura menor, a critério da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

Quando o lançamento do concreto for realizado de alturas superiores a 2 m, deverão ser utilizados calhas ou mangas apropriadas.

No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado através de aberturas (janelas) na parte lateral das formas, ou com funis ou trombas.

5.4.7 Adensamento Do Concreto

As operações de adensamento do concreto deverão ser realizadas segundo o item 13.2.2 da Norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e as especificações contidas neste documento.

O adensamento do concreto será efetuado utilizando-se vibrador de imersão. O emprego qualquer outro vibrador deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Antes de iniciar as operações de concretagem, a CONTRATADA deverá dispor de vibradores suficientes, em perfeitas condições de funcionamento, e de operadores de vibrador, para atender às necessidades do serviço. Deverá preparar um número adicional de vibradores, para eventual substituição dos que possam vir a apresentar defeito durante a operação de concretagem. A FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO poderão exigir que a CONTRATADA adie o início da concretagem até que o número de vibradores disponíveis seja suficiente. A CONTRATADA deverá repor vibradores que não estejam em bom funcionamento com vibradores aceitáveis.

O adensamento deverá ser cuidadoso, de modo que o concreto ocupe todos os recantos da forma e dos elementos a ficarem embutidos.

Serão adotadas as devidas precauções para evitar o contato da agulha do vibrador com a armadura, ou com outros elementos alojados na forma.

Os vibradores de imersão deverão ser introduzidos no concreto, e dele retirados, verticalmente; o emprego de qualquer outro método deverá ter autorização prévia. A vibração deverá ser suficiente para remover as bolhas de ar e eliminar os vazios do concreto, de modo que se crie uma fina película de argamassa na superfície do concreto. A vibração excessiva que cause segregação ou quantidades grandes de água na superfície do concreto não será permitido.

A agulha do vibrador será introduzida no concreto, e dele retirada, lentamente.

A vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador.

As camadas a serem vibradas preferencialmente terão espessura equivalente a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

As distâncias entre os pontos de imersão do vibrador no concreto serão de 45 cm a 75 cm.

A vibração do concreto deverá ser efetuada por períodos curtos (de 5 a 15 segundos), em pontos próximos entre si.

A agulha do vibrador deverá penetrar na parte superior da camada subjacente e revibrá-la, a fim de assegurar a ligação entre ambas as camadas.

Os vibradores de imersão com agulhas de diâmetros menores de 10 cm deverão ser operados à velocidade mínima de 7.000 vibrações por minuto, quando imersos no concreto.

Quando necessário, poderão ser utilizados outros tipos de vibradores, como formas, réguas, lâminas, ou adensamento manual, sempre que autorizados pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

5.4.8 Juntas De Concretagem

As juntas de concretagem deverão obedecer ao item 13.2.3 da Norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

Juntas de concretagem são aquelas propositalmente colocadas no concreto para facilitar a construção, diminuir as tensões de contração inicial e as rachaduras, dar tempo para a instalação de peças metálicas embutidas no concreto, ou permitir concretagens subseqüentes. É imprescindível a adesão às juntas de construção, independentemente dos aços de armação atravessarem ou não.

As juntas de construção deverão estar localizadas segundo os desenhos do projeto e os desenhos preparados pela CONTRATADA, como parte do cronograma de lançamento do concreto.

Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento.

Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (junta vertical). Tal posição será assegurada através da forma de madeira, devidamente fixada.

A concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal.

Em lajes nervuradas as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

A relocação, acréscimo ou a eliminação de qualquer junta de construção para facilitar a construção deverão ser submetidos por escrito à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Junta fria é uma junta não planejada que ocorre quando não for possível retomar a concretagem antes do início da pega ao concreto já lançado. As juntas frias não são aconselháveis e deverão ser evitadas. Entretanto, se o equipamento sofrer avaria ou ocorrer qualquer interrupção prolongada e inevitáveis da concretagem, e parecer que o concreto ainda não adensado poderá endurecer a ponto de não permitir futuro adensamento com vibrador, a CONTRATADA deverá proceder ao adensamento desse concreto, para formar um declive estável e uniforme. Se a interrupção não for demasiado demorada e for possível penetrar o concreto subjacente, a concretagem deverá ser retomada, com cuidado especial de penetrar e revibrar o concreto lançado antes da interrupção. Se o vibrador não conseguir penetrar o concreto, a junta fria será tratada, então, como junta de concretagem, sempre que as exigências do projeto o permitirem. Se, a critério da FISCALIZAÇÃO, a junta de construção puder vir a prejudicar a integridade estrutural da obra, o concreto deverá ser reparado. Em alguns casos, os reparos incluirão a remoção de todo o concreto lançado anteriormente, ou de parte dele; a CONTRATADA não terá direito a ressarcimento das despesas adicionais.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não ocorram juntas frias na concretagem de qualquer parte da obra. O ritmo de lançamento do concreto deverá garantir que cada lote seja lançado enquanto o anterior ainda estiver plástico, de modo que o concreto se torne um monolito, mediante a ação normal dos vibradores.

O concreto não será lançado durante chuvas excessivamente fortes ou prolongadas que possam provocar perda da argamassa. As chuvas intensas podem provocar juntas frias.

As juntas de concretagem deverão assegurar uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.

A fim de garantir a aderência, as superfícies das juntas de concretagem deverão ser limpas e receber tratamento para torná-las ásperas antes da colocação de concreto adjacente. Esses tratamentos incluem roçadura ou corte mecânico, tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou água, ou causticação com ácido. Todos os tratamentos deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

As superfícies da junta de construção deverão ser limpas de materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa, ou quaisquer outros prejudiciais à aderência.

Imediatamente antes do lançamento do concreto, a superfície da junta deverá ser muito bem lavada com jato de água, ou jato de água e ar, e, em seguida, deve ser seca uniformemente.

Especial atenção e cuidado deverão ser dados ao concreto já adensado adequadamente, adjacente à junta de concretagem, a fim de garantir a perfeita ligação das partes.

No lançamento do concreto novo sobre a superfície antiga poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais.

Para medição e pagamentos ver item 4.4.13.

5.4.9 Cura Do Concreto

A cura do concreto deverá obedecer ao item 14.1 da norma ABNT-NBR-6119 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

O processo de cura das superfícies de concreto sem forma deverá começar logo após seu acabamento e assim que elas apresentem aspectos fosco, isento de sangramento de água ou película de umidade.

O processo de cura das superfícies de concreto com forma deverá começar em seguida à reparação das menores na sua superfície; a cura nunca deverá ser iniciada mais de duas horas após a remoção das formas. As superfícies do concreto deverão ser mantidas permanentemente molhadas, desde a remoção das formas até o início de cura final.

Serão permitidos os tipos de cura relacionados a seguir:

- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto durante 14 dias;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados d'água, durante 14 dias. A espessura mínima da camada deverá ser de 5 cm;
- Cobertura com camadas de serragem, areia ou de outro material aprovado, mantidas saturadas d'água, durante 14 dias. A espessura mínima da camada deverá ser de 5 cm;
- Cobertura das superfícies expostas do concreto com lonas plásticas (película de polietileno) ou papéis betumados impermeáveis, durante 14 dias. Os materiais deverão ser de cor branca. Deverão ser colocados após todas as superfícies do concreto serem bem umedecidas com água. A cobertura deverá ser mantida bem presa ao concreto, a fim de impedir a circulação de ar entre a cobertura e o concreto;
- Revestimento das superfícies do concreto com membranas ou produtos de cura química, compostos de pigmentos bem pulverizados de base cera ou base resina emulsionada com água, misturados na fábrica prontos para serem aplicados. As membranas ou os produtos de cura química deverão ser aplicados novamente, conforme for necessário para manter uma película hidrófila contínua sobre o concreto, durante 28 dias. A utilização e a aplicação das membranas e dos produtos de cura química deverão ser verificadas pela SUPERVISÃO.

5.4.10 Desforma Do Concreto

A desforma do concreto deverá obedecer ao item 14.2.1 da ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

As formas deverão ser retiradas até 24 horas após o concreto ter endurecido suficientemente para impedir qualquer dano durante a desforma, os reparos e a cura deverão começar imediatamente depois. A CONTRATADA será responsável pelo projeto e pela construção de formas adequadas e pela sua permanência até poderem ser retiradas com segurança. A CONTRATADA será responsável por danos e lesões causados por desforma executada antes do concreto ter ganho resistência suficiente.

A desforma de tetos deverá ser feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, de modo a impedir fissuras decorrentes de cargas diferenciais.

As formas nas faces superiores de declive, como nas transições com paredes empenadas, do lado da água, deverão ser retiradas assim que o concreto tenha se consolidado suficientemente para impedir que ceda. Quaisquer reparos ou tratamentos necessários em tais declives deverão ser executados logo depois da desforma e seguidos, imediatamente, pela cura especificada.

Para evitar tensões excessivas no concreto causados pelo abalamento das formas, as formas de madeira para abertura nas paredes deverão ser soltas tão logo seja possível sem danos ao concreto. As formas para as aberturas deverão ser construídas de modo a facilitar sua soltura. (As formas para condutos, sifões e revestimento de túneis só serão retiradas quando o concreto atingir suficiente resistência que permita a desforma sem qualquer rachadura perceptível, fragmentação ou ruptura das beiradas ou superfícies do concreto, ou outros danos ao mesmo).

As formas serão retiradas com cuidado para evitar danos ao concreto; qualquer concreto danificado na desforma deverá ser reparado de acordo com as especificações pertinentes.

5.4.11 Proteção Do Concreto

A CONTRATADA deverá proteger o concreto de qualquer dano, até a aceitação final pela FISCALIZAÇÃO. O concreto não poderá ser colocado sob carga, as formas e os escoramentos não poderão ser retirados e o reaterro não poderá ser executado enquanto o concreto não tiver desenvolvido resistência suficiente para sustentar, sem perigo, seu próprio peso e todas as cargas impostas.

O concreto fresco deverá ser protegido de erosão resultante de chuvas, de contaminação por matéria estranha e de danos provenientes de passagem de pessoas até que tenha endurecido. Os métodos de proteção deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Na eminência de chuvas, a CONTRATADA imediatamente deverá providenciar, no local da concretagem, todo o material necessário à proteção do concreto. A FISCALIZAÇÃO poderá adiar a concretagem até que tenham sido tomadas as providências cabíveis para proteção do concreto contra a ação das intempéries.

Membranas de cura do concreto deverão ser conservadas intactas, e outros materiais e processos de cura deverão ser mantidos enquanto necessários, de modo a garantir cura durante o tempo mínimo para ela especificado.

Onde for possível evitar a passagem de pessoas, ou outras atividades de construção, sobre o concreto que está sendo curado com produtos ou membranas específicos, ou lona de polietileno, esses produtos ou membranas deverão ser protegidos por camadas de areia ou terra, com espessura não inferior a 3 cm, chapas de compensado, ou por outro meio eficaz aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A proteção só poderá ser colocada sobre o produto de cura quando este estiver seco por 24 horas. A CONTRATADA deverá remover a proteção antes da aceitação final do serviço.

5.4.12 Inspeção e Reparo do Concreto

5.4.12.1 Generalidades

Após a retirada das formas, se procederá a inspeção do concreto. Somente após este controle, e segundo o determinado pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO, poderá a CONTRATADA fazer a reparação de eventuais vazios e demais imperfeições, incluindo a remoção de rugosidade no concreto aparente, a fim de que as superfícies se apresentem perfeitamente lisas.

Em caso de não-aceitação da obra, ou qualquer parte da mesma pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA obriga-se a demolir e a reconstruir o concreto recusado, às suas próprias custas, tantas vezes quantas sejam necessárias, até a aceitação final.

Respeitadas as “Tolerâncias” anteriormente definidas, as superfícies do concreto poderão apresentar irregularidades que deverão ser reparadas.

As irregularidades de superfície podem ser classificadas como “abruptas” ou “graduais”. Desvios causados por deslocamentos ou nós frouxos nas fôrmas, ou outros defeitos semelhantes, serão considerados como irregularidades abruptas e serão verificados por medição direta. Todas as outras irregularidades consideradas como graduais e serão verificadas por meio de gabaritos.

5.4.12.2 Reparos no Concreto

5.4.12.2.1 Generalidades

Após a remoção das formas e a inspeção do concreto, deverão ser efetuados reparos necessários para a correção de todas as imperfeições observadas ou

medidas nas superfícies do concreto, para que sejam satisfeitos os requisitos especificados.

Reparos menores em superfícies de concreto, devem ser completados dentro de 2 horas após a desforma.

Enchimento seco, substituições de concreto com espessura inferior 25 cm e reparos com argamassa de cimento, devem ser completados até 7 dias da concretagem original, ou se deve empregar sistema ligante de resina epóxica.

Reparos envolvendo sistema ligante de resina epóxica devem ser realizados depois de 7 dias e antes de 60 dias da concretagem original, substituição de concreto maior do que 25 cm de espessura e todos os outros reparos devem ser completados até 60 dias após a concretagem original.

A cura do concreto será interrompida somente na área do reparo.

O concreto defeituoso deverá ser reparado cortando-se o material insatisfatório, substituindo-o por novo concreto. Todos os reparos em superfícies expostas ou hidráulicas deverão ser executados serrando-se com disco de diamante ou de carborundo ao redor da borda da área danificada, segundo linhas a prumo, niveladas ou paralelas às das formas ou das estruturas. Os cortes a disco deverão ter profundidade mínima de 12 cm, e o concreto defeituoso restante deverá ser desbastado de modo a ser evitada fragmentação além das linhas de corte.

Os reparos em superfícies aparentes deverão ser executados de modo que não prejudiquem aspectos estéticos das estruturas. Assim, a coloração das áreas reparadas deverá ser aproximadamente igual à dos demais concretos da estrutura.

Os locais a serem reparados deverão ser completamente lavados com jatos de ar e água, para que sejam eliminados materiais soltos, devendo a superfície apresentar textura adequada a uma aderência efetiva.

Quando necessário, a ligação com o concreto anterior poderá ser obtido através do uso de resinas à base de “epóxi”, indicado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

5.4.12.2.2 Reparos com enchimento seco

Enchimento seco deve ser usado para enchimento de buracos que tenham uma profundidade igual ou maior do que a menor dimensão superficial da área de reparo.

Este processo não deverá ser adotado em depressões relativamente rasas e profundidades menores que 3 cm, ou por detrás de uma malha considerável de armadura exposta, ou em furos que atravessem inteiramente a estrutura.

Os vazios, as cavidades decorrentes da remoção de tirantes, as fendas estreitas cortadas para reparos de rachaduras e os recessos de tubulações de injeção deverão ser preenchidos com argamassa seca. A FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO, a seus critérios, poderão alterar o tipo do material de preenchimento, bem como os locais de sua aplicação. As proporções exatas dos materiais componentes e o método de aplicação da mistura serão definidas pela SUPERVISÃO.

5.4.12.2.3 Reparos e reposições com concreto

Este processo será utilizado quando a área de reparo tiver uma profundidade mínima de 10cm ou quando o rompimento se prolongar inteiramente através de uma parede ou viga. A área mínima para esse tipo de reparo, em concreto-massa, deverá ser da ordem de 30 x 30 cm, e em concretos estruturais da ordem de 20 x 20 cm desde que sua profundidade ultrapasse a ferragem de reforço.

As barras da armadura não poderão ficar parcialmente embutidas no concreto anterior, devendo haver uma limpeza de no mínimo 2,5 cm ao redor de cada barra exposta.

O reparo com concreto somente poderá ser iniciado após a obtenção das condições adequadas de limpeza e quando a superfície estiver na condição de “saturada com superfície seca”.

5.4.12.2.4 Reparos e reposições com argamassa

O reparo com argamassa deverá ser adotado em áreas demasiadamente largas para o enchimento seco, e demasiadamente rasas para o reparo com concreto.

Em concretos estruturais, este processo deve ser usado quando os defeitos não forem mais profundos do que a face interna de armadura mais próxima da superfície.

Os reparos podem ser feitos com argamassa protegida ou com enchimento manual.

Todos os locais a serem reparados deverão ser rebaixados até uma profundidade mínima de 2,5 cm.

5.4.12.2.5 Reparos com sistemas ligantes de resina epóxica

Materiais epóxicos devem ser utilizados para unir concretos novos a concretos velhos quando a profundidade de reparo entre 4 e 15 cm. Argamassas epóxicas devem ser utilizadas onde a profundidade do reparo for menor do que 4 cm até quase zero.

Quando as superfícies forem reparadas com argamassa epóxica, as superfícies do acabamento epóxico que estejam em áreas visíveis para o público, devem ser levemente polida ou de outra maneira preparada para eliminar brilho e produzir uma cor, superfície e textura correspondente próximas da superfície do concreto adjacente.

5.4.12.3 Trincas ou Fissuras

O tratamento das trincas ou fissuras com materiais somente será necessário nas estruturas para as quais se exige maior impermeabilidade ou que ficarão em contato com elementos agressivos.

O tratamento da trinca ou fissura consistirá inicialmente em proceder-se a furos feitos com brocas ao longo da trinca, espaçados de 30 a 40 cm, e executados até uma profundidade de 5 a 6 cm.

A seguir, cobre-se a trinca com um material adesivo, tomando-se a precaução de deixar tubos em cada orifício, destinados a facilitar a injeção com material selante.

Caso seja necessário o restabelecimento da monoliticidade da peça no local da trinca, o material selante deve ser necessariamente rígido.

Qualquer reparo que falhe será reparado pela CONTRATADA a seu ônus.

5.4.13 Medição e Pagamento do Concreto

O concreto será medido em metros cúbicos, com base nas dimensões definidas nos desenhos para cada tipo de concreto estipulado.

O pagamento dos diversos tipos de concreto será efetuado pelos preços unitários do metro cúbico constantes da Planilha de Quantidades de Obras.

Os preços unitários do concreto deverão incluir o custo de todos os materiais necessários, assim como o preparo do concreto e seu transporte, lançamento, adensamento, formas, aço de armação, acabamento e controle tecnológico. Não incluirão o fornecimento e a instalação das juntas de dilatação e contração, cujo pagamento será feito à parte.

5.5 BLOCOS DE ANCORAGEM

5.5.1 Serviços

Os blocos serão executados em concreto ciclópico constituído de 30% de pedra de mão e 70% do concreto com teor de cimento não inferior a 220 kg. Quando da colocação do concreto, deve-se tomar cuidado para impedir que este se espalhe em torno das juntas a fim de não prejudicar qualquer vedação futura ou reparos.

5.5.2 Medição E Pagamento

Os blocos serão medidos em metros cúbicos, com base nas dimensões definidas nos desenhos.

O pagamento será efetuado pelo preços unitários do metro cúbico da Planilha de Quantidades de Obras.



6 PROTEÇÃO

6 PROTEÇÃO

6.1 JUNTAS DE DILATAÇÃO/CONTRAÇÃO NAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

6.1.1 Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer e colocar o material de enchimento das juntas do revestimento do concreto nas localizações especificadas nos desenhos.

O material a utilizar deverá ser composto e existente que sele as juntas do concreto e impeça a passagem de água quando for o caso nos ciclos de contração e dilatação. A consistência do material deverá permitir sua colocação, com pistola ou colher, sem necessidade de outros solventes ou aditivos. Depois de aplicado, o material não deverá escorrer. O material de enchimento deverá ser de mastique elástico à base de poliuretano ou de borracha polisulfeto, com ou sem aditivo de alcatrão, e deverá obedecer às especificações dos ensaios do laboratório quanto à aderência, viscosidade, penetração e durabilidade para estes tipos de materiais. Materiais betuminosos de asfalto só serão permitidos, desde que devidamente comprovada a sua eficácia, a critério da FISCALIZAÇÃO. O material de enchimento a ser utilizado deverá ser aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

O material de enchimento deverá ser colocado após o concreto do revestimento ter alcançado a resistência indicada, ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Antes de aplicar o material de enchimento nas juntas, a CONTRATADA deverá secá-las totalmente e retirar quaisquer materiais soltos e/ou estranhos.

O material do enchimento será colocado de acordo com as recomendações do fabricante.

6.1.2 Medição e Pagamento

As juntas de dilatação e contração serão medidas em metros lineares de junta, segundo o que foi especificado nos desenhos, aprovados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento das juntas de dilatação e contração será efetuado pelo preço unitário do metro linear constante da Planilha de Quantidades de Obras.

O preço unitário das juntas de dilatação e contração deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e material necessários à execução dos serviços, segundo especificado neste item.

6.2 JUNTAS DE VEDAÇÃO

6.2.1 Serviços

Todas as juntas de vedação, Fugenband, ou similar, deverão ser fornecidas e colocadas pela CONTRATADA de acordo com os desenhos e as exigências constantes deste item. As juntas de vedação deverão ser fabricadas com os materiais especificados nos sub-item, a seguir.

A CONTRATADA deverá proteger as juntas de vedação e execução dos trabalhos e deverá reparar ou repor as que tenham sido danificadas sem ônus para o CONTRATANTE. As juntas de vedação deverão ser armazenadas em lugar fresco e protegido dos raios diretos do sol e do contato com óleos, graxas ou composto de cura.

As juntas de vedação deverão ser colocadas com cerca da metade da largura do material embutido no concreto, em cada lado da junta. Cuidados especiais deverão ser tomados durante a concretagem e vibração do concreto em torno da junta, de modo a garantir a perfeita aderência do concreto e a obter uma junta impermeável contínua.

Se a junta de vedação for instalada no concreto, em um dos lados da junta, mais de um mês antes da data prevista para o lançamento do concreto do outro lado da junta, ela deverá ser protegida dos raios diretos do sol.

As emendas nas juntas de vedação deverão ser feitas por vulcanização em moldes metálicos ou mediante a utilização de luvas especiais para emenda, com adesivo de borracha. No caso de emenda por vulcanização, as extremidades das peças deverão ser biseladas em ângulos de 45°C, ou mais achatado, de modo que estas extremidades possam ser pressionadas entre si quando o molde for fechado. As extremidades e as superfícies adjacentes deverão ser fixadas cuidadosamente, de forma a produzir superfícies rugosas e limpas. Sobre as superfícies lixadas deverão ser aplicadas duas demãos de adesivo de borracha, que serão deixadas secar completamente. Uma peça de goma de borracha, própria para emenda por vulcanização, com as mesmas dimensões da superfície biselada, deverá ser aplicada numa das extremidades a ser emendada. O molde deverá ser aquecido a 145°C. A emenda preparada deverá ser colocada, então, bem centrada no molde aquecido, e o molde apertado adequadamente, de modo a evitar deslocamento durante o processo de vulcanização. O molde, com a junta em seu interior, deverá então ser aquecido a 145°C durante 25 minutos.

Caso as emendas sejam feitas com luvas de conexões, as extremidades deverão ser lixadas e limpas cuidadosamente antes da sua inserção na luva. A superfície interna da luva e as externas da junta de vedação deverão ser cuidadosamente recoberta por cimento próprio de ligação. Após as extremidades das juntas de vedação terem sido inseridas na luva, a mesma deverá ser pressionada fortemente contra a junta de vedação, até o endurecimento do cimento.

Cada emenda acabada, por vulcanização ou por luva, deverá ser submetida a um teste de dobramento de 180° em torno de um pino de 5 cm de diâmetro, sem apresentar qualquer separação na emenda.

6.2.2 Materiais

As juntas de vedação deverão ser fabricadas com PVC especial, de acordo com os padrões internacionais, possuindo as seguintes características, obtidas em ensaios realizados de acordo com as normas DIN 53504 e DIN 53505:

- resistência à tração – acima de 12 Mpa;
- alongamento à ruptura – acima de 280%;
- resistência à ruptura – acima de 80 kg/cm².

6.2.3 Medição e Pagamento

As juntas de vedação serão medidas em metros lineares de juntas de vedação efetivamente colocadas segundo indicado nos desenhos.

O pagamento das juntas de vedação será efetuado pelo preço unitário do metro linear constante da Planilha de Quantidades de Obras.

O preço unitário das juntas de vedação deverá incluir o custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, segundo especificado neste item.

6.3 ENROCAMENTO DE PEDRA

6.3.1 Serviços

Os serviços consistem na colocação de pedra soltas ou arrumadas de dimensões variáveis, sem ou com rigor de nível e prumo, apenas justaposta a fim de proteger elemento construtivo ou equipamento de influência externa de água.

6.3.2 Medição e Pagamento

Aplica-se, conforme o tipo de enrocamento, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

A medição é feita pelo volume de pedras, medido no local do enrocamento.



7 EDIFICAÇÕES

7 EDIFICAÇÕES

7.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados para construção das edificações serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os projetos e demais elementos neles referidos.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nestas Especificações, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Toda mão-de-obra, salvo disposto em contrário nestas Especificações, será fornecida pela CONTRATADA.

Serão impugnadas pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pelo CONTRATANTE, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às exigências contidas nos projetos e nestas Especificações.

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficientes para execução dos trabalhos.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados ao CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhes toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que se venham a acumular no terreno em decorrência da execução da obra. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até os limites das áreas das obras ou até previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO.

7.2 CONCRETO, TERRAPLANAGEM E FUNDAÇÕES

De acordo com as exigências desta Especificação, a CONTRATADA executará construção em concreto, serviços de terraplanagem e investigações do subsolo para fundações. Esses trabalhos deverão ser executados segundo as exigências constantes nas Especificações aplicáveis para construção das obras civis. Portanto, essas Especificações sobre obras civis constituem parte integrante desta Especificação.

7.3 SERVIÇOS

Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes dos projetos e Especificações fornecidas pelo CONTRATANTE.

Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou a pedido da FISCALIZAÇÃO, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pelo CONTRATANTE.



Durante a construção, o CONTRANTATE poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela CONTRATADA.

Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total, dos projetos licitados, que seja proposta pelo CONTRATANTE ou pela CONTRATADA, este fato não implicará em anular ou invalidar o Contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias. Sendo a alteração do projeto responsável pelo surgimento de serviço novo, a correspondente forma de medição e pagamento deverá ser apresentada previamente pela CONTRATADA e analisada pelo CONTRATANTE antes do início efetivo deste serviço. No caso de simples mudanças de quantitativos, o fato não deverá ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços. Sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da CONTRATADA, fica tacitamente vetado o pleito futuro.

Quaisquer divergências sobre interpretação dos documentos contratuais para a execução dos serviços, serão observadas as prescrições contidas nos Documentos de Licitação.



8 FUNDAÇÕES PARA EDIFICAÇÕES

8 FUNDAÇÕES PARA EDIFICAÇÕES

8.1 CONDIÇÕES GERAIS

8.1.1 Amplitude De Designação

Para efeito desta especificação, serão considerados como “Fundações” os seguintes corpos e/ou elementos de uma edificação:

- Blocos;
- Sapatas;
- Vigas de Fundação;
- Vigas de Equilíbrio ou Vigas Alavancas;
- Muros de Arrimo;
- Estacas/Blocos de Coroamento;
- Tubulões/Blocos de Coroamento.

8.1.2 Normas E Prescrições

A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT referentes ao assunto, especialmente às NBR-6122 (NB-51) e NBR-6118 (NB-1), e aos Códigos e Posturas dos Órgãos Oficiais que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra.

8.1.3 Escoramentos

Correrá por conta da CONTRATADA a execução de todos os escoramentos julgados necessários.

8.1.4 Agressividade Do Lençol D'água

Caberá à CONTRATADA investigar a ocorrência de águas agressivas no subsolo, o que, caso constatado, será imediatamente comunicado ao CONTRATANTE.

A proteção das armaduras e do próprio concreto contra agressividade de águas subterrâneas será objeto de estudos especiais por parte da CONTRATADA, bem como de cuidados de execução no sentido de assegurar-se a integridade e durabilidade da obra.

8.1.5 Responsabilidades

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da CONTRATADA pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

8.1.6 Modificações E Acréscimo

Modificações e/ou acréscimos causados por condições diversas serão tratados de acordo com o item 6.3 – Serviços.

8.1.7 Concreto

Todos os elementos de concreto deverão seguir rigorosamente as exigências do projeto e estar de acordo com o item 4.1 – Requisitos Gerais para o Concreto. Precedendo as atividades de erguimento das edificações, a FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar e aprovar o tratamento destinado às fundações das referidas obras.

8.2 FUNDAÇÕES EM SUPERFÍCIES

8.2.1 Definição

Fundação direta, em superfície ou rasa, é aquela colocada imediatamente abaixo da parte mais inferior da superestrutura, onde as pressões se transmitem pela base, diretamente ao terreno de apoio, sendo desprezível a parcela correspondente à transmissão pelo atrito lateral.

8.2.2 Generalidades

O concreto a ser utilizado deverá satisfazer às condições previstas nos desenhos (fck, “slumps”, etc.), bem como às prescrições contidas nas especificações técnicas para concreto em tudo o que lhe for aplicável.

Na execução das fundações em superfícies a CONTRATADA deverá cingir-se rigorosamente à profundidade prevista nos desenhos; a escavação será levada até a cota onde o terreno apresentar resistência suficiente, compatível com as tensões admissíveis nos desenhos e capaz de evitar recalques diferenciais.

8.2.3 Preparo Para Lançamento

O procedimento necessário para um preparo satisfatório da superfície de fundação, sobre a qual o concreto será lançado, é governado pelas exigências dos desenhos e pelas condições e tipo do material de fundação.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeiras, solos carregados por chuvas.

Em caso de existência de água nas valas de fundação deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência.

O fundo da vala deverá ser recoberto com um camada de concreto magro (CS-2) de pelo menos 6 cm.

Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como forma lateral.

8.2.3.1 Preparo da Fundação em Rocha

Quando os desenhos determinarem uma perfeita aderência rocha-concreto, a superfície da rocha deverá ser preparada com certa rugosidade, seguida de uma limpeza total da área de fundação.

Rochas soltas, argamassas secas, depósitos orgânicos, substâncias oleosas, friáveis, e outros materiais estranhos deverão ser removidos.

Fissuras abertas, impregnadas de argila ou outros materiais finos, deverão ser limpas com jato de ar e água até uma profundidade adequada.

A complementação da limpeza será feita através do uso de picaretas, alavancas, vassouras duras, jatos de areia ou outros métodos adequados.

As águas que procedem da parte externa da fundação a ser concretada deverão ser ensecadas e orientadas para locais de bombeamento.

8.2.4 Tipos De Fundações Em Superfície

8.2.4.1 Blocos de Fundação

Trata-se de fundação em superfície, isolada, rígida ou indeformável. Serão utilizados em geral quando as cargas estruturais não forem muito elevadas e a taxa admissível no terreno não for muito alta. Serão caracterizados por sua grande altura.

8.2.4.2 Sapatas

- Sapatas isoladas

Trata-se de fundação em superfície, isolada semi-flexível ou semi-rígida, rasa, confeccionada em concreto armado.

- Sapatas corridas-contínuas

Fundação em superfície, contínua, rígida, confeccionada em concreto armado. Utilizadas quando a base de duas ou mais sapatas se superpõem, por exigência de cálculo.

Os esforços de tração produzidos na parte inferior da sapata serão absorvidos pela armadura, que deverá estar convenientemente envolvida no concreto de modo a evitar a corrosão.

Para evitar-se o aparecimento de tensões acima das previstas nos desenhos, deverá haver rigoroso controle na locação dos elementos, bem como nos respectivos ângulos de inclinação previstos.

No caso de sapatas contíguas, assentes em cotas diferentes, deverá se concretar primeiramente a sapata situada na cota mais baixa, respeitando-se também as condições impostas na NBR-6122 (NB-51) em seu item 6.3.

Competirá à CONTRATADA verificar se a taxa de fadiga (taxa de trabalho de terreno) é compatível com a adotada pelo autor do desenho de fundações, concretando as sapatas em camadas do solo que assegurem a perfeita estabilidade da obra.

8.2.4.3 Vigas de Fundação

Fundação em superfície, semi-flexível ou semi-rígida, em forma de viga contínua e comum a vários pilares, cujo centro, em planta, esteja situado em um mesmo alinhamento. Serão de concreto armado, destinadas a transmitir ao terreno as cargas provenientes de todos os pontos (pilares) a elas associados.

8.2.4.4 Vigas Alavancas ou Vigas de Equilíbrio

São vigas destinadas a transmitir parte das cargas de um elemento de fundação a outro contíguo.

8.2.4.5 Muros de Arrimo

São estruturas projetadas para suportar esforços laterais decorrentes de maciços de terra e/ou água.

- Tipos:
 - Muros de Gravidade;
 - Muros de Gravidade Aliviados;
 - Muros de Flexão;
 - Muros de Contra-Forte;
 - Muros de Estacas Pranchas.

Os muros de arrimo, quando não especificado de modo diverso, poderão ser construídos de alvenaria (pedra e tijolo), concreto, madeira e aço, de acordo com o indicado nos desenhos ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

O projeto dos muros de arrimo, quando não fornecido pelo CONTRATANTE, deverá ser elaborado pela CONTRATADA, que os submeterá à apreciação e autenticação da FISCALIZAÇÃO, antes de sua execução.

Conforme o caso e a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser exigida, juntamente com os desenhos e detalhes de execução, a memória de cálculo do elemento em pauta.

Os muros de arrimo deverão ser executados em conformidade com o disposto nas Especificações para concreto, quando o material utilizado for concreto, sendo que o mesmo deverá ser impermeável.

Os muros deverão ser dotados de dispositivos de drenagem, o que deverá ser previsto nos desenhos.

Após a execução do muro, o mesmo deverá ser impermeabilizado, antes da execução final do movimento de terra.

A FISCALIZAÇÃO admitirá a utilização do muro de arrimo como elemento de fundação direta no solo, desde que seja calculado para isso e esteja assentado em

cota, cuja resistência do solo seja compatível com as cargas a que será submetido.

8.2.5 Prova De Carga

As provas de carga das fundações em superfície, quando julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO e Supervisão, deverão obedecer ao preconizado na NBR-6489 (NB-27).

8.2.6 Medição E Pagamento

Os serviços de execução de blocos, sapatas, vigas de fundação e muros de arrimo serão medidos e pagos, conforme a seguir:

8.2.6.1 Concreto

A medição e pagamento dos concretos utilizados para a execução destes serviços serão efetuados conforme o item 4.4.13 – Medição e Pagamento do Concreto.

8.2.6.2 Formas

A medição e pagamento das formas utilizadas para a execução destes serviços serão efetuados conforme o item 4.4.13 – Medição e Pagamento do Concreto.

8.2.6.3 Armadura

A medição e pagamento dos serviços de fornecimento e colocação de armaduras serão efetuados conforme o item 4.4.13 – Medição e Pagamento do Concreto.

8.3 FUNDAÇÕES PROFUNDAS

8.3.1 Condições Gerais

8.3.1.1 Definição

Quando os solos próximos à superfície são dotados de baixa capacidade de carga e compressíveis, não permitindo o emprego de fundações em superfície, as cargas

estruturais são transferidas para os solos de maior capacidade de suporte situados em maiores profundidades, por meio de fundações ditas profundas.

8.3.1.2 Generalidades

Sob qualquer elemento de concreto em contato com o solo (vigas, lajes, cintas) será estendida uma camada de concreto magro (CS-2) de pelo menos 6 cm.

Ao efetuar a fundação em profundidade, não deverá o CONTRATADO cingir-se às profundidades preestabelecidas em projeto, mas prosseguir na cravação e/ou escavação até onde a camada de base se apresentar compatível com as cargas previstas para as fundações.

Qualquer modificação que seja necessária durante execução dos trabalhos, só poderá ser executada depois de autenticada pela SUPERVISÃO.

Correrão por conta da CONTRATADA todas as despesas necessárias com escoramento de construções vizinhas e sustentação de taludes, ou quaisquer outros julgados necessários para a perfeita execução e estabilização da obra.

8.3.2 Estacas

8.3.2.1 Prescrições Gerais

O concreto de nega, a ser aplicado, será empregado para o controle de cravação de estaca, não sendo recomendável seu uso para determinação da capacidade de carga da estaca. Quando não definido no projeto ou especificações, a nega admitida pela CONTRATADA será de 20 mm para 10 golpes de martelo, obtida na terceira tentativa consecutiva.

As estacas terão o comprimento mínimo necessário, evitando-se tanto quanto possível soldas ou emendas.

Quando da cravação de estacas vizinhas, sobretudo as distâncias inferiores a 5 diâmetros e, mais particularmente, no caso de peças moldadas no solo, tomados

os maiores cuidados no sentido de evitar-se a possível danificação das estacas existentes (recém-cravadas) pela penetração das novas.

As cabeças das estacas, caso seja necessário, deverão ser cortadas com ponteiros, até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitido o uso de nenhum outro aparelho para tal serviço.

Depois de cravadas, confeccionadas ou prensadas as estacas, haverá necessidade de se lhes aparelharem as cabeças, para a ligação no bloco de coroamento ou vigas. Deverão ser tomadas as seguintes medidas.

- a) Para cortar o concreto, utilizar ponteiros bem afiados, trabalhando horizontalmente e se possível um pouco inclinado para cima;
- b) Deverá ser feito o corte do concreto em camadas de pouca altura, inclinando da periferia em direção ao centro;
- c) As cabeças das estacas deverão ficar sempre normais ao eixo das mesmas.

As estacas deverão penetrar no bloco de coroamento pelo menos 10 cm para estacas de concreto e 20 cm para estacas metálicas, salvo especificação contrária.

Blocos de Coroamento

Em todos os blocos de coroamento deverão ser utilizadas formas de madeira, conforme o item 4.4.2 – Formas e Escoramentos.

Como o fundo da cava será coberto de concreto magro, deverá ser evitado que ele cubra a cabeça das estacas. Para tanto, recomendar-se-á que a cabeça da estaca fique em cota mais alta que o fundo da escavação. A cota definitiva só deverá ser atingida após o lançamento do concreto magro.

Estacas de Concreto

As estacas serão moldadas no solo por meio de tubo de aço ou equipamento adequado, com um bulbo de alargamento da própria massa de concreto, na base, e deverão atender às normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular as NB-49, NBR-6118 (NB-1), NBR-6122 (NB-51), além do adiante especificado.

O diâmetro mínimo será de 25 cm.

As estacas moldadas no solo poderão ser armadas ou não, com revestimento perdido ou recuperável, conforme o caso.

A dosagem de concreto que será utilizado na confecção das estacas deverá ser racional, admitir-se-á, contudo, a critério da FISCALIZAÇÃO, a dosagem empírica, quando a taxa normal de trabalho da estaca for de 10 t.

No caso de adotar a dosagem empírica, o concreto das estacas apresentará um teor mínimo de cimento, 300 kg/m³ de concreto, e será de consistência plástica.

Em qualquer das hipóteses anteriores, deverá a CONTRATADA fazer prova junto a FISCALIZAÇÃO de que a dosagem do concreto que será utilizado na confecção das estacas atende às exigências do projeto.

Para cumprimento do que foi acima determinado, deverão ser executados pela CONTRATADA, a critério da FISCALIZAÇÃO, todos os ensaios necessários à perfeita caracterização da qualidade do concreto empregado nas estacas.

O espaçamento das estacas, de eixo a eixo, deverá ser, no mínimo, três vezes o diâmetro da menor delas.

Quando não especificado de modo diverso, o recobrimento mínimo das armaduras das estacas será de 25 mm.

As estacas sujeitas a deslocamento horizontal serão dotadas de armaduras e dispositivos adequados para absorver os esforços oriundos do citado deslocamento.

As partes superiores dos fustes das estacas serão ligadas entre si por precintas ou blocos de fundações de concreto armado, de conformidade com indicações do projeto.

Não deverão ser utilizados blocos de coroamento com mais de 06 estacas.

Tolerância da Execução

Quanto à excentricidade

1 – De estacas isoladas não travadas

No caso de estacas isoladas não travadas em duas direções aproximadamente ortogonais, será tolerado um desvio entre eixos de estaca e ponto de aplicação resultante das solicitações do pilar de 10% do diâmetro da estaca.

Será obrigatório, na verificação de segurança à flambagem do pilar, levar em conta um acréscimo de comprimento de flambagem dependente das condições de engastamento da estaca.

2 – De estacas isoladas e travadas

Neste caso as vigas de travamento deverão ser dimensionadas para a excentricidade real quando a mesma verificação deverá ser feita apenas quanto ao pilar.

3 - De conjunto de estacas alinhadas

Para a excentricidade na direção do plano das estacas deverá ser verificada a solicitação nas estacas.

Admitir-se-á sem correção um acréscimo de no máximo 15% sobre a carga admissível de projeto da estacas.

Acréscimo superiores a este deverão ser corrigidos mediante acréscimo ou recursos estruturais.

4 - De conjunto de estacas não alinhadas

Deverá ser verificada a solicitação em todas as estacas, admitindo-se que a estaca mais solicitada seja ultrapassada em 15% às cargas admissíveis de projeto. Acréscimo superiores a estes deverão ser corrigidos conforme item anterior.

Quanto ao desvio da inclinação

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação a posição projetada, deverá ser feita verificação de estabilidade, tolerando-se sem medidas corretivas um desvio de 1:100.

Em se tratando de grupo de estacas, a verificação do solo deverá ser feito para o conjunto levando-se em conta a contenção do solo e as ligações estruturais.

8.3.2.2 Estacas de Concreto Pré-Moldadas – Cravadas

As estacas pré-moldadas de concreto armado, cravadas no solo, deverão atender às seguintes condições:

- a) Deverão ser dotadas de armadura para resistir aos esforços de transporte, manipulação e cravação, além do trabalho normal que estarão sujeitas, inclusive deslocamento horizontal.
- b) No caso de estacas Pré-moldadas Cravadas, o concreto apresentará uma resistência (f_{ck}) mínima de 20 Mpa (200 kg/cm²).

- c) O concreto será adensado por vibração e submetido a cuidadosa cura. No caso de ocorrência de águas ou solos agressivos, serão adotadas medidas especiais de proteção ao concreto.
- d) Caso haja necessidade de emendas, estas deverão resistir a todas solicitações que nelas ocorrerem. As emendas deverão ser efetuadas mediante o emprego de luva de aço, onde o comprimento mínimo de cada aba de encaixe seja de 2 vezes o diâmetro médio da estaca.
- e) Durante a cravação deverá haver controle com relação a verticalidade, corrigindo-se quaisquer irregularidades neste sentido.
- f) A cravação será executada por bate-estacas, equipado com martelo especial apropriado, de modo que a estaca penetre com maior verticalidade. Deverão ser obedecidas as recomendações da NBR-6122 (MB-51) – item 7.6.1.4 – desta norma, no que se refere à relação entre o peso do pilão e o peso da estaca.
- g) Para evitar-se a compactação indevida do solo, impedindo a penetração de estacas vizinhas em um mesmo bloco, a seqüência de cravação deverá ser do centro do grupo para a periferia.
- h) Nas estacas vazadas de concreto, antes da concretagem do bloco, o furo central deverá ser convenientemente tamponado.
- i) Deverá ser utilizado um capacete de aço com coxim de madeira para proteção da cabeça da estaca durante a cravação.
- j) A nega máxima admitida para as estacas pré-moldadas será de 30 mm/10 golpes.
- k) O comprimento mínimo de cravação das estacas deverá ser de 5 metros.

8.3.2.3 Controle de Execução

Deverá a CONTRATADA apresentar à FISCALIZAÇÃO planilha, contendo:

- Comprimento real da estaca abaixo do arrasamento;
- Suplemento utilizado – tipo de comprimento;
- Desaprumo, desvio de locação e quebras ocorridas;
- Características do equipamento de cravação, contendo peso do martelo, diâmetro, altura de queda do martelo, número de golpes/minuto, etc.;
- Cota de arrasamento;
- Data da cravação;
- Nega final obtida em cada estaca (para 10 golpes de martelo);
- Deslocamento e levantamento de estacas, por efeito de cavação de estacas vizinhas quando ocorrer.

Deverá a CONTRATADA apresentar diagrama de cravação em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente incluídas as estacas mais próximas aos furos de sondagem.

8.3.2.4 Provas de Carga – Estacas

As provas de carga das funções em profundidades, quando julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO, deverão obedecer ao preconizado na NBR-6121 (NB-20).

8.3.2.5 Medição e Pagamento

Os serviços de cravação de estacas serão medidos pelo comprimento entre as cotas da ponta e o arrasamento, por metro linear de estaca efetivamente cravada, conforme projeto e a satisfação da FISCALIZAÇÃO. O pagamento será feito pelos preços unitários correspondentes aos diversos tipos de estacas relacionadas na Planilha de Quantidades de Obras.



Nestes preços unitários deverão estar incluídos o fornecimento de todos os materiais, equipamentos necessários, transporte até o local da obra, colocação, corte e emendas de estacas, se for o caso, perdas, revestimentos nos casos cabíveis e todas e quaisquer operações necessárias para a perfeita execução dos trabalhos.



9 ESTRUTURAS

9 ESTRUTURAS

9.1 CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURAS

Para o propósito desta Especificação, a construção de estruturas inclui a construção de edificações permanentes nos locais mostrados nos desenhos e/ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

O concreto lançado na obra para as estruturas será de acordo com as exigências na seção 4.1 – Requisitos Gerais para o Concreto. Tubos e acessórios, peças de aço diversas, equipamentos mecânicos e elétricos e outros itens estarão de acordo com as exigências das Especificações aplicáveis.

As estruturas estarão localizadas em vários pontos ao longo das tubulações, como mostrado nos desenhos ou como designado. A seqüência de construção das estruturas será sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As estruturas serão construídas nas linhas, cotas e dimensões especificadas nos desenhos. As dimensões de cada estrutura, como apresentada nos desenhos, estarão sujeitas a modificações que forem necessárias, a critério da FISCALIZAÇÃO, para adaptar as mesmas às condições atuais segundo as escavações ou para concordar com outras condições. Quando a espessura de qualquer estrutura é variável, a variação será uniforme entre as dimensões mostradas.

Quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão fornecidas à CONTRATADA desenhos detalhados adicionais das estruturas a serem construídas. A CONTRATADA não terá direito a nenhum pagamento adicional do preço na Planilha de Quantidades de Obras por causa das dimensões fixadas pela FISCALIZAÇÃO, ou por causa de quaisquer modificações e ou extensões de pequeno porte para adaptar a estrutura no seu local, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA montará e conectará a cada estrutura, toda a madeira e outros acessórios necessários à sua total complementação, de acordo com os desenhos.

Os custos de fornecimento dos materiais e os serviços para a montagem da madeira, metal e outros acessórios para os quais os preços específicos não estão incluídos na Planilha de Quantidades de Obras, serão incluídos nos preços aplicáveis pertencentes onde esses serviços são necessários.

O preço na Planilha de Quantidades de Obras para concreto e para estruturas, inclui todo o concreto lançado na obra nestas estruturas.

9.2 DISPOSIÇÕES DIVERSAS – ESTRUTURAS EM CONCRETO

Nenhum conjunto de elementos estruturais – vigas, montantes, precintas, lajes, etc. – poderá ser concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da Supervisão, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramento das formas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras que devam, ficar embutidas na massa do concreto.

Todos os vãos de portas e janelas, cujas partes superiores não devam facear com as lajes dos tetos e que não possuam vigas previstas nos projetos estruturais, ao nível das respectivas padieiras, terão vigas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que exceda no mínimo 20 cm para cada lado vão.

A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, os quais serão guarnecidos com precintas de concreto armado.

As furações para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão previstas com buchas ou caixas adrede localizadas nas formas, de acordo com os desenhos. A localização e dimensões de tais furos serão objeto de atento estudo da CONTRATADA, no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura.

De qualquer modo, caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA pelas conseqüências de orifícios e eventuais enfraquecimentos de peças resultantes da passagem das citadas canalizações, cumprindo-lhe destrate, desviar as tubulações sempre que possam prejudicar a estrutura, ou mesmo propor ao CONTRATANTE as alterações que julgar conveniente, tanto no projeto estrutural quanto no projeto de instalação.

As platibandas ou cimalhas de contorno de telhado levarão pilaretes e precintas de concreto armado, solidários com a estrutura, destinados a conter a alvenaria e a evitar fissuras decorrentes da concordância de elementos de diferentes coeficientes de dilatação.

Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento superior ao limite comercial de 12 m, as emendas decorrentes obedecerão rigorosamente ao prescrito sobre o assunto na ABNT-NBR-6118 (NB-1).

Os custos dos materiais e serviços constantes deste item deverão estar incluídos nos preços para os diversos tipos de concreto constante da Planilha de Quantidades de Obras.

9.3 LAJES MISTAS DE CONCRETO ARMADO

9.3.1 Definição

Lajes mistas são aquelas em que, entre nervuras de concreto armado convencional, interpõem-se elementos intermediários pré-fabricados, de concreto normal ou leve, simples ou armado, cerâmicos ou sílico-calcáreos, solidários com as nervuras e capazes de resistir aos esforços de compressão oriundos de flexão.

9.3.2 Normas

Para execução destas lajes deverão ser obedecidas as normas da ABNT relativas ao assunto, em sua forma mais recente, especialmente a NBR-6118 (NB-1), NBR-

6119 (NB-4), NBR-7197 (NB-116) e NBR-5627 (NB-503). Deverá ser obedecido em tudo o que lhe for aplicável as Especificações no Capítulo 5 – Concreto, mais o especificado neste item.

9.3.3 Condições Básicas

Conforme item 1 da NBR-6119 (NB-4).

9.3.4 Materiais

9.3.4.1 Armaduras

- A armadura transversal será colocada na mesa de compressão de concreto e deverá ter no mínimo $0,6 \text{ cm}^2/\text{m}$.
- Os estribos, quando necessários, devem obedecer à NBR-6118 (NB-1) – seção vigas.

9.3.4.2 Elementos Intermediários

A resistência à compressão dos elementos intermediários deverá ser avaliada através do valor médio de pelo menos 6 (seis) ensaios, cujos resultados deverão ser submetidos, com a devida antecedência à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

9.3.5 Execução

9.3.5.1 Nervuras

A distância entre as faces de duas nervuras vizinhas deverá ser inferior ou igual a 50 cm. A nervura deverá ter largura mínima de 4 cm, porém superior a 1% do vão teórico.

9.3.5.2 Elementos Intermediários

A justaposição dos elementos intermediários na direção das nervuras deverá ser assegurada com o preenchimento adequado das juntas com argamassa de

cimento e areia no traço 1:3, de modo que possam transmitir eficientemente os esforços de compressão. Também haverá sempre uma nervura entre duas fiadas de elementos intermediários.

Deverão ser tomadas precauções no sentido do assentamento, de modo a que fiquem em posição correta, principalmente quando forem diferentes as zonas de tração e compressão.

Terão forma e dimensões geometricamente determinadas. Porém, a face inferior deverá ser plana para poder repousar firmemente sobre o escoramento e os topos devem ser de forma a deixar espaços vazios, que serão preenchidos com argamassa.

9.3.5.3 Montagem

Todo o material a ser colocado deverá ser rigorosamente escolhido. Cuidar-se-á em especial, quando da colocação de viga pré-moldada, quando às posições dos ferros negativos ou dos de distribuição não distribuindo às vigas pela medida do comprimento.

Quando da colocação das vigas pré-moldadas, deverá ser usado um bloco em cada extremidade para o espaçamento correto. A primeira fileira de blocos deverá apoiar-se de um lado sobre a viga existente, e do outro a primeira viga pré-moldada.

O trânsito sobre a laje durante o lançamento far-se-á sobre tábuas apoiadas nas vigas pré-moldadas.

Todo o material (vigas, elementos intermediários, armaduras) deverá ser molhado antes do lançamento do concreto e este deve ser socado (com colher) para que penetre nas juntas entre as vigas e os blocos.

9.3.5.4 Prescrições com Relação às Armaduras

Todas as armaduras de distribuição (colocadas nos dois sentidos) deverão ser apoiadas junto às vigas sobre uma ripa de 1,25 cm de espessura, sendo suas extremidades chumbadas com pequena porção de concreto. Retirada a ripa, poderá ser lançado o concreto.

Atenção especial: As armaduras não deverão entrar nas juntas entre vigas e blocos, mas ficar envolvido pelo concreto. Os mesmos cuidados antes mencionados deverão ser tomados com relação às armaduras negativas existentes entre lajes engastadas.

Caso não conste em projeto, as lajes que se encontram simplesmente apoiadas em todas as suas bordas deverão ter armadura para absorver momentos volvente – conforme ABNT-NBR-6118 (NB-1).

9.3.6 Flechas

Não serão permitidas flechas superiores às admitidas pela NBR-6118 (NB-1). Com o objetivo de evitar tal fato, recomenda-se as contra-flechas mínimas (no centro do vão) e escoramento, abaixo indicadas:

LARGURA DO VÃO		h = 9,5 a 11,5cm cada 1,50m	h = 15,0 a 20,0cm cada 1,30m	h = 25,0 a 20,0cm cada 1,20m	h = 35,0 cm cada 1,0m
Até 3m	Contra-flecha	1,0 cm	1,0 cm	0,5 cm	0,5 cm
	Quant. escoram.	1	2	2	2
3,0 a 4,0m	Contra-flecha	1,0 cm	1,0 cm	0,5 cm	0,5 cm
	Quant. escoram.	1	2	3	3

LARGURA DO VÃO		h = 9,5 a 11,5cm cada 1,50m	h = 15,0 a 20,0cm cada 1,30m	h = 25,0 a 20,0cm cada 1,20m	h = 35,0 cm cada 1,0m
4,0 a 5,0m	Contra- flecha	2,0 cm	2,0 cm	1,0 cm	1,0 cm
	Quant. escoram.	3	3	4	4
5,0 a 6,0m	Contra- flecha	-	2,5 cm	2,0 cm	1,5 cm
	Quant. escoram.	-	4	5	5

Observações: Para os casos especiais, a contra-flecha e os escoramentos serão objeto de cálculo específico, sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

9.3.7 Medição E Pagamento

Conforme o item 4.4.13 - Medição e Pagamento do Concreto.

9.4 PEÇAS EMBUTIDAS

9.4.1 Generalidades

Os requisitos incluídos neste item são especificações gerais para a montagem das peças a serem embutidas no concreto. Quando forem necessários detalhes específicos, serão incluídos nos desenhos.

A CONTRATADA montará peças de aço e outros itens a serem embutidos no concreto de acordo com os desenhos. As peças a serem embutidas no concreto estão incluídas, mas, no entanto, não limitam-se aos seguintes:

- chumbadores e “Inserts” nos concretos do primeiro e segundo estágio;
- tubulações;
- eletrodutos e condutos;

- ligações a terra.

As tubulações e dutos de alumínio não serão embutidos no concreto, a menos que sejam aprovados pela FISCALIZAÇÃO e que os mesmos sejam efetivamente revestidos ou pintados para evitar uma reação concreto-alumínio ou uma reação eletrolítica entre o alumínio e o aço.

Peças de metal sujeitas a erosão serão protegidas com uma película contínua de asfalto, verniz, alcatrão ou outros materiais inertes, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Peças de metais desiguais não deverão ser embutidas em contato direto ou na proximidade de outra, a não ser que tenham sido incorporadas providências adequadas, aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, para assegurar que ações galvânicas prejudiciais não ocorram.

Para os itens e serviços que não foram especificamente mostrados nos desenhos ou identificados nestas Especificações, as exigências aplicáveis das normas ASTM, ACI, AISC e AWS serão obedecidas.

Todas as peças a serem embutidas serão corretamente colocadas e alinhadas nos locais mostrados nos desenhos, assegurando-se que não ocorra o deslocamento antes ou durante a concretagem.

Nas obras onde é necessária a concretagem de segundo estágio, serão deixados vãos na concretagem do primeiro estágio, como por exemplo “inserts”, onde as “inserts” de concretagem do segundo estágio serão fixadas. Esses vãos serão subseqüentemente preenchidos por argamassa ou injetados com pasta, de acordo com os desenhos.

Todas as montagens serão realizadas de acordo com técnicas de construção aceitáveis, por pessoal treinado e especializado neste trabalho. Quaisquer danos causados aos materiais pelo CONTRATANTE ou por outros Contratados serão reparados ou repostos pela CONTRATADA sob seu ônus. Durante a concretagem, itens metálicos serão limpos e livres de ferrugem ou outros materiais estranhos.

9.4.2 Chumbadores E “Inserts” Na Concretagem Do Primeiro Estágio

Todos os chumbadores e placas a serem embutidos no concreto serão corretamente colocados sobre gabaritos adequados, para que, após a concretagem os mesmos fiquem alinhados com as peças aos quais serão conectados. Os eixos dos furos nos gabaritos estarão de acordo com os eixos dos furos perfurados ou estampados na placa-base, ou a peça a ser fixada ao concreto. Os furos nos gabaritos deverão exceder por 1 mm do diâmetro nominal dos chumbadores ou dos parafusos.

As referências ou marcas de coincidência para a colocação de peça a ser instalada serão claramente indicadas no gabarito para facilitar a localização precisa dos chumbadores. Após o posicionamento dos chumbadores, cada chumbador será fixado seguramente no seu lugar, para evitar deslocamento durante a concretagem e endurecimento do concreto.

Os furos nas bases-chapas ou em outros itens não serão alargados para ajustar aos chumbadores que não foram corretamente posicionados, sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

Após a concretagem, as superfícies de metal não galvanizadas, que permanecerão permanentemente expostas, serão limpas com escovas de aço e receberão duas demãos de tinta base, a critério da FISCALIZAÇÃO.

9.4.3 “Inserts” No Concreto De Segundo Estágio

Nos “inserts” na concretagem do segundo estágio, necessárias para a fixação de equipamento especial, deverá ser tomado um cuidado especial para concordar com as exigências dos desenhos e as especificações dos Fabricantes desses equipamentos. Após o posicionamento correto e a fixação dos “inserts”, a concretagem do concreto do segundo estágio pode prosseguir, de acordo com os desenhos.

Para os trilhos dos equipamentos móveis, o ajuste correto das chapas reguladoras, o alinhamento dos trilhos e o enroscamento das porcas que seguram as presilhas dos trilhos, serão realizados antes de preenchimentos dos vãos de concreto do segundo estágio.

9.4.4 Tubulações Embutidas

Os tubos e acessórios a serem embutidos no concreto serão colocados corretamente e fixados firmemente na sua posição para evitar danos ou deslocamento antes e durante a concretagem. Deverá ser tomado um cuidado especial para não haver entupimento dos tubos durante o trabalho. Os tubos e acessórios a serem embutidos no concreto não serão pintados ou revestidos na superfície exterior, salvo indicado o contrário pela FISCALIZAÇÃO. De qualquer modo, durante a concretagem, as superfícies estarão livres de sujeira, óleo, lubrificante e outros materiais objetáveis.

Cada sistema de tubulação será limpo internamente e testado com pressão antes da concretagem, salvo os tubos de esgoto e outras tubulações projetadas para pressões de até 0,1 kg/cm² acima da pressão atmosférica que não precisam ser testados. A pressão relativa dos testes será 50% superior à pressão na qual os tubos e acessórios estarão sujeitos, mas a pressão relativa mínima dos testes não será inferior à 3,5 kg/cm². A pressão dos testes será mantida por 4 horas sem perda de pressão salvo aquela causada pela temperatura do ar. A CONTRATADA enviará ao CONTRATANTE os desenhos demonstrando a ancoragem da tubulação durante os testes.

Os tubos e acessórios serão mantidos a uma distância mínima de 25 mm de outras peças embutidas e da superfície exterior do concreto.



9.4.5 Medição E Pagamento

Não será feita medição e pagamento em separado para as peças embutidas no concreto. Os custos das peças embutidas no concreto serão incluídos em outros itens de trabalho onde esse serviço for necessário.



10 ALVENARIA E REVESTIMENTO

10 ALVENARIA E REVESTIMENTO

10.1 MATERIAL DE EXECUÇÃO – TIJOLOS

10.1.1 Tijolos De Barro

10.1.1.1 Características Gerais

Os tijolos de barro serão de preferência furados, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, duros, sonoros, de dimensões uniformes e não vitrificados. Apresentação faces e arestas vivas. Porosidade específica inferior a 20%.

Os tijolos deverão apresentar, ao serem percutidos, som límpido característico de bom cozimento.

Os tijolos não deverão apresentar pedaços de pedra, cavidades, excessos, areias ou organismos em sua massa.

Os tijolos deverão deixar-se cortar com facilidade pela colher de pedreiro, apresentado, então, fraturas planas, apenas levemente irregulares (indício de homogeneidade), com grãos finos e apertados e em cor tão uniforme quanto possível entre o miolo e a superfície.

Não serão admitidas partidas de tijolos com peças de dimensões e pesos variáveis ou, ainda, com grande número de elementos quebrados.

10.1.1.2 Furados

Os tijolos de barro, furados, deverão satisfazer as Normas NBR-6461 (MB-53) e NBR-7171 (EB-20), com exclusão dos itens 6 e 7 e da parte do item 2 referente a dimensões. As resistências mínimas à compressão em kgf/cm², constantes do item 10 da especificação citada, serão respectivamente de 45, 30 e 5 para os tipos 1, 2 e 3 da Tabela 01.

10.1.1.3 Maciços

Os tijolos de barro, maciços, obedecerão as Normas NBR-6460 (MB-72) e NBR-7170 (EB-19) para o tipo 2, com exclusão dos itens 3, 4 e 7.

10.1.2 Medição e Pagamento

A medição e o pagamento dos tijolos serão feitos de acordo com o item 9.2 – Alvenaria.

10.2 ALVENARIA

10.2.1 Alvenaria de Tijolos Comuns Para Revestir

Os tijolos para revestimento deverão estar de acordo com o item 9.1 – Materiais de Execução – Tijolos.

As alvenarias de tijolos serão executadas com tijolos furados ou maciços ou com lajotas celulares de barro cozido, conforme adiante especificado, e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

Se as dimensões dos tijolos a empregar implicarem alteração de espessura das paredes, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos serão ligeiramente molhados antes da colocação.

Para o assentamento de tijolos furados ou maciços será utilizada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:2:9 (cimento, cal em pasta, areia), com o emprego de areia média.

Para o assentamento de lajotas será utilizada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:2:7 (cimento, cal em pasta, areia), com o emprego de areia média.

As alvenarias recém-terminadas deverão ser mantidas ao abrigo das chuvas.

Quando a temperatura se mostrar elevada e a umidade muito baixa, proceder-se-á a freqüentes molhagens, com a finalidade de evitar a brusca evaporação.

Recomendar-se-á o não assentamento de tijolos encharcados ou sob a ação direta de chuvas, para evitar a reação de eventuais sulfatos dos tijolos com os álcalis do cimento, dando lugar a indesejáveis eflorescências.

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas perfeitamente. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm e serão rebaixadas à legra ou à ponta de colher, para que o emboco adira fortemente à parede.

Não será permitida a colocação de tijolos com furos voltados no sentido de espessura das paredes.

Para fixação de batentes e rodapés serão empregados marcos metálicos ou madeira de lei, chanfrados e pintados com impermeabilizantes.

Serão colocados na alvenaria tacos de madeira de peroba ou similar, para fixação de esquadrias, guarnições e rodapés.

Para a perfeita aderência nos casos de justaposição de alvenaria de tijolos e superfícies de concretos, estas deverão ser chapiscadas.

Todos os parapeitos, platibandas e paredes baixas de alvenarias deverão ser respaldados com cinta de concreto armado.

Além do chapisco, a perfeita união entre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantida também com “esperas” de ferro redondo, colocadas antes da concretagem.

Os vãos de portas e janelas deverão levar vergas de concreto armado.

As paredes de vedação, sem função estrutural, sofrerão um apertão contra as lajes do teto, através de fiada de alvenaria de tijolos, dispostos obliquamente. Esse ajuste só poderá ser executado depois de decorridos 8 dias de conclusão de cada trecho de parede.

As percintas, sob os vãos das janelas, terão a função de distribuir uniformemente as cargas concentradas sobre a alvenaria inferior. A falta dessa percinta acarretará trincas na alvenaria e no revestimento.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas obrigatoriamente com tijolos maciços.

10.2.2 Alvenaria De Tijolos Especiais – Aparentes

Na execução da alvenaria de tijolos especiais, adota-se o disposto no item 9.2.1, no que for aplicável ao caso.

Para o assentamento dos tijolos será utilizada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:2:5 (cimento, cal em pasta, areia), com emprego de areia média.

As fiadas serão executadas perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas.

Caso os tijolos apresentem pequenas diferenças de dimensão, a parede será aprumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, em operação denominada faceamento. Em se tratando de paredes perimetrais, salvo indicação em contrário da FISCALIZAÇÃO, o faceamento será sempre pelo lado externo.

A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, cuidar-se-á de remover, antes do seu endurecimento, toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos tijolos ou extravasar das juntas.

As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme de 7 mm.

Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento Portland, comum ou branco, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, de pequena profundidade.

As juntas serão rebaixadas uniformemente de 1 cm, através da utilização de gabaritos, antes da pega da argamassa.

Na execução de cintas e de vergas, o concreto não aparecerá na fachada, devendo estas peças serem recuadas cerca de $\frac{1}{2}$ tijolo.

As faces visíveis dos tijolos deverão ser limpas antes da secagem da argamassa de assentamento.

Os tijolos somente poderão ser empregados depois de bem molhados.

Os tijolos empregados serão de uma só massa, de faces planas, moldagem perfeita, antes definidas, textura homogênea, resistência, devendo ainda satisfazerem a Norma EB-20 da ABNT.

Deverão ser submetidas a amostragem de cada lote à FISCALIZAÇÃO, com vistas a aprovação para uso.

Para perfeita aderência dos tijolos, as superfícies de concreto a que se deixam justapostas, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior das vigas.

10.2.3 Alvenaria De Elementos Vazados

10.2.3.1 De Cerâmica

Conforme item 9.2.2 – Alvenaria de Tijolos Especiais, Aparentes, no que for aplicável ao caso.

10.2.3.2 De Cimento Amianto

Conforme item 9.2.2, no que for aplicável ao caso. Para o assentamento, será empregada argamassa do tipo traço volumétrico 1:4 (cimento, areia).

10.2.3.3 De Concreto

- A execução dos painéis de elementos vazados de concreto será procedida com particular cuidado e perfeição, por profissionais especializados nesse serviço.
- Para o assentamento dos blocos será empregada a argamassa do tipo traço volumétrico 1:4 (cimento e areia).
- A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, observar-se-á o disposto no item 9.2.2.
- Os elementos vazados serão cuidadosamente assentados a fio de prumo.
- As fiadas serão perfeitamente retas e niveladas com o uso de nível de bolha.
- A primeira fiada deverá receber, por baixo do leito de argamassa, uma demão de emulsão de asfalto.
- Os elementos vazados serão assentes em reticulado, salvo especificação em contrário, com as juntas verticais das diferentes fiadas na mesma prumada.
- Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desprumo dos elementos vazados, nem qualquer sinuosidade nas juntas verticais ou horizontais.
- Juntas de dilatação, onde convenientemente, serão tomadas com material apropriado (asfalto, mastique betuminoso, lã de vidro ou neoprene).

As juntas serão cavadas a ponta de colher ou com ferro especial, antes da pega da argamassa e na profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos elementos vazados.

- Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento branco ou comum e ligeiramente rebaixadas ou cortadas com legra ou ferro de rejuntar, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, em meia cana, e de pequena profundidade.
- As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme, mínima de 6 mm.

10.2.4 Alvenaria de Pedra Argamassada

Entender-se-á por execução de alvenaria de pedra argamassada o conjunto de operações que a CONTRATADA deverá efetuar para a perfeita execução das obras, conforme indicado nos desenhos, nestas especificações e/ou solicitação da FISCALIZAÇÃO.

A alvenaria será executada em camadas respaldadas horizontalmente, com o necessário travamento, formando um todo maciço, sem vazios. A primeira fiada será constituída de pedras grandes, cuidadosamente escolhidas, colocadas sobre um leito de concreto magro, quando estiver em contato com solo ou rocha. Suas superfícies expostas deverão ser bem acabadas e sem relevos.

Deverão ser utilizada rocha sã, densa e durável.

Tanto quanto possível, serão utilizadas pedras de faces sensivelmente planas, cuja forma se aproxime da cúbica.

A argamassa para ligação das pedras será do tipo traço 1:5 (cimento, areia grossa).

10.2.5 Medição e Pagamento

A medição da alvenaria de tijolo será feita por metro quadrado de superfície, deduzindo-se, para áreas acima de 1,70 m², apenas o que exceder a esse valor; áreas até 1,70 m² não serão descontados; para a parte estrutural que interfere

nas alvenarias, as vigas serão totalmente descontadas, bem como os pilares de dimensões superiores a 40 cm (na seção).

A alvenaria de pedra será medida em metros cúbicos, de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos que compõem o projeto.

O pagamento da alvenaria será feito de acordo com os preços unitários propostos na Planilha de Quantidades de Obras, para os serviços correspondentes. Nestes preços, deverão estar incluídos os custos de aquisição, armazenamento, transporte e colocação dos materiais, bem como todos os encargos e incidências.

10.3 REVESTIMENTO

10.3.1 De Argamassa

10.3.1.1 Condições Gerais

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231 (NBR-72000), além do abaixo especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e arestas bem vivas, não sendo tolerada qualquer ondulação.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

4A superfície a revestir deverá ser limpa, livre de pó, graxas, óleos ou resíduos orgânicos.

Os revestimentos de argamassa salvo indicação em contrário, serão constituídos, no mínimo por duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, o emboco, aplicado sobre a superfície a revestir e o reboco, aplicado sobre o emboco.

A superfície para aplicação da argamassa deverá ser áspera.

À guisa de pré-tratamento e com o objetivo de melhorar a aderência do emboco, será aplicada sobre a superfície a revestir uma camada irregular de argamassa forte, o chapisco.

As superfícies de paredes e tetos serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos.

O revestimento só poderá ser aplicado, após decorridos 24 horas, no mínimo, da aplicação do chapisco.

As superfícies impróprias para base de revestimento (por exemplo, partes em madeira ou em ferro), deverão ser cobertas com um suporte de revestimento (tela de arame, etc.).

Para garantir a estabilidade do paramento, a argamassa do emboco terá maior resistência que a do reboco. Esta diminuição da resistência não deve ser interrompida, como seria o caso, por exemplo, de duas camadas mais resistentes estarem separadas por uma menos resistente ou vice-versa.

As argamassas para as camadas individuais de revestimento deverão ter espessuras uniformes e serem cuidadosamente espalhadas.

Os revestimentos com argamassa de cal e/ou cimento deverão ser conservados úmidos até a completa pega das argamassas, visto que a secagem rápida prejudicará a cura.

A mescla das argamassas será isenta de pedriscos e materiais estranhos.

Os emboços e rebocos internos e externos de paredes de alvenaria, ao nível do solo, serão executados com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia com adição de aditivo impermeabilizante adequado, até a altura e demais recomendações constantes nos desenhos.

Toda superfície de concreto a revestir com emboco ou reboco será chapiscada com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia.

10.3.1.2 Chapisco Comum

O chapisco comum será executado com argamassa no traço volumétrico 1:3 (cimento e areia) empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos com diâmetro de 5 mm.

10.3.1.3 Emboço

Os emboços serão executados sobre o chapisco, nas paredes que receberão revestimento em azulejo.

Os emboços só serão iniciados após completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos e depois de embutidas todas as canalizações.

A espessura do emboco não deverá ultrapassar a 20 mm, de modo que, com a aplicação de 5 mm de reboco, o revestimento de argamassa não ultrapasse 25 mm, onde houver aplicação de azulejos.

O emboco de superfícies internas e externas será executado com argamassa no traço volumétrico 1:1:6 (cimento, cal e areia), com emprego de areia média, com diâmetro máximo de 3 mm.

O emboco deverá estar limpo, sem poeira, antes de receber o azulejo, devendo as impurezas visíveis serem removidas.

10.3.1.4 Reboco

O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 25 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

A superfície do emboco, antes da aplicação do reboco, será abundantemente molhada.

O reboco constituir-se-á de uma argamassa no traço volumétrico 1:2:3 (cimento, areia e saibro maciço). Na falta do saibro, esta argamassa será substituída pela

argamassa no traço 1:3 (cimento e areia). Esta camada de 5 mm de argamassa deverá promover a adesão de azulejos ou ladrilhos a alvenaria reemboçada.

Os rebocos externos não poderão ser executados quando a superfície estiver sujeita a molhadura por chuvas e sem adequadas proteção.

Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os rebocos externos, executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

10.3.2 De Cerâmica – Azulejos E Ladrilhos

Após a execução da alvenaria, efetuar-se-á o tamponamento dos orifícios existentes em sua superfície, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com os furos no sentido da espessura da parede.

Concluída a operação de tamponamento, será procedida rigorosa verificação do desempenho das superfícies, deixando “guias” para que se obtenha, após a conclusão do revestimento – seja de azulejo ou ladrilhos em geral – superfícies perfeitamente desempenadas.

Molhar-se-á, em seguida, a superfície dos tijolos.

Com a superfície úmida, proceder-se-á à execução do chapisco e, posteriormente, do emboco, conforme descrito anteriormente.

Após a cura do emboco, iniciar-se-á a colocação dos azulejos ou ladrilhos.

Decorridas 72 horas do assentamento, iniciar-se-á a operação do rejuntamento, que será efetuado com pasta de cimento branco.

Antes do assentamento dos azulejos ou ladrilhos, será providenciada a fixação, nas paredes, das buchas (tacos) para instalação dos aparelhos.

Os azulejos ou ladrilhos serão assentes com a argamassa no traço volumétrico 1:2:3 (cimento, areia e saibro macio). Na falta do saibro, esta argamassa será substituída pela argamassa no traço 1:5 (cimento e areia).

O assentamento dos ladrilhos ou azulejos obedecerá rigorosamente, as seguintes orientações:

- Os azulejos ou ladrilhos serão imersos em água limpa durante 24 horas.
- As superfícies deverão ficar bem aprumadas e planas, as juntas corridas e uniformes.
- A espessura das juntas não poderá ultrapassar 1,5 mm.
- Os azulejos e ladrilhos a serem cortados para passagem de canos, torneiras, ou outros elementos de instalações não deverão apresentar rachaduras ou emendas.
- Três dias após a colocação dos azulejos, ladrilhos ou tijolos, deverá ser verificada, por percussão, a aderência dos mesmos. Qualquer parte que produza som oco deverá ser rejeitada. Feita essa operação, iniciar-se-á o rejuntamento composto de cimento branco.

10.3.3 De Cerâmica – Tijolos

Preparo da superfície e assentamento conforme item 9.1 e mais o seguinte:

Após curado o emboco, cerca de 10 dias, iniciar-se-á a execução do revestimento de tijolos.

As peças serão assentes em reticulado – salvo especificação em contrário – com a maior dimensão no sentido horizontal e juntas rigorosamente alinhadas e de nível.

As juntas terão espessura uniforme de 10 mm e serão rebaixadas de 5mm, com ferro especial, antes da pega da argamassa de assentamento, de forma que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos tijolos.

Posteriormente, as juntas serão alisadas com pasta pré-fabricada.

Com os cordões da argamassa de alta adesividade ainda frescos, efetuar-se-á o assentamento das peças de tijolos.

O paramento dos tijolos deverá facear os alizares das esquadrias adjacentes.

Contornando os alizares, haverá uma junta contínua de 10 mm.

A junta da verga de alizar coincidirá com uma junta horizontal do paramento.

Será removida, antes do seu endurecimento, toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos tijolos ou extravasar as juntas.

Na falta de mescla de alta adesividade, o assentamento será efetuado com a argamassa do tipo traço volumétrico 1:2:3 (cimento, areia, saibro macio), ou do tipo traço volumétrico 1:2:5 (cimento, cal em pasta e areia fina). O alisamento das juntas dar-se-á com pasta pré-fabricada de cimento comum.

10.3.4 Medição E Pagamento

A medição será feita por metro quadrado de superfície efetivamente revestida e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será feito pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Quantidades de Obras.

Nestes preços deverão estar incluídos os custos de aquisição, transporte, armazenamento e colocação de todos os materiais, bem como todos os encargos e incidências.



11 COBERTURAS

11 COBERTURAS

11.1 CONDIÇÕES GERAIS

Toda madeira para emprego em madeiramento de telhado será de lei, abatida a mais de dois anos, isenta de brancos, caruncho ou broca; não ardida e sem nós, trincas ou fendas que comprometam sua durabilidade, resistência ou aparência, devendo satisfazer a norma ABNT-NBR-7203.

Haverá conveniente amarração entre a estrutura do madeiramento e as lajes ou vigas, para evitar a separação do telhado pela ação do vento.

11.1.1 A Execução Da Cobertura – Madeiramento E Telhamento

Obedecerá a projetos e detalhes fornecimento pelo CONTRATANTE ou, na falta deles, a projeto específico, elaboração pela CONTRATADA, porém sujeito a prévia autorização do CONTRATANTE.

A madeira a ser utilizada deverá obedecer às exigências das normas pertinentes da ABNT.

O projeto de telhamento obedecerá a NBR-6120 (NB-5) e NBR-6123 (NB-599), no que for aplicável ao caso.

Toda a estrutura receberá, salvo especificação em contrário, tratamento com produto à base de resinas sintéticas, pentaclorofenol e naftanato de ferro, combinados com agentes plásticos repelentes de água, de fácil aplicação à brocha, pistola ou por imersão.

Nas coberturas, onde forem utilizadas telhas de fibro-cimento, autoportantes de aço ou de madeira ondulada, será obedecido rigorosamente, em seus mínimos detalhes, a orientação dos fabricantes.

O trânsito, durante a execução dos serviços, será feito sobre tábuas, nunca sobre telhas.

A vedação será efetuada com calafetador que mantenha flexibilidade permanente e apresente aderência e resistência à água e à ação do tempo.

Todas as concordâncias de telhados com paredes serão guarnecidas por rufos, quer horizontais, que acompanhando a inclinação da cobertura, conforme definido nos projetos.

Os rufos poderão ser metálicos ou constituídos por saliências de concreto embutidos no paramento vertical e não solidários com as telhas.

Na hipótese da utilização de rufo de concreto, este deverá ser devidamente impermeabilizado.

Os rufos deverão ter dimensões suficientes para recobrir com folga a interseção das telhas com a platibanda.

Sob os rufos, ao longo das telhas, haverá sempre o cuidado de se deixar, junto ao paramento vertical, um topo da telha e não uma cava.

As espessuras e dimensões dos rufos serão indicados, nos desenhos para cada caso particular.

11.2 COM TELHAS DE CIMENTO AMIANTO

11.2.1 Onduladas

11.2.1.1 Madeiramento

A estrutura será considerada por cumeeiras, terças, frechais e pontaletes, esses com as respectivas peças de apoio.

Salvo indicação em contrário, no projeto ou nas Especificações, o madeiramento obedecerá ao seguinte:

- As cumeeiras serão de 76 x 114 mm, dispostas simetricamente em relação à linha de cumeada;

- As terças e os frechais serão também de 76 x 114 mm, admitindo-se, para os frechais, peças de 76 x 76 mm;
- Os pontaletes, de 76 x 114 mm, terão a maior dimensão disposta no sentido transversal da Terça, possibilitando apoio de encaixe entre essas duas peças;
- As peças de apoio pontaletes serão de 76 x 114 mm, e terão 500 mm de comprimento;
- Os pontaletes ficarão alinhados no sentido das cumeeiras e das terças, sendo de 2,50 m a distância máxima admissível entre eles;
- As emendas das cumeeiras e terças coincidirão com os apoios, de forma a se obter maior segurança, solidariedade e rigidez da ligação;
- Os espigões e os rincões terão construção semelhantes à das cumeeiras, ou seja, duas peças de 76 x 114 mm, dispostas simetricamente em relação ao eixo.

11.2.1.2 Telhamento

Salvo indicação em contrário, o telhamento obedecerá ao seguinte:

- O recobrimento transversal das chapas será de 140 mm, para inclinação superiores ou iguais a 26,8%, e de 200 mm para inclinação de 17,6% a 26,8%;
- O recobrimento lateral será de aproximadamente $\frac{1}{4}$ de onda, para inclinação de 17% ou maiores. Em coberturas sujeitas a condições desfavoráveis de vento, o recobrimento em apreço será de 01 onda e $\frac{1}{4}$ onda;
- O balanço das chapas nos beirais obedecerão ao seguinte critério:
 - Beirais sem calhas: de 250 mm a 400 mm;



- O apoio das chapas sobre as terças será, no mínimo, de 50 mm no sentido de seu comprimento;
- A fixação das chapas será efetuada com ganchos chatos;
- A colocação das chapas será feita dos beirais para as cumeeiras, em faixas perpendiculares às terças, sendo o sentido da montagem contrário ao dos ventos dominantes;
- Para evitar a sobreposição de quatro espessura de chapa, proceder-se-á ao corte dos cantos de duas peças, segundo a hipotenusa de um triângulo, cujos catetos serão respectivamente iguais aos recobrimentos laterais e longitudinais;
- Para passagem de tubos, serão utilizadas chapas com tubo para ventilação, associadas com chapéu para chaminé, mesmo que para isso haja necessidade de desviá-los de sua prumada. O tubo ficará por dentro do conjunto referido, eliminando-se, dessa forma, a junta na superfície da chapa;
- As cumeeiras serão do tipo articulado, com ventilação, fixadas com parafusos providos de arruela de chumbo;
- Os espigões e os rincões serão também constituídos por peças de cimento amianto;
- O CONTRATANTE exige rigorosa obediência aos preceitos do fabricante da telha constante do projeto.

11.3 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição da cobertura será feita por metro quadrado da superfície efetivamente coberta. A medição será efetuada pelas dimensões dos desenhos.

O pagamento da cobertura será efetuada pelos preços unitários constante da Planilha de Quantidades de Obras. Nos preços unitários deverão estar incluídos



não só o fornecimento e a colocação dos materiais, tais como telhas, madeiramento, etc., mas também todas as peças e acessórios que se mostrem indispensáveis, inclusive o tratamento da madeira, se for o caso.



12 PAVIMENTAÇÃO E PISO

12 PAVIMENTAÇÃO E PISO

12.1 CONDIÇÕES GERAIS

As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento das canalizações que devem passar sob elas, bem como, se for o caso, depois de completado o sistema de drenagem.

Para efeito destas Especificações, as camadas que constituem os pavimentos serão designadas por sub-leito, sub-base, base e pavimento ou pavimentação.

A argamassa para o assentamento de ladrilhos cerâmicos não conterá cal, a umidade do solo acarreta, nessa hipótese, o aparecimento de manchas brancas na superfície das peças.

O assentamento de ladrilhos será executado, de preferência, com mesclas de alta adesividade.

As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão o caimento necessário para o perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 0,5% (meio por cento).

As superfícies que levarem pavimentação deverão ser devidamente niveladas e compactadas.

Os cimentados levarão acabamento liso ou áspero, conforme especificado nos desenhos.

12.2 DE CERÂMICA

A colocação dos ladrilhos de cerâmica para piso será feita de modo a deixar juntas perfeitamente alinhadas e de espessura mínima, salvo indicação em contrário.

Para o assentamento dos ladrilhos será usada a argamassa no traço volumétrico 1:2:3 (cimento, areia, saibro médio macio), na falta de saibro, esta será

substituída pela de traço volumétrico 1:5 (cimento e areia média). De preferência, o assentamento será executado com mesclas de alta adesividade.

Antes do completo endurecimento da pasta de rejuntamento, será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação.

Depois de determinada a pega da argamassa, será verificada a perfeita colocação, percutindo-se os ladrilhos e substituindo-se as peças que soarem ocas.

Nos planos ligeiramente inclinados – 0,3% no mínimo – constituídos pelas pavimentações de ladrilhos, não serão toleradas diferenças de declividade em relação à prefixada ou flechas de abalamento superiores a 1 cm (um centímetro) em 5 m (cinco metros), ou seja, 0,2%.

Salvo especificações em contrário, as juntas não deverão exceder a 2 mm (dois milímetros) nos ladrilhos de dimensões superiores a 200 x 300 mm ou área superior a 400 cm² e a 1,2 mm (um virgula dois milímetros) nos ladrilhos de dimensões inferiores a estas.

12.3 CONCRETO SIMPLES E ARGAMASSA

12.3.1 Base De Concreto

As superfícies do terreno destinadas a receber pavimentação de mosaico português, ladrilhos cimentados ou outros materiais análogos, com a exclusão de lajotas, pátios e pistas de concreto, receberão base de concreto simples.

A sub-base será compactada conforme definido nos desenhos.

As bases de concreto serão executadas com concreto simples, no traço volumétrico 1:2:4 (cimento, areia e brita).

A espessura das bases de concreto será, no mínimo, de 6 cm nos locais sujeitos a trânsito “rolando” ou “deslizando” e a solicitação “leve”.

Nos locais sujeitos a trânsito industrial, que acarrete golpes e choques e solicitações do tipo “pesado”, a base de concreto terá, no mínimo, 12 cm de espessura.

Em casos especiais, o dimensionamento da sub-base e da base de concreto será objeto de projeto específico pela empreiteira, examinando-se, inclusive, a necessidade de um sub-leito.

12.3.2 Cimentado Simples

A execução dos cimentados, sempre que possível, serão obtidos pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do próprio concreto da base, quando este ainda estiver plástico.

Quando for de todo impossível a execução dos cimentados e respectiva base numa só operação, será a superfície de base perfeitamente limpa e abundantemente lavada no momento do lançamento do cimentado, o qual deverá ser inteiramente constituído por uma camada de argamassa com traço 1:3 (cimento e areia).

A superfície dos cimentados, salva quando expressamente especificado de modo diverso, será dividida em painéis, através de sulcos profundos ou por juntas que atinjam a base de concreto.

Os painéis não poderão ter lado com dimensão superior a 2,0 m.

A disposição das juntas obedecerá a desenho simples, devendo ser evitado cruzamento em ângulos agudos e juntas alternadas.

As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curadas, sendo para tal fim, conservados sob permanente umidade, durante os 7 dias que sucederem sua execução.

Os cimentados terão espessura de cerca de 2,0 cm, a qual não poderá ser, em nenhum ponto, inferior a 1,0 cm.

12.3.3 Lajotas De Concreto

A pavimentação de lajotas de concreto moldadas no local será constituída por placas de concreto simples, com espessura indicada nos desenhos.

A caixa destinada a receber a pavimentação terá, no mínimo, profundidade igual à espessura determinada para as lajotas.

As dimensões e disposições das lajotas serão especificadas para cada caso particular, nos respectivos desenhos de detalhes, não devendo, todavia, ter lado com dimensão inferior a 150 mm.

As juntas entre as lajotas não poderão ter espessura inferior a 10 mm e serão tomadas com asfalto, pedrisco, terra para plantio de grama, ripa de madeira, etc., conforme definido nos desenhos.

No caso das juntas constituídas por ripas de madeiras, também servirão de forma para concreto.

As emendas das ripas serão feitas, sem superposição ou recobrimento, por simples justaposição das extremidades.

As juntas serão contínuas, quer no sentido longitudinal, quer no transversal, formando reticulado, não sendo admitida a disposição em juntas alternadas.

As juntas serão cortadas, evitando-se ângulos agudos.

Antes do lançamento do concreto, a base e as ripas serão umedecidas ligeiramente.

O acabamento será dado, no próprio concreto, com um desempenadeira especial de madeira. Com uma colher de pedreiro, encher-se-ão os eventuais interstícios existentes junto à forma, ou remover-se-ão os excessos de material.

Conforme a necessidade, as lajotas terão suficiente e adequada inclinação, não inferior a 0,7%.

12.3.4 Lastro Ou Contrapiso

Para efeito destas especificações, entende-se por lastro a camada de concreto executada sob a área coberta, inclusive espessura das paredes, e destinadas a evitar a penetração de água nas edificações, especialmente por via capilar. Obedecerá ao disposto na NB-279 da ABNT.

O lastro será constituído por concreto no traço volumétrico 1:2:4 (cimento, areia e brita), ao qual serão adicionados à água de amassamento, um plastificante líquido de efeito físico-químico para aumentar a estanqueidade do produto, com redução da capilaridade. A espessura do lastro será de no mínimo 6 cm.

A dosagem do plastificante variará entre 0,2% e 0,5% do peso do cimento.

De preferência, a concretagem com emprego de plastificante será efetuada em operação contínua e ininterrupta.

Na hipótese de não ser possível, proceder-se-á a elaboração de um plano de trabalho, de forma a localizarem-se as juntas de concretagem em posições que não afetem as características de impermeabilidade que a obra deverá apresentar.

Como medida de ordem geral, proceder-se-á, após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, o enérgico escovamento da superfície, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes pela remoção de película de qualidade inferior que aí costuma se formar.

Antes do lançamento do novo concreto, a superfície da camada endurecida será limpa e molhada.

12.4 DE ELASTÔMERO/BORRACHA – PLACAS

A pavimentação de placas de elastômero será executada sobre uma base de cimentado, com acabamento perfeitamente liso.

O assentamento será realizado com adesivo apropriado de base de borracha.

A base de pavimentação de borracha ficará perfeitamente nivelada e isenta de fendas, furos, depressões ou outras irregularidades.

Haverá particular cuidado de se verificar, antes do assentamento, se a base está perfeitamente isenta de umidade.

O adesivo será aplicado à base e à superfície inferior das placas de borracha.

Será usado cerca de 1 litro de adesivo para cada 1,40 a 1,70 m² de piso. Haverá o cuidado de não se aplicar excesso de adesivo.

O adesivo será aplicado a cerca de 0,90 a 1,00 m² de piso de cada vez, deixando-se pegar até que adquira suficiente viscosidade.

Após secagem de 30 minutos, e desde que adquira conveniente viscosidade em ambas as superfícies far-se-á o assentamento golpeando-se as chapas com um martelo de borracha, para melhor aderência.

12.5 DE PEDRA

12.5.1 Pedra Reajuntada Com Argamassa

As pedras serão assentes sobre base de areia de 0,20 m e rejuntadas com argamassa de cimento no traço 1:3.

12.5.2 Pedra Sem Rejuntamento

As pedras serão assentes sobre base de areia de 15 cm.

12.5.3 Meio Fio De Pedra

Os blocos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia (traço 1:3).

12.6 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição da pavimentação e recomposição de pisos será feita em metro quadrado da área efetivamente pavimentada, ou recomposta, conforme as dimensões mostradas nos desenhos, devendo levar em conta as reduções para caixas, cavidades ou qualquer outra área não atingida pelos serviços. Somente as áreas efetivamente pavimentadas, recompostas, revestidas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Quantidades de Obras. Nestes preços, deverão ser incluídos os custos de aquisição, transporte, armazenamento, preparo e colocação dos materiais, bem como todos os encargos incidentes.

A medição da colocação do meio fio de pedra será feita em metro linear de meio fio devidamente colocado.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Quantidades de Obras, e deverão incluir custos de aquisição, transporte, armazenamento e colocação dos materiais.



13 ESQUADRIAS

12.7 ESQUADRIAS METÁLICAS

12.7.1 Condições Gerais

As esquadrias metálicas para portas, janelas, armários, guinches, guarnições, peitoris, etc., deverão obedecer rigorosamente às indicações dos respectivos desenhos e o adiante especificado. Todos os trabalhos de serralharia comum ou especial serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade.

O material a empregar, aço ou ferro, deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

13 ESQUADRIAS

Caberá à CONTRATADA elaborar, com base nas pranchas do projeto, os desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Só poderão ser utilizados perfis de materiais idênticos aos indicados nos desenhos e às amostras apresentadas pela CONTRATADA e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

As esquadrias só poderão ser assentadas, depois de vistoriadas pela SUPERVISÃO.

Todas as esquadrias, uma vez armadas, serão marcadas com clareza, de modo a permitir a fácil identificação e assentamento nos respectivos locais de construção.

Caberá à CONTRATADA assentar as esquadrias nos vãos e locais apropriados, inclusive selar os respectivos chumbadores e marcos.

Quando, por acaso, não houver nos desenhos do projeto indicações suficientemente claras, relativamente à localização dos punhos de janelas

basculantes, deverá a CONTRATADA dirigir-se à FISCALIZAÇÃO, com a necessária antecedência, solicitando todos os esclarecimentos a respeito.

Caberá à CONTRATADA inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas.

As esquadrias não serão jamais forçadas quando, porventura, fora do esquadro.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa, a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores e/ou aos marcos.

As partes móveis das esquadrias serão dotadas de pingadeiras tanto no sentido horizontal quanto no sentido vertical, de forma a garantir perfeita estanqueidade, evitando, dessa forma, penetração de água de chuva.

Os caixilhos metálicos, destinados a envidraçamento, obedecerão às disposições construtivas integradas na norma ABNT-NBR-7199 (NB-226).

Todos os vãos envidraçados das esquadrias, de aço ou ferro, serão submetidos à prova de estanqueidade, por meio de jato d'água sob pressão.

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego dos seguintes dispositivos:

Baguetes, confeccionados com o mesmo material do caixilho, associados com calafetador de base de elastômero, de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a liga metálica.

Gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tiras de enchimento.

Quando do emprego de baguetes associadas com calafetador, as chapas de vidro ficarão assentes em calços de elastômero, de preferência neoprene, obedecendo quanto às características, dimensões e posicionamento ao disposto na norma ABNT-NBR-7199 (NB-226).

13.1.1 De Aço Ou Ferro Ou Alumínio

Os quadros serão perfeitamente esquadriados, terão os ângulos ou linhas de emenda soldados, bem esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de solda.

Todos os furos dos rebites ou dos parafusos serão escareados e as asperezas limadas. Os furos realizados no canteiro de obra serão executados com broca ou máquina de furar, sendo vedado o emprego de furadores (punção).

As pequenas diferenças entre os furos de peças a rebitar ou a aparafusar, desde que não perceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou raqueta, sendo, porém, terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Todas as junções terão pontos de amarração intermediários espaços de, no máximo, 100 mm, bem como nas extremidades.

Todas as peças desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo, quando se destinarem à pintura, ou de latão cromado ou niquelado, em caso contrário.

A confecção dos perfilados será esmerada, de forma a se obterem seções padronizadas e de medidas rigorosamente iguais.

Os perfilados deverão assegurar à esquadria estanqueidade absoluta.

Na fabricação das esquadrias, não se admitirá o emprego de elementos compostos obtidos pela junção por solda ou outro meio qualquer de perfis singelos.

Os perfis e as chapas empregadas na confecção dos perfilados serão submetidos a tratamento preliminar antioxidante.

13.1.2 Medição E Pagamento

A medição das esquadrias metálicas será por metro quadrado de esquadrias efetivamente colocadas, conforme os desenhos.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Quantidades de Obras. Nestes preços unitários deverá estar incluídos os custos de fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução dos serviços, inclusive aquisição e colocação de ferragens (fechaduras, ferrolhos, dobradiças, etc.) e pintura das esquadrias.

13.2 ESQUADRIAS DE MADEIRA

13.2.1 Condições gerais

As esquadrias de madeira, portas, janelas, armários, balcões, guichês, guarnições, peitoris, etc., deverão obedecer rigorosamente às indicações dos respectivos desenhos e o adiante especificado.

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

O revestimento final das portas será especificado para caso particular.

Os marcos de madeira serão fixados aos tacos, por intermédio de parafusos do tipo EC-latão, de 6 x 2¼" (nomenclatura da Norma ABNT NB-45). Serão empregados 8 parafusos, no mínimo, por guarnição comum.

Os arremates das guarnições, com rodapés e/ou revestimentos de paredes adjacentes merecerão, da parte da CONTRATADA, cuidados especiais. Sempre

que necessário, tais arremates serão objeto de desenhos de detalhes, os quais serão submetidos à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

Os caixilhos de madeira destinados a envidraçamento obedecerão às disposições construtivas integradas na normas ABNT-NBR-7199 (NB-226).

Todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, serão submetidos à prova de estanqueidade por meio de jato d'água sob pressão.

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego de um dos seguintes dispositivos:

Baguetes de madeira associados com calafetador de base de elastômero de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a madeira.

Gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tira de enchimento.

Baguetes de madeira e gaxetas de elastômero.

Quando do emprego de baguetes associados com calafetador, as chapas de vidro ficarão assentes em calços de elastômero, de preferência neoprene, obedecendo quanto às características, dimensões e posicionamento ao disposto na NBR-7199 (NB-226).

Não será permitido o uso de madeira compensada em portas externas.

Os parafusos a serem empregados nos marcos deverão ter as cabeças embutidas, se for o caso, dando-lhes o devido acabamento com o enchimento sobre as cabeças por meio de um fragmento da mesma madeira, lixado, permitindo continuidade da superfície.

Nas portas internas dos W.C., as pernas dos marcos não deverão alcançar o piso, ficando à altura do rodapé impermeável para evitar o contato das águas de lavagem.

Os marcos serão de madeira de lei aparelhada.

Nas portas internas, a largura dos marcos será sempre igual à espessura da parede.

Os marcos com acabamento para pintura serão protegidos com um demão de óleo de linhaça e só serão colocados após a conclusão das alvenarias que os recebem.

As guarnições serão de madeira de lei, molduradas e aparelhadas.

Deve-se usar guarnições da mesma madeira empregada nas esquadrias com acabamento para cera.

As folhas podem ser maciças, de almofadas, compensadas ou tipo calha, conforme especificado no projeto.

As dimensões dos marcos, guarnições, portas, janelas, etc., deverão obedecer rigorosamente aos desenhos do projeto.

13.2.2 Medição e Pagamento

A medição das esquadrias de madeira será por metro quadrado de esquadrias efetivamente colocadas, conforme os desenhos.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Quantidades de Obras. Nestes preços unitários deverá estar incluídos os custos de fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra bem como todos os encargos e incidências necessárias para a perfeita execução dos serviços. Deverão, ainda, estar incluídos os custos com aquisição e colocação de ferragens (fechaduras, ferrolhos, dobradiças, etc.) e pintura das esquadrias e guarnições, peitoris, etc.

13.3 VIDROS PARA ESQUADRIAS

13.3.1 Vidros Planos-Comuns

Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com a norma ABNT-NBR-7199 (NB-226), com os desenhos de detalhes como adiante estabelecidos.

Haverá integral obediência ao disposto sobre vãos envidraçados nas Especificações referentes a Esquadrias de Madeira e Metálicas (sub-itens 12.1.1 e 12.2.1).

Os vidros serão, de preferência, fornecidos nas dimensões respectivas, procurando-se, sempre que possível, evitar o corte no local da construção.

As bordas de cortes serão esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidade, sendo terminantemente vedado o emprego de chapas de vidro que apresentem arestas estilhaçadas.

Os locais sob as áreas de envidraçamento deverão ser interditadas para fins de segurança, ou, caso não seja possível, tais locais deverão ser adequadamente protegidos.

Somente serão aceitos vidros sem bolhas, ondulações, estrias ou qualquer outro defeito.

O assentamento será feito em leito plástico de massa de vidraceiro, canaleta de neoprene ou equivalente, conforme exigir o tipo de vidro ou da esquadria.

Não será tolerado o assentamento de vidros somente com massa.

Antes da colocação dos vidros rebaixados dos caixilhos, estes serão bem limpos e lixados.

Os vidros deverão ser assentes entre as duas demãos finais da pintura de acabamento.

A espessura dos vidros planos será em função dos semiperímetros de abertura a envidraçar, tendo os seguintes valores mínimos:

Semiperímetro	Espessura
Até 1,50 m	3 mm
Até 2,50 m	4 mm
Até 3,50 m	5 mm

13.3.2 Medição E Pagamento

Não será feito nenhum pagamento em separado para os vidros. Seus custos deverão estar incluídos nos preços unitários propostos para as esquadrias com vidro.

13.4 FERRAGENS

13.4.1 Condições Gerais

Todas as ferragens para esquadrias de madeira, serralharia, armário, balcões, guinches, etc., serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento.

O assentamento de ferragens será procedido com particular esmero pela CONTRATADA. Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testas, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, enchimento com taliscas de madeira, etc.

Para o assentamento serão empregados parafusos de boa qualidade, acabamento e dimensões correspondente aos das peças que fixarem, devendo aqueles satisfazerem à norma ABNT-NB-45.

Quanto à escolha de dimensões e cuidados de aplicação de parafusos, observar-se-á o disposto no “Apêndice” da norma referida no item anterior.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis à vista.

A localização das fechaduras, fechos, puxadores, dobradiças e outras ferragens será determinada à CONTRATADA pela SUPERVISÃO, se não identificável pelo sentido de abertura constante em projeto.

O trinco e a lingüeta, quando recuados, não poderão ficar salientes mais que 0,8 mm da testa ou falsa testa.

A fixação da tampa da fechadura em sua respectiva caixa será feita, no mínimo, por 3 pontos.

As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 105 cm do piso acabado. Nas fechaduras compostas apenas de entradas de chaves, estas ficarão também à 105 cm do piso.

As conchas das janelas de guilhotina nunca serão colocadas na face externa de qualquer das folhas. As molas de bilha serão colocadas nas guarnições das portas, ficando as contra-chapas assentes nas respectivas folhas.

As hastes dos aparelhos de comando das serralaria deverão correr ocultas no interior dos marcos ou painéis, deixando aparente apenas os respectivos punhos ou pomos.

Os punhos dos aparelhos de comando deverão ficar a 160 cm do piso, ou, quando isso não for possível, em posição tal que facilite as operações de manobra, de abrir e fechar, das esquadrias. Em ambos os casos não deixará de ser objeto de consideração o aspecto estético da questão.

As ferragens, principalmente as dobradiças, deverão ser suficientemente robustas, de forma a suportarem, com folga, o regime de trabalho a que venham ser submetidas.



13.4.2 Medição E Pagamento

Não será feito nenhum pagamento em separado para ferragens. Seus custos deverão estar incluídos nos preços propostos para os demais itens de serviços, tais como: esquadrias de madeira e metálicas, balcões, etc., onde tais ferragens são necessárias.



14 PINTURAS

14 PINTURAS

14.1 CONDIÇÕES GERAIS

As pinturas estarão de acordo com as disposições aplicáveis no item 13.6 – Pintura e Tratamento Anti-corrosivo Aplicáveis às Estruturas e Esquadrias Metálicas e o adiante especificado.

Os serviços de pintura deverão ser executados com rigoroso esmero, por profissionais de comprovada competência de acordo com a melhor técnica existente para serviços desta natureza.

Todas as superfícies a pintar deverão ser cuidadosamente limpas e preparadas para o tipo de pintura especificada.

Depois da aplicação da demão de queima e cal, da demão de tinta de aparelho ou da demão de tinta primária, respectivamente, nas superfícies de parede, madeira ou ferro, a parte pintada deverá ser cuidadosamente emassada e lixada, quando houver indicação em projeto, recebendo em seguida, a pintura com as tintas especificadas, no número mínimo de três demãos. As tintas de aparelho e primária deverão ter grande poder de penetração.

O número de demãos deverá ser o necessário para obter-se uma pintura de tonalidade uniforme.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a anterior estiver perfeitamente seca. O tempo mínimo de intervalo entre duas demãos será de 24 horas em tempo seco e 48 horas em tempo úmido.

Nas pinturas de ferro, a demão de zarcão ou tinta primária deverá formar uma película resistente, elástica, sem solução de continuidade e inalterável sob a ação de agentes estranhos. As esquadrias de ferro que vierem de fábrica com uma única demão serão objeto de outra demão de zarcão como reforço.

Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Nas esquadrias em geral, deverão ser removidos ou protegidos com papel colante, os espelhos, fechos, rosetas, puxadores, etc., antes do início dos serviços de pintura, devendo os topos superior e inferior das mesmas serem fixados com uma demão de tinta em uso.

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

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

As tintas de acabamento deverão ir para o local de seu emprego em embalagens originais, litografadas ou rotuladas com a marca do fabricante e o nome do material. Todas as latas deverão levar intactos os selos e os pontos de solda.

Não será permitida a preparação de tintas de acabamento na obra, assim como não será tolerado o emprego de qualquer substância ou ingredientes nas tintas originais.

Se for necessário afinar as tintas, isso só será feito com o solvente do fabricante das marcas empregadas, de acordo com a dosagem por ele indicada.

Nos intervalos de seu emprego, os pincéis, brochas e trinchas deverão ficar mergulhados em aguarrás.

Os cômodos e peças pintadas deverão ser cuidadosamente conservados pela CONTRATADA, que deverá tomar todas as precauções e medidas para sua proteção. Antes da entrega das obras, deverão ser reparados pela CONTRATADA

todos os defeitos que os tenham produzido, ainda que esse reparo importe a renovação integral da pintura de um ou mais compartimentos.

14.2 CAIAÇÃO

Os serviços obedecerão às seguintes prescrições:

- A cal deverá ser de boa qualidade, nova e de cor branco puro;
- Quando não hidratada, deverá ser queimada com pouca água, adicionado o restante necessário depois de terminada a hidratação, observando-se o cuidado de não colocar água em excesso;
- Adicionar óleo de linhaça cru e cola apropriada na proporção adequada;
- Aplicar, no mínimo, três demãos, alternadamente e em direções cruzadas.

14.3 PINTURA À BASE DE ÓLEO

14.3.1 Com Massa Corrida À Base De Pva

- Lixamento e limpeza a seco da superfície a ser pintada;
- Aplicação de massa corrida em camadas finas e sucessivas, com intervalo de quatro horas;
- Lixamento e limpeza a seco;
- Uma demão de fundo adequado para acabamento a óleo;
- Uma demão de impermeabilizante;
- Três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

14.3.2 COM MASSA CORRIDA À BASE DE ÓLEO

- Lixamento e limpeza a seco das superfícies a serem pintadas;

- Uma demão de “primer” para massa a óleo;
- Aplicação da massa corrida em camadas finas e sucessivas;
- Três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da Segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

14.3.3 Sobre Madeira

- Lixamento e limpeza a seco das superfícies a serem pintadas;
- Uma demão de tinta de fundo para impermeabilização;
- Uma demão de massa corrida à base de óleo;
- Lixamento a seco e limpeza do pó;
- Três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

14.3.4 Sobre Ferro

Após a limpeza das peças por meios manuais, mecânicos ou químicos, conforme o especificado, até remover toda a ferrugem e a aplicação da base anticorrosiva, os serviços obedecerão às seguintes prescrições:

- Limpeza a seco e remoção do pó das superfícies a serem pintadas;
- Emassamento necessário à correção das superfícies;
- Lixamento a seco e remoção do pó;
- Duas demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo autor do projeto.

14.4 PINTURA À BASE DE LÁTEX-PVA

14.4.1 Com Massa Corrida

- Lixamento da superfície e remoção do pó das superfícies a ser pintada;
- Aplicação da massa em camadas finas e sucessivas;
- Lixamento a seco e limpeza do pó;
- Três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

14.4.2 Sobre Madeira

- Lixamento a seco e remoção do pó das superfícies a serem pintadas;
- Uma demão de fundo para impermeabilização;
- Uma demão de massa corrida;
- Lixamento a seco e limpeza;
- Três demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

14.5 MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição dos serviços de pintura em parede será feita por metro quadrado das áreas efetivamente pintadas de acordo com as dimensões mostradas nos desenhos, reduzindo-se os vãos das portas, janelas e outras áreas não pintadas. Somente as áreas efetivamente pintadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO serão medidas.

O pagamento será efetuado de acordo com os preço unitário constantes na Planilha de Quantidades de Obras. Nestes custos deverão estar incluídos os custos de fornecimento, a armazenagem e o transporte do material, bem como o

preparo das superfícies e todo o equipamento e mão-de-obra necessário à perfeita execução dos serviços.

Não será feito nenhum pagamento em separado para pintura de esquadrias, armários ou balcões. Seus custos deverão estar incluídos nos preços totais propostos para estes itens.

14.6 PINTURA A TRATAMENTO ANTI-CORROSIVO APLICÁVEIS ÀS ESTRUTURAS E ESQUADRIAS METÁLICAS

14.6.1 Geral

A preparação das superfícies, os materiais a serem empregados e a pintura e tratamento anti-corrosivo de qualquer parte do equipamento, acessórios e ferragem deverão estar de acordo com as exigências citadas no Manual de Pintura de Estruturas Metálicas, elaborado pelo “Steel Structures Painting Council” (SSPC).

A espessura mínima da película de tinta seca, por demão, e os métodos e cuidados na sua aplicação deverão estar rigorosamente de acordo com as recomendações do Fabricante das tintas.

As peças a serem embutidas no concreto serão pintadas conforme especificado no item 8.4 – Peças Embutidas. A porção embutida das partes parcialmente embutidas deverá ser pintada numa extensão de 150 mm a partir da superfície do concreto.

A pintura de qualquer do equipamento só poderá ser aplicada após a emissão de comprovantes escritos da FISCALIZAÇÃO, no qual se atesta que o referido equipamento, ou parte dele, foi inspecionado sem a respectiva pintura.

14.6.2 Cores

O Contratante fornecerá, a pedido do Fornecedor, em tempo hábil, um padrão com a especificação de todas as cores a serem utilizadas nas diversas partes dos equipamentos que serão fornecidos com pintura de acabamento pelo Fornecedor.

14.6.3 Especificações Definitivas Para Pintura

As especificações definitivas para pintura a ser executada na fábrica, contendo os esquemas de limpeza e todos os detalhes de pintura dos Fabricantes das tintas escolhidas pelo Fornecedor, deverão ser submetidas por este à aprovação do Contratante.

14.6.4 Aplicação de Tinta

As superfícies não deverão apresentar falhas, poros, escorrimientos, pingos, rugosidades, ondulações, trincas, marcas de limpeza, bolhas, ou variações de cor, textura e brilho. A película de tinta deverá ser lisa e de espessura uniforme.

Arestas, cantos, pequenos orifícios (trincas), emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades das superfícies deverão receber tratamento especial, de modo a garantir que a pintura fique com uma espessura adequada.

A pintura deverá ser feita em superfícies preparadas e secas.

A menos que seja especificado em contrário, a temperatura das superfícies a serem pintadas e do ar em contato com estas não deverá ser inferior a 7°C durante a aplicação da tinta, e a tinta não deverá ser aplicada enquanto a demão anterior não houver secado, o que deverá ser verificado por toque.

A tinta não deverá ser aplicada em superfícies aquecidas por exposição ao sol ou a outras fontes de calor. Não deverá ser aplicada tinta em ambientes nos quais a umidade relativa do ar seja superior a 85%.

As superfícies usinadas deverão ser protegidas, para o transporte, com uma camada de verniz de fácil remoção por meio de solventes aprovados. No caso de peças que terão transporte marítimo, tais superfícies deverão ser protegidas com verniz apropriado a esta finalidade.

14.6.5 Rendimento

A área efetiva de superfícies coberta por um litro de determinada tinta não deverá exceder o rendimento prescrito pelo Fabricante para a referida tinta.

14.6.6 Cuidados Com As Superfícies Pintadas

Peças que tenham sido pintadas não deverão ser manuseadas ou trabalhadas antes que a película de tinta esteja totalmente seca e dura.

Até a montagem final, todas as peças pintadas deverão ser armazenadas fora do contato direto com o solo, em ambiente arejado e livre de umidade.

Nas partes em que a pintura tenha sido danificada, a tinta deverá removida e, subseqüentemente, deverá ser feita uma nova pintura ou retoque nestas partes com a tinta especificada.

14.6.7 Outros Processos De Proteção

Dependendo da peça, poderão ser aplicados outros processos de proteção, como metalização, galvanização a quente, cromação, cadmiagem, etc.. Cada um destes processos deverá ser indicado nas respectivas Especificações particulares dos equipamentos.

O chasis dos equipamentos, braçadeiras, parafusos, porcas e arruelas para equipamentos elétricos de grande porte tais como: (chaves seccionadoras, insuladores, fusíveis, transformadores de distribuição, resistores, capacitores, quadros elétricos de potência, dispositivos de controle para motores, subestações, baterias, carregadores de bateria, etc.), sujeitos à ação corrosiva deverão ser galvanizados de acordo com as exigências aplicáveis das Normas A-123 e A-153.



Parafusos de fixação, porcas e arruelas usados para a montagem de pequenos dispositivos dos equipamentos elétricos e os dispositivos mais leves deverão ser galvanizados, de acordo com o acima especificado, ou feitos de material não-corrosivo. Ferragens de cádmio prateado não serão permitidas para montagem.

14.6.8 Medição e Pagamento

Não será feito qualquer medição ou pagamento referente à pintura e tratamento anti-corrosivo. Os custos de fornecimento, preparação e aplicação de todos os materiais para a limpeza, reparo de pintura danificada, pintura e outros processos de proteção especificados. Deverão estar incluídos nos preços unitários constantes da Lista de Materiais e da Planilha de Quantidades de Obras para os equipamentos fornecidos e equipamentos instalados, respectivamente, que precisam destes serviços.



15 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

15 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

15.1 FORROS

15.1.1 Condições Gerais

A estrutura de sustentação deverá receber, salvo prescrições em contrário, pintura para proteção contra fogo.

O manuseio das peças será objeto de cuidados especiais de forma a não prejudicar seu acabamento.

15.1.2 Forros Com Lajes Pré-Moldadas

Os forros a serem executados nas edificações a partir de lajes pré-moldadas deverão se constituir de vigas pré-moldadas, corridas, assentadas na direção do menor vão. A seção da viga, terá perfil “T”, para encaixe dos tijolos cerâmicos.

Durante o assentamento da laje será necessário efetuar um cimbramento apropriado ao suporte da mesma até 3 (três) dias depois de iniciada a pega da argamassa de recobrimento superior.

A argamassa de recobrimento referida anteriormente, será lançada, no traço 1:3 (cimento e areia) na parte superior da laje para impermeabilização da mesma, de tal modo que não ultrapasse 2 cm da face das vigas assentadas.

O revestimento interno terá o mesmo procedimento daqueles indicados para alvenarias, inclusive com aplicação da camada de chapisco.

15.1.3 Medição e Pagamento

A instalação de forros será medida por metro quadrado da área de forros efetivamente instalados, cuja avaliação será feita pelas dimensões do projeto e/ou determinação da FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será feito de acordo com os preços unitários constantes da Planilha de Quantidades de Obras. Nestes preços deverão estar incluídos os custos de fornecimento de todos os materiais, transporte, armazenamento e colocação, inclusive todas as peças e acessórios que se mostrarem indispensáveis para a perfeita execução dos trabalhos.

15.2 IMPERMEABILIZAÇÃO

15.2.1 Condições Gerais

Os serviços terão primorosa execução, os quais obedecerão rigorosamente, às normas da ABNT, especialmente a NB-279, e às especificações a seguir.

Para os fins da presente Norma, ficará estabelecido que sob a designação usual de “Serviços de Impermeabilização” se tem em mira realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante emprego de materiais impermeáveis e de outras disposições, a perfeita proteção da construção contra a penetração de água. Desse modo, a impermeabilização dos materiais será, apenas, uma das condições fundamentais a ser satisfeita. A construção será estanque quando constituída por materiais impermeáveis e que assim o permaneça, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contanto que tais deformações sejam normais, previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou grandes deformações.

Durante a realização de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, de pessoas ou operários estranhos àqueles serviços.

Serão adotadas medidas especiais de segurança contra o perigo de intoxicação ou inflamação de gases, quando da execução de trabalhos de impermeabilização betuminosa ou de elastômeros, em ambientes confinados – caixas d’água, subsolos, sanitários de pequenas dimensões, etc. – devendo assegurar-se ventilação e prevenir-se a aproximação de chamas, brasa de cigarro, etc.. Nesse sentido, será o pessoal, em tais condições, obrigado ao uso de máscaras

especiais, bem como ao emprego exclusivo de equipamento elétrico garantido contra centelhas, quer nas lâmpadas, quer nos fios.

Quando as circunstâncias ou as condições locais se verificarem tais que tornem aconselhável o emprego de sistema diverso do previsto no projeto, serão tais circunstâncias constatadas pela FISCALIZAÇÃO, sendo adotado o sistema mais adequado no caso, mediante prévios entendimentos com o CONTRATANTE.

Os serviços serão rigorosamente controlados e executados por pessoal especializado, que ofereça garantia dos trabalhos realizados.

Os tipos de impermeabilização a empregar serão objeto de especificação para cada caso, preparadas pela CONTRATADA e submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

O tipo adequado de impermeabilização será determinado segundo a solicitação imposta pela água. Essa solicitação poderá ocorrer de três maneiras distintas, subdividindo as impermeabilizações em:

- Impermeabilização contra água sob pressão;
- Impermeabilização contra água de percolação;
- Impermeabilização contra umidade do solo.

15.2.2 Serviços De Impermeabilização

- de superfície em contato com água, com emprego de aditivos comuns;
- de superfície, utilizando-se produtos plásticos/asfálticos;
- de superfície, utilizando-se produtos especiais à base de epóxi.

a) Aditivos comuns

As superfícies de concreto a serem impermeabilizadas deverão ser cuidadosamente limpas, removendo-se os excessos de argamassa e outros materiais estranhos. Falhas e buracos serão corrigidos com argamassa de cimento e areia, sendo que os cantos serão arredondados e as superfícies lisas serão picoteadas e raspadas com escovas de aço.

As impermeabilizações deverão ser executadas em superfícies secas, preferencialmente, e, no caso de lajes, em dias de sol ou sob baixo índice de umidade relativa do ar.

As superfícies serão, então, chapiscadas com impermeabilização em argamassa de cimento e areia 1:3. Decorrido 48 horas do chapisco, inicia-se o reboco, diluído na argamassa com o aditivo, com dosagem de acordo com o fabricante; terá espessura mínima de 1,5 cm e o acabamento será feito com desempenadeira metálica.

Após a pega do reboco, será dada uma camada de nata de cimento diluído novamente com aditivo, suficientemente plástico para se obter espessura de até 1 cm, com acabamento à colher. Quando começar a pega, a superfície deve ser alisada com brocha molhada, para recobrir as pequenas trinchas com retração de nata.

Nas superfícies assemelhadas a pisos, haverá entranhagem com cimento em pó e acabamento à colher. Pode-se acrescentar, em pisos, revestimentos com pintura de tintas betuminosas inertes, tipo Inertol ou Isofirm.

Este processo pode ser aplicado nas superfícies em contato direto com o solo, ou a água, tais como alvenaria de embasamento, vigas de baldrame, paredes de reservatórios, calhas de concreto e outros.

Nas lajes, deverão ser tomados cuidados especiais nas concordâncias das impermeabilizações com bordas, ralos, grelhas e canalizações. Os encontros devem ser boleados ou arredondados.

b) Produtos plásticos asfálticos:

Em caso de insucesso no processo anterior, pode-se aplicar como complemento ou mesmo como único processo, produtos plástico asfáltico.

Este sistema consiste basicamente na colagem de membranas de feltro-asfáltico com asfalto oxidado, muito usado em marquises, lajes de cobertura e terraços.

As superfícies, antes da aplicação, devem estar devidamente regularizadas com caimentos definidos.

Regularizada a superfície, faz-se a impregnação com asfalto isento de óleo, misturado com solvente olifático e aguarrás mineral. A proporção será de 35 a 50% entre asfalto e solvente. O asfalto será do tipo ASDM-D-41/41.

O consumo de asfalto é de 500 a 700 m².

Após a secagem da impregnação, será providenciada a colocação da membrana de feltro asfáltico. O feltro poderá ser do tipo 250/15, 330/20, 420/25, 50/30.

Com o objetivo de eliminar a formação de bolsas de ar e no sentido de obter-se colagem perfeita, o feltro será apertado e batido contra o asfalto.

Estes serviços devem ser realizados por firmas especializadas ou sob a orientação técnica dos próprios fabricantes ou seus representantes.

c) Produtos com epóxi

Este sistema consistirá na impermeabilização, da superfície, por aplicação de argamassa colmatada por hidrófugo de massa, e recobrimento com resina epóxi sob capeamento.

As superfícies devem ser preparadas, devendo ser lavadas e escovadas com escovas de aço.

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados, com argamassa cimento/areia 1:2.

A superfície será então chapiscada com diluidor, aditivo promotor de adesão e, posteriormente, com o preparo de argamassa colmatada de cimento, areia e hidrófugo, na proporção indicada pelo fabricante.

A espessura mínima de argamassa colmatada é 3 cm, em 2 camadas de 1,5 cm.

A cura da argamassa colmatada será obtida pela manutenção de um estado de saturação na superfície, por 72 horas, sempre umedecendo a superfície.

Depois aplica-se novos chapiscos e nova camada de argamassa sem hidrófugo. A espessura será de 2 cm.

Após a superfície estar absolutamente seca e isenta de manchas de óleo, graxas ou limo, aplica-se a resina epóxi de base de alcatrão, que é apresentada sob a forma de 2 componentes A e B, os quais, após misturados energicamente, reagem entre si de maneira irreversível. Estes produtos, após misturados, devem ser aplicados imediatamente, pois após 10 minutos, ocorrerá a secagem do novo componente e então será impossível a sua utilização.

15.2.3 Medição e Pagamento

A medição da impermeabilização será feita tomando-se como unidade o metro quadrado da área efetivamente impermeabilizada.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário constante da Planilha de Quantidades de Obras. Neste preço deverão estar incluídos os custos de fornecimento, a armazenagem e o transporte do material, bem como os custos de preparo das superfícies e todo o equipamentos e mão-de-obra necessários à perfeita execução dos serviços.

15.3 ACABAMENTO E LIMPEZA GERAL

15.3.1 Generalidades

Após encerradas as obras, as mesmas deverão ser mantidas limpas e bem acabadas até seu recebimento provisório pela FISCALIZAÇÃO.

Devem ser observados entre outros os seguintes pontos:

- Limpeza dos pisos cerâmicos

Consistirá em varredura do piso, em lavagem com água pura, aplicação de ácido clorídrico diluído sem deixar que este permaneça ou seque sobre o piso, lavagem em água, secagem com pano limpo e finalmente, aplicação de cera seguida de polimento.

- Limpeza em azulejos

Deverá obedecer às seguintes etapas: limpeza com pano seco e limpo; lavagem com água pura, secagem com pano limpo.

- Limpezas diversas



Deverão ser limpos todos os vidros e aparelhos sanitários. Nas áreas externas dos prédios da estação será providenciada a remoção de todos os entulhos existentes.

- Combate às águas estagnadas e à erosão

Deverão ser drenadas todas as áreas que facilitem a estagnação das águas pluviais, e protegidas as passíveis de erosão, em decorrência das obras realizadas.

15.3.2 Medição E Pagamento

Não será feita qualquer medição ou pagamento referente ao acabamento e limpeza geral.

Os custos de fornecimento, preparação e aplicação de todos os materiais para a execução deste item deverão estar incluídos nos preços unitários constantes da lista de materiais e da Planilha de Quantidades de Obras para os equipamentos fornecidos e equipamentos instalados, respectivamente, que precisam destes serviços.



16 URBANISMO E PAISAGISMO

16 URBANISMO E PAISAGISMO

16.1ARRUAMENTO

16.1.1 Serviços

A pavimentação do arruamento projetado deverá dotar as pistas de rolamento das condições necessárias de suporte e drenagem de forma a permitir a circulação de veículos e equipamentos.

As ruas receberão pavimentação do tipo paralelepípedo, com suporte aceitável para as condições de tráfego previstas. Ladeando as ruas, serão implementadas meios-fios concebidos em concreto pré-moldados, dentro das condições e dimensões exigidas pelo projeto.

16.1.2 Medição e Pagamento

A medição e pagamento dos serviços de pavimentação deverão incluir os custos de mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários a sua plena execução. Não será realizado nenhum pagamento adicional para preparação e nivelamento dos terrenos ou locação de eixos.

O meio-fio será pago separadamente conforme o preço unitário por metro linear constante da Planilha.

A medição e pagamento da pavimentação dos arruamentos serão feitos em m², conforme preços unitários das planilhas de orçamento .

16.2PLANTIO DE GRAMA

16.2.1 Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer, plantar e manter durante as obras o plantio de grama para fins de proteção ou de embelezamento, nos locais a serem definidos pela FISCALIZAÇÃO.



As especificações técnicas relativas a este serviço, consta no item 3.9 – Proteção Vegetal de Taludes.

16.2.2 Medição E Pagamento

Os serviços serão medidos em metros quadrados de área efetivamente plantada.

O pagamento se fará pelo unitário por metro quadrado da Planilha de Quantidades. O preço deverá incluir o custo de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços.



17 FORNECIMENTO E MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS

17 FORNECIMENTO E MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS

17.1 INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

17.1.1 Generalidades

Compreenderá este serviço o fornecimento, transporte, armazenamento e a instalação de todos os materiais que pertencem aos sistemas de água, esgoto sanitário e drenagem pluvial das edificações.

A execução de qualquer serviço deverá obedecer às prescrições da ABNT, específicas a cada instalação, aos códigos e posturas dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionam a localidade onde será executada a obra e às especificações descritas a seguir.

Serão exigidas as provas de pressão interna especificadas para cada tipo de instalação, nas suas respectivas normas.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares, vigas ou outros elementos estruturais.

O fundo da vala para tubulações enterradas deverá ser bem apiloada antes do assentamento. A tubulação deverá ser assentada sempre sobre embasamento contínuo – “berço” constituído por camada de concreto simples de 15 Mpa com espessura média de 6 cm.

A juízo da FISCALIZAÇÃO e Supervisão, poderá ser dispensado este embasamento desde que as condições de resistência e qualidade do terreno assim o permitirem.

Durante a execução da obra, quando se constatar que o terreno não permite a manutenção de estabilidade e estanqueidade da tubulação projetada, a juízo do CONTRATANTE, será utilizada tubulação de outro material, compatível com a qualidade e a resistência do terreno.

O assentamento de tubos de ponta e bolsa será feito de jusante para montante, com bolsas voltadas para o ponto mais alto.

O reaterro da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas de 0,20m, sucessiva e cuidadosamente apiloadas e molhadas, isentas de entulhos, pedra, etc.

Para as emendas e juntas, o corte de tubulação só poderá ser feito em seção reta, sendo apenas rosqueada a porção que ficará dentro da conexão.

As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos, que se ajustarão perfeitamente às conexões.

A junta de ligação de tubulações deverá ser executada de maneira a garantir perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como gases.

A junta de canalização de PVC rígido poderá ser feita com adesivo e solução limpadora ou com anéis de borracha, conforme sejam as tubulações das instalações de água fria ou esgoto.

Na junção de canalização de PVC rígido com canalização de ferro fundido ou de concreto, deverão ser utilizadas as conexões de adaptação.

A ligação de tubo de aço galvanizado com cano de chumbo (quando indicado no projeto) deverá ser feita através de peça especial união de cobre ou latão, para rosca em uma extremidade e solda na outra.

A junta de canalização de cerâmica vidrada, de cimento amianto, bem como a de tubo de ferro fundido, com tubo de cerâmica vidrada ou de cimento amianto, deverá ser feita com corda alcatroada e asfalto preparado.

A junta de canalizações de ferro fundido deverá ser feita com estopa ou corda alcatroada e chumbo derretido, posteriormente rebatido.

A junta de canalização de aço galvanizado, quando em instalação de água fria, deverá ser rosqueada.

A tubulação de aço galvanizado não deverá ser curvada e sim empregada a conexão adequada.

Na ligação de tubulação de PVC rígido com metais em geral, deverão ser utilizadas conexões com bucha de latão rosqueada e fundida diretamente na peça.

A junta de canalizações de cobre deverá ser feita com conexões próprias de latão ou do mesmo material, contendo solda em canal interno, sendo sua soldagem feita por meio de calos, após lixamento e aplicação da pasta na forma recomendada pelo Fabricante.

As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plugs ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.

17.1.2 Água Fria

17.1.2.1 Condições Gerais

A norma a seguir será a NB-92/1966 (NBR 5626) da ABNT.

As canalizações não poderão passar dentro de fossas ou caixas de inspeção, nem assentadas em canaletas de canalização de esgoto.

Todos os ramais serão embutidos.

A estanqueidade deverá ser garantida por meio de impermeabilização executada de acordo com as normas exigidas para este serviço.

Os reservatórios poderão ser de fibro-cimento ou de concreto armado.

17.1.2.2 Dispositivos de Recalque (Elevatórios)

Os conjuntos elevatórios deverão ser montados sobre base anti-vibratória constituída de placas de cortiça ou material equivalente.

O grupo de eletro-bombas deverá ser instalado permanentemente sob carga “afogado”. Quando assim não for possível, deverá ser previsto dispositivo de escova automática.

Quando necessário à instalação elevatória, esta deverá conter com os seguintes acessórios:

a) na sucção:

- crivo;
- registro de comando (de gaveta, em cobre ou latão);
- redução excêntricas.

b) no recalque:

- reduções concêntricas;
- válvulas de retenção;
- junta elástica de acoplamento;
- registros de comando (de gaveta, em cobre ou latão).

A descarga da tubulação de recalque no reservatório superior deverá ser livre.

17.1.3 Rede Interna de Distribuição

A rede de distribuição será constituída pelos elementos seguintes:

- saída dos reservatórios;

- barrilete ou colar de distribuição;
- colunas de alimentação;
- ramais e sub-ramais;
- a pressão de serviço mínima no topo das colunas será de 0,5 m.c.a.;
- os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano horizontal acima do piso, preferivelmente de acordo com as seguintes alturas:
 - para válvula de descarga, ramais e sub-ramais: 1,80m;
 - para filtros, chuveiros e mictórios: 1,20m;
 - para banheira: 0,75m.

17.1.4 Esgoto

A água efluente do lavatório e do ralo do piso dos banheiros e também das pias de laboratório será lançada em caixa “sumidoura” com leito filtrante.

O efluente de vaso sanitário será encaminhado para fossa séptica através de tubos de PVC e manilhas de barro vidrado.

Durante a execução dos serviços, com pessoal especializado, deverão ser observadas as instruções dos Fabricantes dos diversos materiais e critérios da NB-19 da ABNT.

As fossas sépticas deverão ser do tipo submersa, construída em alvenaria de tijolos comuns rejuntada com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

17.1.5 Aparelhos Sanitários

Os aparelhos sanitários e acessórios, tais como lavatórios, saboneteiras, porta-papéis, cabides, tampos de bacia sanitária e outros especificados, serão de boa qualidade, e poderão ser louça sanitária ou madeira.

O material cerâmico da louça sanitária deverá satisfazer a EB-44.

A louça será feita de grês branco (grês porcelânico), as peças serão bem cozidas, desempenadas e sem deformações.

17.1.6 Metais

Os metais para manobra e controle das tubulações hidráulicas e dos aparelhos sanitários, tais como registros de pressão e de gaveta, torneiras, válvulas, sifões e outros especificados, deverão ter acabamento cromado ou plástico branco de boa qualidade, com exceção do registro de gaveta na saída da caixa d'água, que terá acabamento "bruto" e as torneiras de pressão, acabamento "amarelo".

Sua fabricação deve ser perfeita, sua usinagem esmerada e o seu acabamento cuidadoso.

Os ralos sifonados serão de PVC e terão grelhas removíveis com acabamento branco ou cromado, com saída vertical.

17.1.7 Medição E Pagamento

A medição dos serviços envolvidos na execução das instalações será realizada com base no número de pontos de água e esgoto efetivamente instalados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será feito conforme os preços dos pontos de água e sanitários constantes da Planilha de Quantidades de Obras. Neste preço deverá estar incluído o custo de fornecimento de todos os materiais, transporte até o local de

utilização instalação, testes e todas e quaisquer operações necessárias à perfeita execução dos trabalhos, conforme especificado.

17.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

17.2.1 Considerações Gerais

Estas especificações se referem à rede de distribuição de luz, força, telefone, pára-raios, ou qualquer outra que se fizer necessária.

As instalações serão executadas de acordo com as normas da ABNT, em especial à NB-3 e das concessionárias locais, além das prescrições contidas nestas Especificações Técnicas.

Os casos não abordados serão definidos pela FISCALIZAÇÃO de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão.

Sempre que exigido pela FISCALIZAÇÃO, deverá a contratada, às suas expensas, obter os documentos comprobatórios da qualidade dos materiais empregados na instalação dos equipamentos. Tais atestados serão obtidos em fonte que comprovadamente seja idôneas e tecnicamente capazes.

Caberá a CONTRATADA executar, na presença da FISCALIZAÇÃO, os testes de recebimento dos equipamentos especificados.

A CONTRATADA submeterá, oportunamente, as diferentes partes do projeto de instalações elétricas prediais e de telecomunicações às entidades locais com jurisdição sobre o assunto e ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades, dando, porém, prévio conhecimento dessas ocorrências ao CONTRATANTE.

Caberá a CONTRATADA executar toda a fiação e cabeação de telecomunicações, correndo por sua conta todos os custos de aprovação, vistoria e demais encargos pertinentes à citada instalação.

A CONTRATADA solicitará a vistoria das tubulações de telefones tão logo estejam em condições de uso e não apenas quando a obra estiver totalmente concluída.

Todas as instalações elétricas prediais e de telecomunicações serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences.

Todas as extremidades dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturados, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

17.2.2 Quadros

A distribuição dos quadros será executada atendendo ao previsto nos projetos, bem como às suas ligações respectivas ao quadro geral por alimentadores.

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50 m do piso acabado.

A profundidade será regulada pela espessura do revestimento previsto para o local, contra o qual deverão ser assentes os alizares das caixas.

Os quadros das instalações de telecomunicação serão do tipo aprovado pelas concessionárias desses serviços e serão executados de acordo com os desenhos de detalhes previamente aprovados pelo CONTRATANTE.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão, também ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo, para tanto, isolados os painéis e alavancas externas.

17.2.3 Condutores

Todos os condutores deverão ser contínuos de caixa em caixa.

As emendas e derivações só poderão ser feitas nas caixas de derivações.

Não deverão ser enfiados os eletrodutos condutores emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto com fita isolante ou outro material.

Para facilidade de identificação, os condutores serão fornecidos em cores diversas, devendo-se observar os alimentadores, as cores vermelho, azul e preto, para as fases R, S, T e branco para a fase para o condutor neutro.

Nos circuitos de distribuição deverão ser observadas as cores preta para a fase e branco para retorno e neutro.

17.2.4 Eletrodutos

Deverão ser observados as seguintes recomendações, quando da colocação dos eletrodutos rígidos:

- O corte dos mesmos só poderá ser feito em seção reta, removendo-se as rebarbas deixadas com o corte ou abertura de roscas;
- A ligação entre os dutos e caixas só poderá ser feita por meio de buchas e arruelas;
- A ligação entre eletrodutos só poderá ser feita por meio de luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica;
- Nas estruturas de concreto armado, os eletrodutos rígidos deverão ser assentados sobre as armaduras ou sobre as superfícies das peças pré-fabricadas e colocadas, de maneira a evitar a sua deformação durante a

concretagem, quando também devem ser protegidas as caixas e bocas de eletrodutos;

- Os trechos verticais precederão a construção de alvenaria que os envolverão;
- Os eletrodutos com diâmetro nominal inferior a 25 mm (vinte e cinco milímetros) deverão ter curvas feitas de modo a evitar a redução da seção interna;
- Os raios das curvas no local da obra não deverão apresentar valores inferiores aos constantes na Tabela nº 10 da NB-3;
- Seja rejeitado o eletroduto cuja curvatura haja ocasionado fendas ou redução de seção;
- Nos eletrodutos de diâmetro nominal igual ou superior a 25 mm (vinte e cinco milímetros) as curvas serão obrigatoriamente pré-fabricadas ou dobradas com máquinas especiais;
- Não poderão ser empregadas curvas com menos de 90°;
- Quando localizados em um mesmo compartimento, as caixas deverão ser totalmente alinhadas e dispostas de forma a que não apresentem discrepâncias sensíveis no conjunto;

- Caixa de Passagem especial

Serão do tipo fundida em liga de alumínio de alta resistência mecânica sem corrosão, com tampa parafusada e dobradiça para possibilitar abertura e com orelhas de fixação.

17.2.5 Enfição

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos, condutores para 600 V e que tenham proteção resistente a abrasão.

A enfição só poderá ser executada após a execução dos seguintes serviços:

- telhado ou impermeabilização de cobertura;
- revestimento de argamassa;
- colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuvas;
- pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os condutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes com talco, dolomita, pedra-sabão, etc.

Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo características equivalentes aos condutores.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa de chumbo ou o isolamento dos condutores.

As emendas e junções dos cabos serão feitas de modo a assegurar um perfeito e permanente contato elétrico, devendo ser completadas com solda e isolamento de fita empreguinado de verniz sem emprego de fita adesiva.

A continuidade elétrica das capas de chumbo e armação de aço deverá ser assegurada por conexão elétrica em torno da emenda ou junção.

As emendas e junções de condutores deverão ser encerradas em muflas metálicas, de forma e dimensões adequadas, as quais serão completamente cheias com massa isolante, empregada de acordo com as recomendações do fabricante.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, a não ser pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, ligados definitivamente, à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária.

17.2.6 Linhas Subterrâneas

Só serão empregados condutores com isolamento à prova de umidade.

As emendas e derivações deverão ser executadas de acordo com o tipo de condutor empregado, assegurando-se resistência mecânica, contato elétrico permanente e impermeabilidade.

Os condutores saídos de trechos subterrâneos e subindo 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 (três) metros.

17.2.7 Medição e Pagamento

A medição dos serviços envolvidos na execução das instalações elétricas será realizada com base no número de pontos elétricos efetivamente instalados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.



O pagamento será feito conforme os preço dos pontos elétricos constantes da Planilha de Quantidades de Obras. Neste preço deverá estar incluído os custos de fornecimento de todos os materiais, transporte até o local de utilização, instalação, testes e todas e quaisquer operações necessárias à perfeita execução dos trabalhos, conforme especificado.



18 MONTAGEM ELETROMECCÂNICA

18 MONTAGEM ELETROMECCÂNICA

18.1 MONTAGEM DAS UNIDADES DE BOMBEAMENTO

18.1.1 Considerações Gerais

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças das motobombas.

Se a motobomba for danificada durante a instalação, a CONTRATADA, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da Fiscalização e Supervisão. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

18.1.2 Montagem

Para a instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONTRATADA deverá atender às instruções de montagem do Fabricante dos equipamentos, que serão fornecidas pela Fiscalização, antes do início das atividades.

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a supervisão e controle permanente de técnicos dos fabricantes do motor e da bomba com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que serão responsáveis pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções dos Fabricantes.

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados, devidamente aferidos e aprovados pela Supervisão.

A CONTRATADA deverá verificar o nivelamento das bases da unidade bem como todos os alinhamentos e verticalidades e, tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades.

A data de início da montagem deverá ser estabelecida pela CONTRATADA, de comum acordo com a Fiscalização e Supervisão.

Após a instalação, os motores das unidades de bombeamento deverão ser interligados ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem.

Depois de liberadas pelas partes elétrica e de instrumentação, as unidades poderão ser testadas.

Os testes deverão ser executados de conformidade com as instruções dos Fabricantes e, na presença de seus representantes legais.

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades resultantes de defeitos de montagem.

A conservação, manutenção e lubrificação necessárias a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá manter-se em permanente contato com a Fiscalização a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante à montagem. Não se aceitarão modificações nos prazos de montagem, por falta de comunicação entre a CONTRATADA e a Fiscalização.

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos, as condições de operação e, todas as informações que serão prestadas pela Fiscalização, com referência aos testes e operação das unidades.

Os testes operacionais serão realizadas por conta e risco da CONTRATADA e, quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequadas ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma.

A CONTRATADA deverá verificar previamente a obra civil, os desenhos e requisitos de montagem, a fim de deixar perfeitamente engastados os chumbadores.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as placas, chumbadores, parafusos e demais elementos que forem necessários à instalação adequada das unidades de bombeamento.

18.1.3 Serviços Pré-Operacionais

Após a instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá fazer os serviços pré-operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade. A CONTRATADA deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder à lubrificação das motobombas. A CONTRATADA deverá fornecer óleo e graxa de lubrificação adicionais, de acordo com as recomendações dos Fabricantes.

A CONTRATADA deverá desaguar, e lavar toda a área do poço da sucção das motobombas, antes de dar a partida inicial da unidade, a fim de assegurar a remoção de qualquer detrito ou refugo acumulado da obra.

A CONTRATADA deverá corrigir, às próprias custas, qualquer dano ocasionado às motobombas ou aos equipamentos, durante o início das operações, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço de sucção.

Antes de energizar os motores, a CONTRATADA deverá testar, com êxito, o controle da estação elevatória, o monitoramento e os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pela CONTRATADA e submetido à aprovação da Fiscalização e Supervisão, antecipadamente. A CONTRATADA

também deverá verificar o isolamento dos motores, de acordo com a norma MG1-12.02, da NEMA. Se a verificação não for satisfatória, deverão ser executados os procedimentos recomendados pelo fabricante que estarão sujeitos à aprovação da fiscalização.

18.1.4 Testes

Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante dos Fabricantes dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONTRATADA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 20 horas, na presença da Fiscalização e Supervisão e dos representantes dos equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

Durante os testes, a CONTRATADA deverá registrar a operação de cada um dos equipamentos e anotar atentamente a operação de todos os instrumentos para cada item testado e em especial dados referidos ao ruído, vibração e temperatura dos mancais. Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo “Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section”.

Cada unidade de bombeamento deverá ser testada isoladamente e em conjunto.

Os testes deverão ser executados de forma ordenada e de acordo com um programa a ser apresentado pela CONTRATADA e sujeito à aprovação da Fiscalização.

As bombas deverão ser testadas em pelo menos 3 (três) pontos de operação, sendo que um deles deverá ser o de projeto, de tal forma que se possa levantar as curvas características de vazão (Q), altura manométrica (H) e potência (P), e compará-los com as curvas do Fabricante.

Tanto a montagem como os testes deverão ser dirigidos por um técnico de experiência comprovada que se responsabilizará em nome da CONTRATADA por todos os testes, reparos ou modificações que se fizerem necessários.

Todos os equipamentos e acessórios deverão funcionar perfeitamente dentro da faixa operacional prevista. Qualquer anormalidade deverá ser informada à Fiscalização e registrada no relatório final de montagem e testes.

Todos os lubrificantes, graxas e materiais que se fizerem necessárias para a perfeita execução dos testes, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Todos os reparos ou modificações devidos a falhas, omissões ou defeito de montagem, serão corrigidos pela CONTRATADA sem ônus adicionais ao CONTRATANTE.

18.1.5 Medição e Pagamento

O fornecimento e a colocação de tubos, conexões, válvulas, e aparelhos serão medidos em unidades funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários, dos conjuntos tubos, conexões, válvulas e aparelhos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

Nos preços unitários deverão estar incluídos fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão das montagens.

18.2 MONTAGEM DAS LINHAS ADUTORAS

18.2.1 Generalidades

Estas Especificações Técnicas se referem aos requisitos mínimos necessários a serem atendidos na execução dos serviços de montagem e testes das linhas adutoras.

18.2.2 Assentamento de Tubulação

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques, em tais casos, serão empregados vigas de madeira ou roletas para o rolamento dos tubos.

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação, ou sobre esta, sem plataforma devidamente preparada, quando for possível a primeira solução.

18.2.2.1 Manipulação Manual

O tubo deverá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala.

Em casos especiais, de terreno limpo e isento de poeiras ou outros materiais que não possam danificar o revestimento do tubo, poderá ser permitido pela FISCALIZAÇÃO que o tubo seja rolado suavemente sobre o terreno.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

18.2.2.2 Manipulação Mecânica

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço.

18.2.2.3 Exame e Limpeza da Tubulação

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinados para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

18.2.2.4 Alinhamento e Ajustamento da Tubulação

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação.

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidos bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

18.2.2.5 Colocação de Registros e Ventosas

Antes da colocação destas peças deve-se verificar se elas estão em perfeito estado de funcionamento.

Os registros e as ventosas serão colocados em caixas de alvenaria de acordo com o desenho correspondente à respectiva obra.

18.2.2.6 Parafusos e Flanges

Para montagem procede-se da seguinte forma:

- a) limpar as faces dos flanges;
- b) centrar convenientemente os furos em relação aos correspondentes, alinhando perfeitamente os tubos, não sendo admitida deflexão de nenhuma ordem;
- c) introduzir entre os flanges as arruelas de vedação e colocar os parafusos com as porcas;
- d) apertar gradualmente os parafusos, como se fosse uma roda de automóvel, isto é, aperta-se um parafuso e, em seguida, o que lhe fica diametralmente oposto.

18.2.3 Medição E Pagamento

O fornecimento e a colocação de tubos, conexões, válvulas, e aparelhos serão medidos em unidades funcionamento, já testados e aprovados pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários, dos conjuntos tubos, conexões, válvulas e aparelhos que formam a unidade, constante das planilhas de custos das obras.

Nos preços unitários deverão estar incluídos: fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem.

18.3 MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

18.3.1 Considerações Gerais

Toda a montagem e respectivos testes deverão atender às normas ABNT e NEC pertinentes.

Exceto quando disposto de outra forma nestas Especificações, a instalação de equipamento elétrico deverá também obedecer às exigências aqui estabelecidas. Os equipamentos elétricos providos pelo Fornecedor são normalmente pré-montados na fábrica a fim de se verificarem os encaixes; de se marcar as peças para facilitar a montagem em campo; de testá-lo, quando apropriado, para verificar se todas as partes funcionam adequadamente; e de desmontá-lo, se necessário, para transporte.

Caberá pois à CONTRATADA seguir rigorosamente todas as instruções do Fornecedor para que a montagem no local definitivo se faça de modo a conferir ao equipamento a plenitude de suas características técnicas verificadas na fábrica.

O equipamento fornecido poderá estar sem pintura, pintado com tinta de base, completamente pintado, galvanizado ou revestido, conforme necessário.

Assim sendo, a limpeza, a pintura ou o revestimento, os reparos à pintura, a galvanização ou os revestimentos deverão ser executados pela CONTRATADA, de acordo com o determinado nestas Especificações.

A CONTRATADA deverá coordenar a instalação e os testes com os Fornecedores e a Fiscalização.

A CONTRATADA será responsável pelo estudo da coordenação da proteção dos sistemas elétricos, e a correta calibração dos relês.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização um cronograma de instalação e teste, o qual será baseado no cronograma de construção das obras civis e nas datas de entrega dos equipamentos providos pelos Fornecedores.

De acordo com os parágrafos pertinentes desta Especificação, a CONTRATADA executará alguns serviços de terraplanagem e construção em concreto. Esse trabalho deverá ser executado segundo as exigências constantes nas especificações aplicáveis para construção das obras civis. Portanto, essas especificações sobre obras civis constituem parte integrante desta Especificação.

A CONTRATADA deverá informar à Fiscalização, em até 24 horas, qualquer falta de equipamento ou danos ao mesmo, constatados na área de armazenamento.

A CONTRATADA será responsável pela remoção do equipamento da área de armazenamento, pelo seu manuseio e por sua instalação, assim como por quaisquer danos a ele causados antes da aceitação final do trabalho.

Além das exigências constantes desta Especificações deverão ser seguidas as recomendações do Fabricante referentes a transporte, manuseio, montagem e/ou instalação dos equipamentos. Um representante do Fabricante ou do Fornecedor poderá estar presente na obra, de modo a prover assistência técnica relativa às recomendações do Fabricante.

A CONTRATADA programará com o Fabricante a coordenação de serviços de supervisão de Montagem. A CONTRATADA seguirá a orientação dos técnicos de supervisão e deverá corrigir quaisquer trabalhos feitos ao contrário a essa orientação.

Durante as operações de carga, transporte, descarga e manuseio dos equipamentos deverão ser tomadas precauções para evitar movimentos bruscos e impactos desnecessários ou outro tratamento que possa danificar o equipamento. Os equipamentos demasiado pesados para serem deslocados manualmente deverão ser carregados e/ou descarregados mediante o uso de guinchos ou de outro equipamento de manuseio, equipado com ligas adequadamente localizados. As ligas deverão ser recobertas com materiais aprovados. As ligas metálicas ou as correntes não deverão entrar em contato direto com o equipamento.

Os veículos transportadores não deverão ter quaisquer saliências, como rebites, que possam danificar o equipamento, mas deverão ter apoios laterais adequados. O equipamento deverá ser preso ao veículo durante o transporte.

Se, quando o equipamento chegar na área de armazenagem, o local não estiver pronto para sua instalação, a CONTRATADA deverá prover armazenamento apropriado ou outros meios de proteção do equipamento no local da obra, de acordo com as diretrizes da Fiscalização, sem qualquer ônus adicional para o CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá, transportar até o local determinado pela Fiscalização e descarregar as peças sobressalentes fornecidas junto com o equipamento.

A montagem do equipamento será efetuada de acordo com as exigências constantes da seguinte documentação:

- recomendações do Fabricante;
- as exigências das Especificações de cada tipo de equipamento a ser montado;
- as exigências desta Especificação.

Se houver desacordo entre as exigências contidas nos documentos anteriormente relacionados, a ordem de preferência deverá ser a da relação dos documentos.

Deverá se prestada particular atenção à montagem das engrenagens, de modo que engatem corretamente, se acoplem uniformemente em toda a largura e funcionem livremente, sem jogo excessivo entre as partes.

A instalação do equipamento incluirá ligações e sistemas elétricos, eletrodutos e/ou cabos existentes.

Os equipamentos, eletrodutos, cabos e as peças metálicas a serem assentados em concreto deverão ser situados acuradamente, mantidos em posição e alinhamento e protegidos de danos e deslocamento durante a concretagem e a subsequente consolidação do concreto.

Exceto quando especificado de modo diverso, os tirantes, os suportes e os outros dispositivos utilizados para posicionar e alinhar os equipamentos, eletrodutos, cabos e as obras metálicas que ficarão embutidos no concreto deverão ser de metal.

Os parafusos de fixação deverão ser assentados normalmente durante a colocação do concreto inicial. Quando não for possível os parafusos de fixação ou ancoragem para a instalação de obras de metal relativamente leves, antes da concretagem inicial, e quando for necessário fixar as partes as quais não foi provida guarnição ou parafusos de fixação, deverão ser feitos furos no concreto e instalados escudetes de expansão, se aprovados pela Fiscalização. Os furos para os escudetes de expansão deverão ser retos e fiéis ao diâmetro recomendado pelo seu Fabricante. A CONTRATADA deverá utilizar brocas de diamante, ou similar, de modo que os furos sejam fiéis e permitam a fixação apropriada dos escudetes de expansão. Os furos deverão ser feitos com perfurador tubular, quando assim for indicado nos desenhos.

Se for utilizada água na perfuração, as superfícies do concreto que permanecerão expostas deverão ser limpas imediatamente, a fim de evitar manchas no concreto provocadas pela água e pelas aparas.

As superfícies das peças de metal, que estarão em contato com ou embutidas no concreto ou argamassa deverão ser devidamente limpas.

As bases ou os suportes e as chapas de apoio dos equipamentos deverão ser nivelados e alinhados cuidadosamente, ajustados no alinhamento a nível correto com calço de aço, se necessário, e fixados rigidamente no devido lugar. Exceto quando indicado de outra forma nos desenhos ou exigido nestas Especificações, os calços de aço não deverão ser removidos.

Se indicados nos desenhos ou exigido nestas Especificações, os espaços sob o equipamento, as bases ou os suportes deverão ser totalmente preenchidos com pasta de cimento ou argamassa não adensável.

Todo o equipamento deverá ser testado a fim de que se verifique o atendimento às exigências constantes das Especificações e de que se determine seu pleno funcionamento.

18.3.1.1 Reparos de Material Danificado (equipamentos, eletrodutos, cabos, peças de metal, vidro, etc.)

Materiais danificados ou defeituosos não deverão ser instalados.

Se forem constatados defeitos, erros ou imprecisões nos materiais entregues à CONTRATADA, o CONTRATANTE decidirá se os materiais deverão ser devolvidos ao Fornecedor para correção, ou se os defeitos, erros ou imprecisões deverão ser corrigidos, em campo, pela CONTRATADA. A CONTRATADA deverá executar o reparo dos danos resultantes das suas operações e a correção dos defeitos, erros ou imprecisões menos significativos nos materiais por ela recebidos, os quais são normalmente constatados em materiais comerciais similares, regularmente vendidos e fabricados, a critério da Fiscalização e Supervisão, sem ônus para o CONTRATANTE.

O reparo de danos que não forem da responsabilidade da CONTRATADA e a correção de defeitos, erros e imprecisões, além daqueles que normalmente podem

ocorrer em materiais comerciais similares, regularmente vendidos e fabricados, a critério da Fiscalização, só poderão ser executados quando e como determinado pelo CONTRATANTE. A CONTRATADA deverá receber um ajuste correto por esse trabalho.

As superfícies pintadas, galvanizadas ou revestidas, danificadas ou com defeitos serão limpas e reparadas ao nível das superfícies não danificadas.

18.3.2 Equipamento

18.3.2.1 Geral

As exigências dos equipamentos elétricos a serem montados, serão como indicado nestas Especificações.

A CONTRATADA deverá realizar quaisquer projetos elétricos adicionais necessários; fornecer materiais e equipamentos elétricos não fornecidos pelo FABRICANTE; montar e desmontar, modificar e remontar materiais e equipamentos elétricos, quando necessários; e implantar as instalações elétricas completas e prontas para operação, como apresentado nos desenhos e descrito nestas Especificações.

A CONTRATADA deverá observar as exigências da CONCESSIONÁRIA não descritas nestas Especificações e coordenará com a CONCESSIONÁRIA todas as conexões ao seu sistema de energia elétrica.

18.3.2.2 Modificações

Caso os equipamentos e materiais elétricos a serem montados sejam de tal tamanho, tipo ou capacidade, ou de características físicas que exijam modificações nos projetos desta Especificações, será responsabilidade da CONTRATADA realizar essas modificações, aprovadas pela Fiscalização, sem compensação adicional, a não ser que a CONTRATADA comprove que as modificações são necessárias, independente do Fabricante.

18.3.2.3 Desenhos de Montagem

Antes do início da montagem, a CONTRATADA fornecerá ao CONTRATANTE, diagramas esquemáticos, diagramas de ligações e esboços a serem utilizados nas inspeções das instalações. Os desenhos mostrarão conexões de todos os equipamentos, inclusive interconexões entre equipamentos elétricos e mecânicos. A CONTRATADA indicará quaisquer mudanças ou revisões feitas durante a montagem dos equipamentos nesses desenhos, que serão transferidos aos desenhos finais.

18.3.3 Montagem

Todas as instalações elétricas, montagem e ajustes serão de acordo com este item. As exigências destas Especificações são baseadas na premissa de que não existe discrepância entre os projetos especificados, as normas e designações. No entanto, se a CONTRATADA encontrar qualquer discrepância, será sua responsabilidade comunicar tal discrepância ao CONTRATANTE.

Se ocorrer discrepância, a prioridade da resolução de tal discrepância será feita na seguinte ordem:

- a) As exigências destas Especificações ou de acordo com as diretrizes do CONTRATANTE;
- b) Os desenhos que fazem parte destas Especificações;
- c) De acordo com as normas ABNT ou outras normas, a critério do CONTRATANTE.

A montagem dos equipamentos elétricos será de acordo com as instruções contidas nos manuais de instruções fornecidos pelos Fabricantes, e segundo as recomendações dos supervisores de montagem do Fornecedor. Parafusos e porcas utilizados na montagem dos equipamentos serão apertados com chave de torção recomendados pelos Fabricantes.

A CONTRATADA deverá instalar todos os fios, cabos, eletrodutos e conexões de aterramento, e fornecer diversos materiais necessários para se fazerem as conexões aos equipamentos.

A CONTRATADA será responsável e deverá corrigir quaisquer danos e/ou falhas dos materiais e/ou equipamentos que, a critério do CONTRATANTE, foram causados por instalação e/ou montagem defeituosa ou manuseio errôneo. Tais correções serão feitas sem ônus para o CONTRATANTE.

Todos os projetos, detalhes de montagem e materiais não especificamente descritos nestas especificações ou nas normas recomendadas terão que ser aprovados pelo CONTRATANTE.

A montagem final, inspeção, ajustes e preparos para o início da operação dos equipamentos abaixo especificados serão realizados de acordo com as diretrizes dos técnicos de montagem dos Fornecedores, fornecidos pelo CONTRATANTE.

Os supervisores de montagem estarão presentes durante a montagem dos disjuntores a gás ou a ar, durante os ensaios de operação dos disjuntores de força e durante a abertura, montagem e inspeção dos transformadores de força.

A CONTRATADA deverá fazer furações nas estruturas e fornecer ferragens de fixação necessárias para a montagem e instalação dos equipamentos e materiais elétricos.

A CONTRATADA deverá montar todos os componentes dos equipamentos, incluindo estruturas de apoio que serão fornecidas desmontadas, e cuja montagem, inclui todas as soldagens necessárias.

A CONTRATADA será responsável e reporá, sob seu ônus, todo o óleo isolante contaminado em razão de manuseio errôneo.

Todos os desenhos dos Fabricantes, aplicáveis à montagem dos equipamentos elétricos, serão fornecidos à CONTRATADA.

A montagem dos equipamentos de controle, medição, relês e equipamentos de força inclui o seguinte:

- a) Nivelamento e enchimento com argamassa das bases das canaletas;
- b) Fornecimento das ferragens, execução das perfurações necessárias, montagem dos componentes e remoção final de rebarbas;
- c) Fornecimento de todos os materiais para a execução correta das conexões, de acordo com diagramas finais de fiação;
- d) Identificação dos fios e cabos;
- e) Fornecimento de materiais para reparos ou reposição de qualquer dispositivo e reparos das superfícies avariadas pela CONTRATADA corrente a montagem. O reparo ou reposição será feita a critério da Fiscalização.
- f) Correção de quaisquer erros feitos pela CONTRATADA durante a montagem sem ônus para o CONTRATANTE;
- g) Instalação de braçadeiras, chapas laterais e encaixes;
- h) Instalação, fiação e conexão dos dispositivos de acordo com os diagramas finais de fiação;
- i) Execução das mudanças das fiações internas e externas necessárias para que os equipamentos fiquem para operação normal;
- j) Perfuração e montagem das placas de identificação;
- k) Reparação ou reposição, a critério da Fiscalização, de qualquer equipamento destruído ou avariado pela CONTRATADA.

A CONTRATADA não iniciará a montagem dos equipamentos relacionados, até que todos os desenhos e informações dos mesmos tenham sido aprovados pelo CONTRATANTE.

18.3.4 Aceitação Dos Sistemas De Energia Elétrica

Após a conclusão da montagem das instalações elétricas, os equipamentos e circuitos elétricos, montados de acordo com estas Especificações, serão testados pela CONTRATADA, exceto quando indicado especificamente o contrário, para verificar que as exigências destas Especificações foram cumpridas.

Durante um certo período, em acordo entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE, representantes da CONTRATADA e do CONTRATANTE elaborarão um programa de ação para a inspeção completa da instalação da fiação. A CONTRATADA deverá ter disponível no sítio da obra para uso pelo representante do CONTRATANTE, desenhos que apresentem as instalações elétricas durante a inspeção, manuais de instruções, relatórios de ensaios, curvas de coordenação e dados. Durante este período, a CONTRATADA fará a inspeção total, terá a inteira responsabilidade de retirar e repor quaisquer conexões de fiação necessárias para conduzir a inspeção, fará mudanças de fiação, ajustes, reposição de equipamentos e outras revisões necessárias para o funcionamento adequado da instalação. A CONTRATADA será responsável e reporá, sob seu ônus, quaisquer fiações, instrumentos ou equipamentos que venham a ser danificados no processo de inspeção, exceto quando os danos resultem de negligência da Fiscalização. A inspeção da fiação inclui os ensaios de isolamento de todos os condutores isolados instalados pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá manter pessoal competente no local inspecionado.

Se desejado pela CONTRATADA ou pela Fiscalização, os ensaios serão realizados em unidades individuais dos equipamentos antes da conclusão da instalação. Em relação a este requisito, a Fiscalização não solicitará nas unidades individuais que precisam de energia elétrica em maior quantidade que a disponível para o propósito da construção.

A CONTRATADA fornecerá todos os materiais, além dos objetos das presentes especificações, necessárias à inspeção e realização dos ensaios. A CONTRATADA

notificará a Fiscalização, por escrito, em pelo menos 72 horas do horário de realização dos ensaios nas unidades individuais, para que os ensaios sejam testemunhados por representantes da Fiscalização e Supervisão.

18.3.5 Quadros Elétricos

A CONTRATADA deverá montar nos locais indicados nos desenhos todos os quadros elétricos constantes das planilhas e das especificações técnicas para fornecimento de equipamentos elétricos, com toda a cablagem de interligação às cargas executadas e pontos para operação.

18.3.6 Sistemas De Eletrodutos

18.3.6.1 Geral

A CONTRATADA deverá instalar todos os materiais necessários aos sistemas de eletrodutos embutidos, enterrados, cobertos e expostos. Os sistemas de eletrodutos mostrados nos desenhos complementares as exigências desta Especificação.

18.3.6.2 Materiais

Os materiais para instalação dos eletrodutos serão de acordo com as normas ABNT aplicáveis ou outras normas aprovadas pela Fiscalização.

Os sistemas de eletrodutos incluem os materiais a seguir:

- Eletroduto rígido de aço, galvanizado a fogo;
- Eletroduto e armações de plástico, PN 40 ou 80, PVC;
- Armações para eletrodutos de metal;
- Eletrodutos flexíveis de metal, a prova de estanqueidade, para uso interno e externo;

- Eletrodutos revestidos de plástico – eletrodutos rígido de aço, galvanizados, com capa protetora de plástico aplicada na fábrica, de espessura mínima de 1 mm, colocada uniformemente em torno do eletroduto. Acessórios, cotovelos, luvas, ganchos e outros acessórios terão uma capa de plástico equivalente. As armações e luvas deverão ser fechadas com buchas para conseguirem-se conexões à prova de estanqueidade. Solventes utilizados para tal fim serão os recomendados pelo Fabricante;
- Bucha de vedação dos eletrodutos;
- Material para vedação das roscas dos eletrodutos - as conexões rosqueadas dos eletrodutos de metal serão vedadas com materiais recomendados pelo Fabricante;
- Verniz protetor;
- Conexões de expansão e/ou derivação, quando necessário, nas juntas de dilatação, para compensar quaisquer movimentos longitudinal ou outras direções entre as extremidades de dois eletrodutos de metal, serão à prova de água;
- Caixas – para fins desta Especificação, serão referidas por caixas: caixas de passagem, caixas de junção, caixas de tomadas, caixas de terminais e outros invólucros a serem instalados e que não foram mencionados especificamente. Estas caixas serão de alumínio fundido, de acordo com as indicações nos desenhos;
- Caixas e armários fabricados de chapa de aço – caixas de passagem ou de junção e armários serão instalados, quando especificado nos desenhos, fabricados de chapas de aço de, pelo menos, nº 14 USG, reforçados para obter rigidez, quando necessário. As chapas de aço serão galvanizadas. Tampas para as caixas e as portas para os armários serão instalados com parafusos de latão, bronze ou aço inoxidável. Todas as caixas e armários conterão gaxetas.

- Bandejas – as bandejas serão fabricadas em chapas de aço não inferior o nº 16 USG, galvanizadas após a fabricação. As bandejas serão fornecidas com orifícios estampados para utilizar-se no campo, quando necessário;
- Leitos – serão fabricados em chapas de aço de bitola mínima de 14 USG e galvanizados após a fabricação;
- Adesivo – os adesivos para unir eletrodutos de plástico será de acordo com o recomendado pelo Fabricante do eletroduto;
- Material para vedação – o material para vedação das extremidades dos eletrodutos que terminarem em caixas ou painéis deverá ser aprovado pela Fiscalização.

18.3.6.3 Instalação

Todo eletroduto a ser embutido no concreto será rígido, de aço galvanizado a fogo, exceto quando indicado, especificamente eletroduto de plástico nos desenhos.

Os eletrodutos, armações e caixas de tomadas a serem embutidas no concreto serão fixadas nas suas posições durante a concretagem. O interior das caixas de tomadas serão limpas após a desforma do concreto, e as roscas para conexões de dispositivos e as tampas serão limpas. As extremidades dos eletrodutos serão protegidas para evitar a entrada de concreto, areia ou outros materiais estranhos. As extremidades dos eletrodutos que não terminarem em caixas serão fechadas com buchas e bujões.

Após a desforma do concreto, todos os eletrodutos serão limpos com estopa seca para verificar-se que estão completamente limpos e secos. As roscas dos bujões serão, então, engraxadas e os bujões instalados, ficando assim até que os condutores sejam instalados, para evitar a entrada de água ou material estranho. As caixas de tomada serão vedadas com tampas com gaxetas.

Todos os eletrodutos serão instalados com as armações e apoios necessários e todas as curvas serão longas e suaves, para facilitar a introdução dos condutores elétricos isolados sem tensões acima do necessário ou causar danos a blindagem dos condutores elétricos ou ao eletroduto. Toda a extensão dos eletrodutos e as curvas ficarão isentas de pregos, entalhes ou superfícies achatadas.

Exceto quando indicado o contrário, as curvas dos eletrodutos não deverão ser de raios menores que os indicados na Tabela 346-10 da norma NEC. Eletrodutos de metal serão dobrados a frio para não danificar o revestimento protetor. Rebarbas e cantos salientes nas extremidades dos eletrodutos de metal serão eliminados.

Eletrodutos enterrados serão rígidos, de aço galvanizado a fogo, exceto quando indicado o contrário nos desenhos. Todos os eletrodutos de metal enterrados diretamente no solo serão revestidos de plástico e assentados nas vias. Todas as conexões serão feitas com armações revestidas de plástico e à prova de água. Todas as conexões serão firmes, limpas e eletricamente contínuas.

Eletrodutos revestidos de plástico deverão ser curvados de acordo com as recomendações dos Fabricantes. Quando recomendados pelo Fabricante, as curvas para os eletrodutos com diâmetros grandes, revestidos de plástico, deverão ser pré-fabricadas.

Além das exigências acima citada, os eletrodutos não metálicos serão assentados de acordo com as especificações aplicáveis da normas NENA.

Todos os eletrodutos serão apoiados rigidamente nas paredes ou no teto, de acordo com a norma NEC, artigo N° 346, salvo especificado o contrário, todas as conexões em caixas de tomada externas serão à prova de tempo. Eletrodutos flexíveis de comprimento de até 1 m serão utilizados para conectar o eletroduto aos motores, resistências de aquecimento e outras conexões onde indicado nos desenhos.



19 TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE CHAPA DE AÇO SOLDADO

19 TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE CHAPA DE AÇO SOLDADO

19.1 GERAL

Estas especificações regem a fabricação de tubos e peças especiais de chapa de aço soldados com revestimento interno e externo, de proteção contra corrosão.

Os diâmetros nominais (DN) dos tubos corresponderão as dimensões efetivas como segue:

- diâmetro externo, sem revestimento;
- diâmetro interno, com revestimento.

As peças especiais – curvas, tês, reduções e inspeções terão dimensões conforme os desenhos de projeto e nos casos omissos conforme a AWWA ou o Bureau of Reclamation, e serão fabricados de acordo com a AWWA C-200, com os mesmos critérios e revestimentos dos tubos.

As derivações das tubulações devem satisfazer as mesmas condições de tensão permissíveis de trabalho da chapa de aço, do trecho aonde se acham localizadas. Todas as derivações terão chapa de reforço.

O Fornecedor deverá submeter a aprovação da SEMAR as qualificações dos processos de soldagem de soldadores, de acordo com a Seção I (Qualidades de Soldas) do Código ASME para vasos de pressão, com exceção dos métodos que adotam processos de arco submerso, gás ou eletrodos tubulares cujas qualificações serão feitas de acordo com a AWS D1.1-86.

O Fornecedor notificará a SEMAR com antecedência de no mínimo uma semana, antes do início das soldagens dos corpos de prova para realização das atividades citadas no parágrafo anterior.

Estas qualificações serão efetuadas as expensas do Fornecedor.

As soldas serão executadas nas “Chapas de Qualificação de Soldadores” e nas “Chapas de Qualificação de Processos”, e devem ser testemunhados pela SEMAR. Este, a seu critério poderá aceitar a demonstração de qualificação prévia dos métodos de soldagem empregados.

Estes testes de qualificação serão apresentados em formulário similar aquele mostrado na Seção VIII do “Código ASME para Vasos de Pressão”.

O Fornecedor aguardará aprovação por escrito do método de soldagem proposto e dos resultados das provas de qualificação dos métodos de soldagem, antes de começar qualquer fabricação moldada.

Todas as provas de qualificação de processo ou qualificação de soldadores, ou quaisquer provas de requalificação serão executados por laboratórios de provas idôneos, aprovados pela SEMAR.

Os testes serão refeitos conforme a SEMAR determinar.

19.2 MARCAÇÃO

A marcação de cada tubo e peça especial será feita com punção, altura 3/8” ou 10 mm, envolvida por um retângulo de fita amarela, contendo as seguintes informações:

- número do pedido de compra ou contrato;
- número de série na fabricação;
- data de fabricação;
- diâmetro nominal;
- espessura nominal;
- material;
- ângulo real.

19.3 DESENHOS DE FABRICAÇÃO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS

O Fornecedor terá o prazo de 20 dias a contar da data do recebimento dos desenhos de projeto, para submeter a aprovação da SEMAR, os desenhos de fabricação dos tubos e peças especiais de aço, a serem fabricados conforme esta especificação.

19.4 EQUIPAMENTOS

O fabricante deverá dispor ainda dos seguintes equipamentos:

- Equipamento oxi-acetilênico ou tesouras, guilhotinas para o corte de chapas;
- Prensa viradeira, necessária ao pré curvamento das chapas (convite) antes da calandragem;
- Calandras de dimensões e potência adequadas a fabricação das peças especiais;
- Máquinas – ferramentas para preparação das bordas da chapas a serem soldadas;
- Equipamentos para a pré-montagem, correção de ovalização (acionamento hidráulico ou pneumático) e montagem;
- Solda manual com atmosfera controlada (MIG) para reparos ou pré montagem.

19.5 MATERIAIS

19.5.1 Chapas De Aço

As chapas de aço deverão obedecer a seguinte norma:

ASTM A-283 Grau “C” (com tensão de escoamento 30×10^6 PSI), ou equivalente desde que aceito pela SEMAR por escrito.

O carbono máximo admissível será de 0,25%.

As propriedades químicas e mecânicas do material deverão ser comprovadas mediante certificados de análise expedidos pela Usina Siderúrgica e aceito pela inspeção da SEMAR.

Caso não se possa assegurar a correspondência entre o certificado de qualidade e o lote de chapas, deverá ser efetuada análise das mesmas por amostragem. O tamanho da amostra deverá ser estabelecido pela inspeção da SEMAR.

No caso de rejeição de qualquer corpo de prova, todo o lote deverá ter suas chapas ensaiadas.

As chapas de aço das peças especiais terá a espessura mínima de 3/16 " (4,76 mm).

19.6 FABRICAÇÃO DOS ANÉIS DE AÇO

As bordas das chapas a serem unidas por solda automática devem ser cortadas mecanicamente na forma exigida para o processo de solda especial. As chapas e suas bordas a serem unidas por solda manual deverão ter a forma e dimensões de acordo com os desenhos de fabricação aprovados pela SEMAR. As bordas a serem soldadas devem ser inteiramente uniforme e em linha reta por todo o comprimento das chapas.

Se as bordas forem cortadas com maçarico oxi-acetileno, todas as irregularidades e escamas provenientes de corte, devem ser removidas por meio de esmerilhagem ou raspagem.

Chanframento com maçarico será permitido desde que o mesmo inclua a remoção do metal queimado, escamas e irregularidades, com o uso de um esmeril.

As dimensões e geometria das bordas de chapas a serem unidas pela solda e a folga entre as bordas, em posição de soldagem será tal que permita uma fusão e penetração completas, e deverão estar de acordo com os desenhos de fabricação aprovados pela SEMAR.

Não serão permitidas marteladas ou outros processos prejudiciais para amoldar as chapas ou anéis antes da soldagem dos mesmos.

Antes da formação dos anéis, as bordas longitudinais de todas as chapas devem ser pré-curvadas por processo contínuo ou prensadas de um modo conveniente, segundo raio do próprio tubo.

A pressão exercida durante a prensagem deve ser suficiente para garantir uma curva exata e uniforme nas bordas das chapas. Não será permitido em hipótese alguma, efetivar o pré-curvamento (convite) por meio de marteladas.

Escamas e corpos estranhos que se acumulam durante o processo de formação dos anéis por calandragem ou na prensagem devem ser continuamente removidos por processo apropriado (jato de ar comprimido) para não serem incorporados à superfície de chapa. A superfície das matrizes e rolos devem ser mantidos livres de cavacos, escórias de metal ou outros materiais que se tenham acumulado durante a operação. Materiais estranhos incrustados nas chapas durante a operação da calandragem, ocasionando a sua incorporação a alguma peça, terão por consequência a rejeição da mesma.

As peças especiais, como curvas, tês e derivações, poderão ser fabricadas a partir de tubos já testados com o mesmo tipo de chapa de aço das tubulações e ser executadas de acordo com os desenhos fornecidos pelo fabricante e aprovados pela SEMAR, ou segundo as normas que se apliquem em cada caso específico.

19.7 PREPARO PARA SOLDAGEM

Antes do início da soldagem as superfícies de todas as chapas a serem soldadas devem ser completamente limpas de escamas e ferrugem por meio mecânico adequado, numa distância nunca inferior a 2,5 cm das bordas da chapa e em caso de óleo ou graxo, numa distância não inferior a 7,5 cm das bordas das chapas e de ambos os lados das chapas no caso de juntas de topo.

Graxa e óleo serão removidos com gasolina, lixívia ou outros meios adequados. O uso de querosene ou solventes mais pesados à base de petróleo não será permitido.

As chapas a serem soldadas serão acuradamente ajustadas e presas em sua posição durante a operação de soldagem. Pontos de solda poderão ser aplicados para montar as bordas em sua posição alinhada, desde que possam ser totalmente incorporados à soldagem definitiva sem prejuízo de sua resistência.

As carepas de laminação soltas deverão ser removidas antes do processo de soldagem.

Quando for necessário efetuar mais de um passe de solda numa mesma junta, qualquer carepa, escória ou fluxo de solda existente, deve ser removido com uma ferramenta desbastadora, manual ou pneumática ou com outro meio adequado para evitar que as impurezas se incorporem no metal da solda.

Quando se usarem junções por solda de topo deve-se tomar cuidado especial no alinhamento das bordas a serem juntadas, para que haja uma penetração e fusão total no fundo das junções. O desvio nas bordas adjacentes não deve exceder 1/16".

A limpeza das bordas a serem soldadas deve ser feita preferencialmente antes da união das chapas por pontos de solda.

Se a inspeção revelar uma porosidade na solda por ponteamto, maior do que a permitida para o cordão final, tais pontos deverão ser removidos antes da soldagem automática.

Durante a preparação, caso sejam constatadas chapas com dupla laminação, estas deverão ser rejeitadas e todo lote deverá ser examinado.

19.8 SOLDAGEM

Todas as costuras das peças especiais, deverão ser feitas com máquina de solda automática a arco submerso.

A solda manual sob gás inerte de secções e guarnições especiais será permitida quando o uso de solda automática for impraticável.

Em todas as soldas manuais, a espessura máxima do cordão para cada passe de metal deve ser de 3 mm.

Cada passe com exceção do último, seja em solda de topo ou de ângulo, deve ser inteiramente aprumado e martelado para aliviar tensões e remover sujeiras, escórias e fluxo antes de se aplicar o passe seguinte.

Todas as soldas feitas automaticamente devem satisfazer as exigências de teste desta especificação, o que não significa que um operador de solda automática seja qualificado como operador para solda manual.

Os seguintes tipos de solda de topo para costuras retas ou em espiral, serão igualmente admitidos: por fusão por resistência e por indução.

Cada camada de metal de solda depositada pelo processo de fusão deverá ser cuidadosamente limpa antes que outro passe de solda seja depositado na sua superfície. Soldas sobrepostas acabadas devem ficar centrais à costura e a junção acabada deve ficar livre de depressões, mordeduras, derramamentos, irregularidades e valetas. A superfície interna deve estar livre de derramamentos e outras irregularidades resultantes da solda, a não ser sobre espessura necessária.

Todas as soldas devem ter uma função completa com o metal de base e serem livres de trincas, óxidos, inclusão de escórias e bolsas de gás.

Se, por qualquer razão, a soldagem for interrompida, deve-se tomar cuidado especial ao retomá-la a fim de conseguir uma penetração completa entre o metal

da solda, a chapa e o metal de solda previamente depositado. Se o fluxo usado for o mesmo, este deve ser redistribuído antes do serviço ser reiniciado.

Soldas deficientes em dimensões, mas não na qualidade serão completadas por uma solda adicional depois de uma limpeza cuidadosa das soldas e chapa adjacente.

Quando uma solda é considerada deficiente em qualidade pela SEMAR ou contraria as prescrições desta especificação, ela deverá ser removida, por meio de uma ferramenta ou maçarico e refeita.

Ao remover parcial ou totalmente uma solda por meio de corte ou esmeril, estes não devem atingir o metal básico além da profundidade de penetração da solda.

Ao remover parcial ou totalmente a solda deve-se cuidar para não queimar ou danificar o metal básico. Depois dessa operação o metal básico por ventura queimado deve ser removido por completo até ficar limpo e perfeito e, preparado a nova solda.

As arestas vivas resultantes da interseção da derivação com o tubo principal na formação de uma peça especial deverão ser eliminadas por meio de esmeril.

Os tubos acabados que poderão servir para a fabricação das peças especiais deverão estar livre de defeitos graves. São considerados defeitos graves: trincas, vazamento nas soldas e sulcos ou grotas cuja profundidade seja maior do que 12,5% da espessura nominal da parede do tubo.

Qualquer defeito deverá ser reparado, porém, o reparo dos defeitos graves só será permitido quando os mesmos apresentarem profundidade que não exceda a 1/3 da espessura nominal do material, bem como um comprimento de 25% do diâmetro nominal do tubo.

Os reparos deverão obedecer ao seguinte critério:

- 1) O defeito deverá ser completamente limpo e reparado;

- 2) A solda do reparo deverá ser efetuada por soldagem automática ou manual, desde que os soldadores sejam qualificados correspondentemente;
- 3) Cada tubo reparado deverá ser testado hidrostaticamente, assim como, radiografado (ou gamagrafado) em toda a extensão do cordão de solda do reparo;
- 4) Dois reparos no mesmo local serão permitidos desde que sejam tomados todos os cuidados anteriormente descritos. Um terceiro reparo no mesmo local será aceitável desde que o fabricante efetue o tratamento térmico do tubo para alívio das tensões.

19.9 TOLERÂNCIAS

19.9.1 Peças Especiais

O perímetro externo das curvas ou peças especiais, até uma distância não menor do que 100 mm das extremidades pode variar de $-1,5$ mm a $+3$ mm e com relação ao perímetro calculado a partir do diâmetro especificado.

Ao encomendar as chapas de aço, nas usinas siderúrgicas, o Fornecedor deverá fazê-lo de acordo com as tolerâncias de usina de modo que as espessuras mínimas das chapas sejam, em hipótese alguma, inferiores às espessuras mínimas especificadas pelo Projeto.

A altura dos rebordos externos da soldagem acima do contorno da superfície da chapa não devem ser superiores a $1/8''$ (3 mm). Rebordos que ultrapassem $1/8''$ (3 mm) de altura devem ser removidos por esmeril ou talhadeira.

19.10 CHANFROS DAS EXTREMIDADES

Os chanfros de todas as extremidades para solda de topo deverão obedecer às seguintes dimensões e tolerâncias:

- Angular: $30^\circ + 5^\circ$ e $30^\circ - 0^\circ$ (ângulo de chanfro com a linha ortogonal do eixo do tubo);

- Nariz: 1,6 mm a 2,0 mm.

19.11 REVESTIMENTO

- Objetivo

Esta especificação estabelece os requisitos técnicos mínimos necessários a execução dos serviços de revestimento anticorrosivo externo e interno das peças especiais de aço para instalação nas seguintes condições:

- Enterrados;
 - Aéreos.
- Documentos de Referência
- a) ANSI/AWWA C 203-86 AWWA STANDARD FOR COAL – TAR PROTECTIVE COATINGS AND LININGS FOR STEEL WATER PIPELINES-ENAMEL AND TAPE-HOT-APPLIED.
 - b) ANSI/AWWA C 210-84 AWWA STANDARD FOR LIQUID EPOXI COATING SYSTEMS FOR THE INTERIOR AND EXTERIOR OF STEEL WATER PIPELINES.
 - c) NORMAS PETROBRÁS:
 - N – 5a: Limpeza de superfícies de aço com solventes
 - N – 6a: Limpeza de superfícies de aço com ferramentas manuais
 - N – 7a: Limpeza de superfícies de aço com ferramentas mecânicas
 - N – 9b: Limpeza de superfícies de aço com jato abrasivo
 - N – 13d: Aplicação de tinta

- N – 650d: Aplicação de revestimento à base de alcatrão de hulha em tubulações enterradas ou submersas
- N – 1202c: Tinta Epoxi-óxido de ferro
- N – 1207a: Esmalte de alcatrão de hulha
- N – 1265c: Tinta de alcatrão de hulha-epoxi-poliamida
- N – 1349a: Tinta de fundo epóxi zarcão – óxido de ferro, curada com poliamida
- N – 1399a: Vêu de fibras de vidro reforçado
- N – 2140a: Solução de imprimação para uso com esmalte de alcatrão de hulha

19.11.1 Especificação Dos Materiais De Revestimento

Os materiais a serem utilizados na proteção anticorrosiva externa dos trechos enterrados devem atender aos requisitos das Tabelas I, II, III e IV, para a solução de

imprimação (base), esmalte de alcatrão de hulha, vêu de fibras de vidro reforçado e feltro saturado, respectivamente.

TABELA I - SOLUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO (PRIMER) – N-2140^a

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAIO	UNIDADE	REQUISITO
Sólidos por massa	N-1367	%	50 min.
Massa específica	N-1300	G/cm ³	1,00 min.
Viscosidade a 25°C copo ford N° 4	N-1325	Segundos	25 min.
Espessura da película seca	N-1529		20 a 40
Secagem ao toque	N-1306	Minutos	60 máx.

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAIO	UNIDADE	REQUISITO
Rendimento teórico	N-1362	M ² /l	8 min.
Ponto de fulgor C.O.C	MB-50	°C	23 min.
Fendilhamento c/a N-1207 A-5°C em 5 horas(*)	Ver N-1207	--	Ausência
ESCORRIMENTO: (*)			
A) A 60°C, em 5 horas c/a N-1207 tipo I	MB-1071	mm	1,6 máx.
B) A 80°C, em 5 horas c/a N-1207 tipo II	MB-1071	Mm	1,6 máx.
ADERÊNCIA: (*)			
A) A 25°C a 60°C c/a N-1207 tipo I	MB-1075	mm	10,0 máx.
B) A 25°C a 80°C c/a N-1207 tipo II	MB-1075	mm	10,0 máx.
IMPACTO: (*)			
A) Direto, somente com a N-1207 tipo I	MB-1074	cm	104,0 máx.
B) Indireto, somente com a N-1207 tipo I	MB-1074	cm	30,0 máx.

Nota: As verificações dos requisitos assinalados com asteriscos (*), Tabela I, devem ser feitas no revestimento composto de Esmalte de Alcatrão de Hulha e Solução de Imprimação (Primer).

TABELA II - ESMALTE DE ALCATRÃO DE HULHA – N-1207a

CARACTERÍSTICAS	REQUISITO	MÉTODO DE ENSAIO
1) Ponto de amolecimento, °C	105 a 115	ASTM D - 36
2) Penetração:		AWWA C-203, SEC. 2.8.1
A) Massa de 100g, a 25°C e 5s em 10 ⁻¹ mm	5 a 12	
B) Massa de 50g, a 46°C e 5s em 10 ⁻¹ mm	12 a 30	
3) Massa específica, a 25°C em g/cm ³	1,40 a 1,60	ASTM D - 71
4) Cinza, % de resíduo	25 a 35	ASTM D - 2415
5) Fendilhamento a (-5°C) em 5 horas	ausência	AWWA C - 203
6) Escorrimento:		AWWA C - 203
A) A 60°C, em 5 horas, mm	1,6 máx.	
B) A 80°C, em 5 horas, mm	--	
7) Aderência:		AWWA C - 203
A) A 25°C a 60°C mm	10 máx.	
B) A 25°C a 80°C mm	--	
8) Impacto:		AWWA C - 203
A) Direto, cm ²	104 máx.	
B) Indireto, cm ²	38 máx.	
9) Granulometria do Incorporante do Esmalte		ASTM D - 546
A) % que passa na peneira US 200	90 min.	
B) % que passa na peneira US 100	100	

Nota: Os requisitos relacionados como 1, 2, 3 e 4 são do esmalte isoladamente, enquanto os 5, 6, 7 e 8 devem ser constatados no revestimento composto do esmalte e solução de imprimação. O requisito 9 é relativo ao incorporante mineral do esmalte.

TABELA III - VÊU DE FIBRAS DE VIDRO REFORÇADO – N-1399a

CARACTERÍSTICAS	REQUISITO	MÉTODO DE ENSAIO
Massa por área, g/m ² , mínimo	41	
Espessura, mm, mínima	0,33	
Resistência ao rasgamento trapezoidal:		N-1399a
- Longitudinal, N, mínima	4,4	
- Transversal, N, mínima	9,0	
Resistência a traçado:		
- Longitudinal, N/cm, mínima	22,5	
- Transversal, N/cm, mínima	7,0	
Flexibilidade	Satisfatória (1)	

(1) Ausência de trincas, rachaduras e rupturas.

TABELA IV - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS FELTROS SATURADOS – N-1563a

CARACTERÍSTICAS	FELTRO DE FIBRAS MINERAIS		FELTRO DE FIBRAS VEGETAIS	MÉTODO DE ENSAIO
	NÃO REFORÇADO	REFORÇADO		
Resistência mínima a tração, em N/cm:				
Perfurado				
- Longitudinal	53,5	61,2	8,57	ASTM-D146
- Transversal	17,5	(1)	5,00	
Liso (não perfurado)				
- Longitudinal	61,2	64,8	87,6	
- Transversal	21,0	(1)	53,5	

	FELTRO DE FIBRAS MINERAIS			
Massa, em g/m ²				
- Mínimo	586		732	ASTM-D146
- Máximo	732		878	
Saturação, em %:				
Por extração				
- Mínimo	18		100	AWWA-C203
- Máximo	28		(1)	
Perda máxima no aquecimento, em %	10%		10%	AWWA-C203
Flexibilidade	Sem trincas ou fissuras		Sem trincas ou fissuras	AWWA-C203
Perfuração	Diâmetro do furo 1,6 mm, máximo, distanciados de 25,4 mm			(1)

(1) Valores não especificados

As tintas a serem utilizadas na proteção anticorrosiva externa dos trechos aéreos devem atender aos requisitos das Tabelas de V a VIII, sendo as duas primeiras para tintas de fundo e as outras duas para acabamento.

TABELA V - TINTA DE FUNDO ZARCÃO-ÓXIDO DE FERRO EPOXI, CURADA COM POLIAMINA – N-1349a

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO (MISTURADOS OS COMPONENTES A E B)

ENSAIO	ESP. PEL. SECA μM	REQUISITOS		NORMAS A UTILIZAR
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Sólidos por peso %	--	52,0	--	N-1367
Sólidos por volume %	--	38,0	--	N-1358
Finura de moagem, μM	--	--	30	N-1316
Consistência, UK	--	55	--	N-1301
Tempo de vida útil da mistura a 25°C ("POT-LIFE"), horas	--	4	--	N-1363
Rendimento teórico p/aplicação a trincha, m^2/l na viscosidade de fornecimento	35 a 45	9,5	--	N-1362
Tempo de secagem livre de pegajosidade, horas	35 a 45	--	4	N-1306
Tempo de secagem a pressão, horas	35 a 45	--	7	N-1306
Tempo de secagem p/repintura, horas	35 a 45	18	24	N-1306
Tempo de cura total, dias	35 a 45	--	7	N-1363

TABELA VI - TINTA DE FUNDO ZARCÃO-ÓXIDO DE FERRO EPOXI, CURADA COM POLIAMINA – N-1349a

CARACTERÍSTICAS DA PELÍCULA SECA – N-1349a

ENSAIO	ESP. PEL. SECA μM	REQUISITOS		NORMAS A UTILIZAR
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Espessura por demão, μM	--	35	45	N-1529
Flecha de ruptura, mm	35 a 45	5	--	N-1366
Aderência	35 a 45	--	Gr 1B	ABNT MB-985
Brilho, % a 60°	70 a 90	--	35	N-1340
Dobramento sobre mandril cônico, alongamento, %	35 a 45	12	--	N-1760
Resistência a nevoa salina, horas	70 a 90	120	--	ABNT MB-787
Resistência a 100% U.R., horas	70 a 90	168		N-1539
Resistência ao SO ₂ , rondas (2,0 L)	70 a 90	4	--	N-1538
Resistência a imersão em água salgada (3,5% de NaCl 40°C), dias	70 a 90	30	--	N-1338
Resistência a imersão em xilol, dias	70 a 90	10	--	N-1338
Resistência a imersão em METIL-ISO BUTIL-CETONA, horas	70 a 90	1	--	N-1338
Resistência a imersão em NaOH a 10%, dias	70 a 90	7	--	N-1338
Resistência a imersão em água destilada, a 40°C, dias	70 a 90	30	--	N-1537

TABELA VII - TINTA DE ALUMÍNIO FENÓLICA – N-1259a

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO (MISTURADOS OS COMPONENTES A E B)

ENSAIO	REQUISITOS		NORMAS A UTILIZAR
	MÍNIMO	MÁXIMO	
Massa específica a 25°C, g/cm ³	0,950	1,000	N-1300
Sólidos por peso, %	60,0	--	N-1367
Sólidos por volume, %	50,0	--	N-1358
Rendimento teórico, m ² /l	20,0	--	N-1362
Tempo de secagem ao toque mínimo	--	150	N-1306
Tempo de secagem a pressão, horas	--	8	N-1306
Tempo de secagem para repintura, horas	24	--	N-1306

TABELA VIII - TINTA DE ALUMÍNIO FENOLICA – N-1259b

CARACTERÍSTICAS DA PELÍCULA SECA

ENSAIO	ESPESSURA μM ± 10%	REQUISITOS		NORMAS A UTILIZAR
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Resistência a 100% de U.R., horas	50	48	--	N-1539
Resistência a nevoa salina, horas	50	48	--	ABNT MB-787
Resistência ao SO ₂ , c/2, 01, rondas	50	4	--	N-1538
Espessura por demão, μM	--	25,0	--	N-1529
Aderência	50	--	Gr 1B	ABNT MB-985
Alongamento, %	50	15	--	N-1760
Dureza, oscilações	50	15	--	ASTM D-2134

As tintas a serem utilizadas na proteção anticorrosiva interna do duto devem atender aos requisitos das Tabelas de IX a XII, sendo as duas primeiras para tinta de fundo e as outras duas para acabamento.

TABELA IX - TINTA EPOXI – ÓXIDO DE FERRO – N-1202c

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO PRONTO PARA APLICAÇÃO (MISTURADOS OS COMPONENTES A E B)

ENSAIO	ESP. PEL. SECA μM $\pm 10\%$	REQUISITOS		NORMAS A UTILIZAR
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Sólidos por massa %	--	50,0	--	N-1367
Sólidos por volume %	--	30,0	--	N-1358
Consistência, UK	--	55	--	N-1301
Consistência, UK	--	55	--	N-1301
Tempo de secagem livre de pegajosidade, horas	40	--	1	N-1306
Tempo de secagem a pressão, horas	40	--	7	N-1306
Tempo de secagem p/repintura, horas	40	8	48	N-1306
Tempo de vida útil da mistura a 25°C, horas	--	6	--	N-1363
Tempo de cura total, dias	40	--	7	N-1363
Rendimento teórico p/aplicação a trincha, m^2/l na viscosidade de fornecimento	40	7,50	--	N-1362
Finura do grão, μM	--	--	30	N-1316

TABELA X - TINTA EPOXI-ÓXIDO DE FERRO – N-1202c

CARACTERÍSTICAS DA PELÍCULA SECA

ENSAIO	ESP. PEL. SECA μM $\pm 10\%$	REQUISITOS		NORMAS A UTILIZAR
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Espessura por demão, μM	--	35	45	N-1529
Flecha de ruptura, mm	40	5	--	N-1366
Aderência	40	--	Gr 1B	ABNT MB-985
Resistência a nevoa salina, horas	80	120	--	ABNT MB-787
Resistência a 100% U.R., horas	80	168		N-1539
Resistência ao SO ₂ , rondas (2,0 L)	80	4	--	N-1538
Resistência à imersão em água salgada (3,5% de NaCl 40°C), dias	80	30	--	N-1338
Resistência à imersão em água destilada, a 40°C, dias	80	30	--	N-1537
Resistência à imersão em xilol, dias	80	10	--	N-1338
Resistência à imersão em METIL-ISO BUTIL-CETONA, horas	80	1	--	N-1338
Resistência à imersão em NaOH a 10%, dias	80	7	--	N-1338
Dobramento sobre mandril cônico, alongamento, %	40	12	--	N-1760
Brilho, % a 60°	80	--	35	N-1340

- Revestimento Externo Aéreo

Os trechos externos aéreos serão protegidos aplicando-se o seguinte esquema de pintura:

- Preparo da superfície: aplicar jato abrasivo com areia ou gralha/esferas de aço, de modo a que a superfície de aço apresente um aspecto correspondente, no mínimo, aos padrões visuais 5 a 2 1/2 da Norma Sueca SIS 05 59 00 – 1967 – jato ao metal quase-branco.
 - Tinta de fundo: aplicar, por meio de trincha, rolo ou pistola, 2 (duas) demãos da tinta de fundo zarcão-óxido de ferro epóxi (N-1349a, das Tabelas V e VI), com espessura de 35 micrometros por demãos, sendo o intervalo entre demãos de 18 a 24 horas.
 - Tinta de acabamento: aplicar, por meio de trincha, rolo ou pistola 2 (duas) demãos da tinta de acabamento alumínio fenólico (N-1259b, das Tabelas VII e VIII), com espessura seca de 25 micrometros, por demãos, sendo o intervalo entre demãos de 24 horas, no mínimo.
- Revestimento Interno

A superfície do duto será protegida através da aplicação do seguinte esquema de pintura:

- Preparo da superfície: aplicar jato abrasivo com areia ou gralha/esferas de aço, de modo a que a superfície metálica apresente um aspecto correspondente, no mínimo, aos padrões visuais, As 3 da Norma Sueca SIS 05 59 00 – 1967 – jato ao metal quase-branco.
- Tinta de fundo: aplicar, por meio de trincha, rolo ou pistola, 1 (uma) demão da tinta de fundo óxido de ferro epóxi (N-1202c, das Tabelas IX e X), com espessura de 40 micrometros. Esta tinta de fundo é opcional, a critério do fabricante.
- Tinta de acabamento: Entre 8 e 48 horas, após a aplicação da tinta de fundo, aplicar 3 (três) demãos da tinta de acabamento alcatrão de hulha epóxi (N.AWWA C 210 – 84 ou N-1265c, das Tabelas XI e XII), por meio de

rolo ou pistola hidráulica, com espessura seca de 125 micrometros por demão, sendo o intervalo entre demãos de 24 a 48 horas.

19.12 ESQUEMAS DE REVESTIMENTOS

Para efeito de definição dos vários esquemas de revestimentos anticorrosivos, os tubos e peças especiais serão subdivididas em 3 (três) regiões, a saber:

- Trecho externo enterrado;
- Trecho externo aéreo;
- Trecho interno;
- Revestimento Externo Enterrado.

Os trechos externos enterrados serão revestidos com esmalte de alcatrão de hulha reforçado com véu de fibras de vidro, em camada simples, protegidos externamente com papel feltro saturado e com uma camada nominal total de 2,5 mm, conforme estabelecido na N-650d, item 4.1, o qual é parte integrante desta especificação.

NOTA: o revestimento externo deve ser protegido contra o intemperismo por meio de uma caiação ou pintura, conforme previsto no item 3.10, da N-650d.

- Revestimento Interno

19.13 APLICAÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE DOS REVESTIMENTOS

A aplicação e o controle da qualidade do revestimento externo enterrado, desta especificação serão conduzidos segundo a N-650d da PETROBRÁS.

A aplicação e o controle da qualidade da pintura interna e da pintura externa das partes abrigadas do duto serão conduzidos segundo os requisitos das N-5a, N-6a, N-7a, N-9b e N-13d da PETROBRÁS.

19.14 INSPEÇÃO E TESTES

Cláusula 34, Seção IV, das Condições Gerais do Contrato

Haverá inspeção independente da verificação executada pelo controle de qualidade do fabricante e terá por finalidade verificar a boa qualidade das peças especiais e outros requisitos de qualidade exigíveis para o funcionamento adequado. Se durante a execução dos testes, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados e, propostos, deverá o fabricante executar as necessárias modificações e os testes serão repetidos até que se obtenha funcionamento satisfatório.

O Fornecedor avisará por escrito, com a devida antecedência, o início da fabricação da produção dos tubos e peças especiais.

19.14.1 Teste Hidrostático

Todas as peças especiais deverão ser testados hidrostaticamente.

A pressão de teste deverá ser, no mínimo, igual a pressão correspondente à espessura do tubo, conforme seção 3.4 da Norma C-200-80 da AWWA. Esta pressão deverá ser mantida pelo tempo necessário e suficiente para serem examinadas todas as soldas com referência a vazamento, porém, nunca inferior a 5 minutos.

19.14.2 Testemunhos De Solda

As soldas deverão ser testadas durante sua confecção, realizando-se ensaios e comparando-se com os valores obtidos nesta especificação.

As chapas de teste deverão possuir as soldas aproximadamente no centro da amostra, devendo ser testadas à temperatura ambiente.

A amostra curvada deverá ser considerada aprovada se:

- Nenhuma trinca ou defeito aparecer no material soldado ou entre a solda e o metal base, após a curvatura, excedendo 3 mm, medidos em qualquer direção.
- Se a amostra trincar ou fraturar e a superfície fraturar, apresentando penetração completa ao longo de toda espessura da solda, havendo ausência de inclusão e porosidade até o grau que não existam bolhas de gás ou inclusão de escórias, excedendo a 1,5 m na maior dimensão.
- A soma de maior dimensão de todos estes defeitos em qualquer 6,5 cm² da área do metal de solda não deverá exceder a 9,5 mm (se necessário, a amostra deve ser quebrada à parte para permitir verificação da fratura).
- Se qualquer amostra apresentar torneamento defeituoso ou desenvolver imperfeições não relacionadas com a soldagem, ela deverá ser substituída por uma nova amostra e novo teste deverá ser elaborado.

19.14.3 Quantidade De Amostras

Para os testes de soldagem, deverão ser colhidas 2 (duas) amostras para elaboração do teste de ruptura e 2 (duas) amostras para o teste de curvatura, em cada 300 m de solda ou fração para cada dimensão, grau e espessura de parede. Pelo menos um lote de amostras para testes deverá ser retirado do serviço realizado por cada máquina de soldagem e cada operador, durante cada período de produção contínua, mas não menos que uma para cada alteração na produção, interrompida ou não, da quantidade total do mesmo diâmetro, mesma espessura, mesmo material de chapa, utilizando o mesmo soldador e a mesma máquina.

Para cada 3 (três) lotes de amostra de solda longitudinal, um lote de amostra da solda circunferencial deverá ser retirado para os testes de ruptura e dobramento. A necessidade ou não da retirada deste lote de amostras ficará a critério da inspeção que se baseará na incidência dos defeitos nas soldas circunferências, não se constituindo, portanto, numa obrigatoriedade.

19.15 RETESTES

Se qualquer amostra testada não for aprovada, deverão ser testadas novamente 2 (duas) amostras adicionais do mesmo lote. Cada novo teste deverá atender aos requisitos mínimos especificados.

Se qualquer amostra retestada não for aprovada, o lote inteiro deverá ser rejeitado.

19.15.1 Testes Ultra-Sônicos

Todas as juntas soldadas das peças especiais que não forem ou não puderem ser testadas radiograficamente ou gamagraficamente, deverão ser submetidas a exames por meio de ultra-som ou líquido penetrante.

19.15.2 Testes Radiográficos

Caso a opção seja por exames radiográficos (raios x ou gamagrafia), o fabricante deverá proceder, como abaixo discriminado:

As radiografias deverão ser executadas segundo a técnica indicada no Código ASME-Seção VIII.

Não serão aceitas radiografias executadas com filme medicinal, ou que contenham marcas d'água, emendas, escorrimentos ou quaisquer defeitos que dificultem o julgamento de qualidade da junta soldada.

O critério de aceitação das juntas soldadas e radiografadas, será o indicado pela norma AWWA D-100.

Quando uma radiografia de extremidade for rejeitada, será tirada uma radiografia adicional adjacente à primeira, com sobreposição de um terço da radiografia original, nos casos em que o defeito estiver nos terços extremos.

Quando uma radiografia de posição intermediária for rejeitada, serão tiradas duas radiografias adicionais à primeira, com sobreposição de um terço da radiografia original, nos casos em que o defeito estiver nos terços extremos.

Se o defeito estiver no trecho central da radiografia original, as duas novas radiografias deverão ser tiradas sem sobreposição.

Caso uma das novas radiografias também seja rejeitada, será tirada outra adjacente a esta, e, assim sucessivamente, até que se determine a extensão do defeito.

Todos os pontos radiografados e rejeitados deverão ser reparados e novamente radiografados.

As soldas de topo, cujas peças não puderem ser testadas hidrostaticamente, deverão ser radiografadas em toda a sua extensão (100%). O critério de aceitação das radiografias das juntas soldadas será o da norma AWWA D-100.

NOTA:

Os resultados dos testes radiografados, bem como o dos testes ultra-sônicos terão, individualmente, critérios independentes para aceitação ou rejeição das juntas soldadas, ou seja: nada impede que junta que tenha sido aprovada pelo teste ultra-sônico seja rejeitada pelo teste radiográfico, ou vice-versa.

19.16 TRANSPORTE E EMBALAGEM

O escopo do fornecimento inclui a embalagem adequada, o armazenamento na fábrica, o transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra e a descarga em local determinado pelo contratante.

Todos os custos inerentes a esses serviços, tais como, seguros, impostos, taxas, etc., estarão inclusos nos preços unitários dos equipamentos/materiais fornecidos.



Deverá fazer parte do fornecimento o transporte e descarga do equipamento no local da obra, com seus respectivos seguros.

Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição.

As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra o ferrugem.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas; as roscadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.



20 MONOVIAS

20 MONOVIAS

20.1 GERAIS

20.1.1 Objetivo

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição de Monovias, a serem instaladas nas Estações Elevatórias do Sistema Adutor Algodões II, no Estado do Piauí.

20.2 FORNECIMENTO

Deverão ser fornecidas Monovias motorizadas e seus acessórios, com as características conforme apresentados na folha de dados em anexo.

O fornecimento compreende:

- Projeto, desenhos de fabricação dos componentes, manual de operação e manutenção, lista de peças, demais componentes e memória de cálculo;
- Fabricação da Monovia;
- Pré-montagem em fábrica;
- Teste em fábrica;
- Trilhos para apoio em viga de concreto;
- Sobressalentes para dois anos de manutenção;
- Acessórios para fixação (parafusos, porcas e gavetas);
- Embalagem, transporte até o local de instalação;
- Montagem mecânica e elétrica das monovias;
- Ferramentas e dispositivos especiais para montagem, manutenção e ajustes apropriados;

- Fornecimento de toda mão-de-obra, materiais e serviços;
- Execução de testes de aceitação, com elaboração de relatórios;
- Garantia de funcionamento pelo prazo mínimo de 12 meses, a partir da data do teste final e termo de aceitação do equipamento.

20.3 NORMAS

Todos os materiais e componentes das monovias deverão ser fornecidos como aqui especificado e onde se aplicar, de acordo com as últimas revisões das seguintes normas:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

DIN – Deutsche Industrie Normen;

SAE – Society Automotive Engineers;

ASTM – American Society for Testing and Materials;

ANSI – American National Standard Institute;

AGMA – American Gear Manufacturers Association;

EOCI – Electric Overhead Crane Institute;

CMMA – Crane Manufacturers Association of America Inc;

AREA – American Railroad Engineers Association;

AWA – American Welding Society;

ASME – American Society of Mechanical Engineers;

Outras normas poderão ser aceitas desde que reconhecidas internacionalmente. Neste caso estarão sujeitas a aprovação da SEMAR.

20.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

20.4.1 Características Das Monovias

Monovias apoiadas, motorizadas, com comandos por intermédio de botoeiras. As demais características, tais como comprimento, capacidade de suporte, altura de levantamento encontram-se nos desenhos fornecidos no Anexo VII.

20.5 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DA MONOVIA

20.5.1 Estrutura

As monovias deverão ser do tipo soldada com vigas de aço estrutural ASTM-A36. As vigas deverão ser unidas por parafusos de alta resistência. As abas inferiores das vigas deverão ser reforçadas. As soldagens deverão ser feitas atendendo às especificações do código AWS ou ASME.

20.5.2 Comando

Deverão ser feitos através de botoeiras pendentes, contadores e transformador de comando.

Os movimentos verticais deverão permitir duas velocidades, para facilitar o assentamento dos equipamentos.

20.5.3 Motores

Os motores deverão atender as especificações para motores elétricos.

O motor-freio deverá ser automaticamente freado em caso de interrupção do abastecimento de força e mecanicamente freado quando desligado através de uma mola de compressão.

20.5.4 Trilhos

Todos os trilhos das monovias deverão estar de acordo com o especificado com as normas AREA ou ASTM A1.

Os trilhos, chumbadores, batentes finais, sapatas de apoio, deverão estar incluídos no fornecimento.

20.6 MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados na fabricação das Monovias são de responsabilidade do fabricante e devem ser detalhadamente descritos na proposta.

Os materiais citados nesta especificação técnica para as partes principais das Monovias servem como referência de padrão de qualidade que será exigido pela SEMAR.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes devido a técnicas de fabricação diferentes, deverá o fabricante descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo com as especificações.

Em caso de conflito entre as normas acima, as concorrentes devem submeter-se à decisão da SEMAR.

As soldas estruturais devem ser executadas conforme os requisitos dos códigos ASME e AWS.

20.6.1 Pintura

Os elementos estruturais com vigas, passadiços, cabeceiras, peças para abastecimento de força, caminho de rolamento e demais estruturas devem ser preparadas para receber pintura. Assim como os elementos mecânicos e painéis elétricos.

Tratamento de superfície: Jato comercial, padrão visual Sa-2 da norma SIS 05.5900/1967.

Superfícies externas em aço carbono: Epóxi Mastic na cor cinza Munsell N-6,5 com espessura de 100µm de película seca.

Todos equipamentos deverão ser pintados com tinta de acabamento na cor amarelo segurança, com exceção ao interior dos painéis elétricos que serão pintados na cor laranja.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com película facilmente removível de preventivo contra a ferrugem.

20.6.2 Placa De Identificação

Deverá ser prevista a colocação de uma placa de identificação em aço inox, em cada equipamento contendo, no mínimo, o nome do fabricante, o modelo, ano de fabricação, taxa e capacidade nominal da carga e a velocidade de elevação e translação.

20.7 SOBRESSALENTES

20.7.1 Peças Sobressalentes Das Monovias

Devem ser fornecidas pelo fabricante as peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação será definida pelo fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser anexada na proposta separadamente.

20.8 FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS

As Monovias deverão ser fornecidas com todas as ferramentas especiais, instrumentos e acessórios necessários à manutenção e ajustes apropriados.

20.9 INSPEÇÃO E TESTES

20.9.1 Inspeção E Testes Na Fábrica

A SEMAR se reserva o direito de vistoriar as instalações do fabricante, acompanhar a fabricação e testes finais de aprovação. O Fornecedor deverá notificar tais testes com 15 (quinze) dias de antecedência.

Antes que os equipamentos sejam embarcados, o fabricante deverá executar testes de funcionamento, na fábrica, e de aceitação, com a elaboração de relatório correspondente, os quais deverão ser submetidos a SEMAR para aprovação final.

Serão feitas as seguintes verificações:

- Identificação da matéria prima qualificada, utilizada;
- Verificação dos certificados da matéria prima;
- Verificação dos relatórios de qualificação dos processos de soldagem e soldadores (prazo máximo de validade 1 (um) ano);
- Acompanhamento intermediário das soldagens, inspeção visual e dimensional dos cordões de solda;
- Inspeção estatística dos componentes mecânicos usinados, visual, dimensional e dureza;
- Redutores: inspeção visual e dimensional, verificação do engrenamento;
- Ganchos: Verificação do teste de carga, seguido de inspeção por partículas magnéticas ou por ultra-som;
- Motores: Verificação do certificado de testes industriais;
- Acompanhamento dos ensaios em vazio das monovias pré-moldadas:
 - A medida das velocidades de translação e de levantamento;
 - Testes simulados de controle e proteção;
 - Medida de consumo em vazio dos motores;
 - Inspeção dimensional geral, com verificação de alinhamento de rodas, planicidade de esquadros;

- Verificação de preparação das superfícies para pintura e da pintura;
- Inspeção visual, dimensional e quantitativa de componentes avulsos e sobressalentes, verificação do acondicionamento para transporte.

Após a instalação ter sido completada, e na data previamente aprovada para a realização dos testes, os equipamentos completamente montados deverão ser testados e verificados em operação testemunhada pela SEMAR.

Será feito:

- Verificação do caminho de rolamento;
- Testes com carga;
- Verificação das aproximações mínimas e possíveis interferências;

A aceitação final do equipamento será baseada nos resultados desses testes de campo.

20.10 INFORMAÇÕES TÉCNICAS

O fabricante deverá informar:

- Tipo de pintura que vai empregar nos diversos componentes das monovias;
- Redutores: marca, características, etc;
- Cabo de aço: tipo, bitola, norma, etc;
- Trilhos, rodas, batente, sapatas, características técnicas, etc;
- Outras informações julgadas necessárias para melhor caracterizar o padrão de qualidade da monovia apresentada;
- Descrever completamente as instalações para testes que possui, dando suas limitações;

- Apresentar manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos;

20.11 GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

20.11.1 Garantias

O Fornecedor deve garantir as monovias contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de um ano a contar da data de aceitação dos equipamentos e de suas instalações.

Esta garantia deve abranger também os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, o Fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a SEMAR. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha é causada por projeto incorreto, o Fornecedor se obriga a substituí-la, sem ônus para a SEMAR.

20.11.2 Responsabilidades

O Fornecedor será responsável por todo o escopo de fornecimento, mesmo tendo obtido a aprovação da SEMAR, seus desenhos e cálculos.

O Fornecedor deve assumir também total responsabilidade pelo desempenho das monovias, as quais devem ter sido adequadamente montadas, em concordância com as condições de trabalho dos sistemas.

20.12 DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA TÉCNICA

A proposta deve conter todos os aspectos técnicos necessários para sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo que as eventuais discordâncias, com esta especificação ou normas, nela citadas, deverão ser listadas à parte, sem as quais, não serão consideradas:

- Desenho de arranjo geral;



- Catálogo das monovias;
- Lista de sobressalentes cotada à parte;
- Lista de ferramentas especiais, se necessário;
- Roteiro básico de inspeção e testes na fábrica e no local;
- Relação dos Fornecedores e subfornecedores;
- Descrição das principais características dos componentes mecânicos.

20.13 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE APÓS O CONTRATO

Devem ser fornecidos após o contrato os seguintes documentos técnicos:

- 30 dias após a emissão da ordem de serviço:
- Cronograma de entrega;

(cinco) vias dos desenhos de projeto das monovias para aprovação.

45 dias após a emissão da ordem de serviço:

3 (três) vias dos certificados de materiais;

3 (três) vias dos certificados de testes não destrutivos e destrutivos.

60 dias após a emissão da ordem de serviço:

(cinco) vias dos desenhos definitivos dos projetos das monovias sendo 1 (uma) via cópia xerox vegetal, ou poliéster ou sêpia;

(cinco) vias de desenhos de detalhes das Monovias com a indicação das peças componentes, sendo 1 (uma) via cópia xerox vegetal, poliéster ou sêpia;

(seis) vias de manuais de operação e manutenção, para cada Monovia.

15 dias após os testes:

5 (cinco) vias dos relatórios de testes das Monovias.

20.14 DESCRIÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SERVIÇOS E FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS.

As monovias deverão ser como aqui especificadas e indicado nos desenhos anexo:

LOCAL	
TIPO	Talha elétrica.
Capacidade	VIDE DESENHO
Comprimento da monovia	VIDE DESENHO
Altura de levantamento: diferença entre a cota do caminho de rolamento e o peso inferior	VIDE DESENHO
Sistema de comando	Botoeira elétrica pendente
Ambiente	Abrigado
Classe de Serviço	Ocasional (manutenção) montagens, segundo norma CMA, classe B ou similar.
Tensão de funcionamento	220V

20.15 TRANSPORTE E EMBALAGEM

O escopo do fornecimento inclui a embalagem adequada, o armazenamento na fábrica, o transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra e a descarga em local determinado pelo contratante.

Todos os custos inerentes a esses serviços, tais como, seguros, impostos, taxas, etc., estarão inclusos nos preços unitários dos equipamentos/materiais fornecidos.

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte e descarga do equipamento no local da obra, com seus respectivos seguros.



Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição.

As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra o ferrugem.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas; as roscadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.



21 CAPTAÇÃO FLUTUANTE

21 CAPTAÇÃO FLUTUANTE

21.1 GENERALIDADES

Essas especificações dizem respeito à fabricação e fornecimento dos equipamentos referentes à captação flutuante, exceto os conjuntos Motor-bomba e tubos.

21.2 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A captação flutuante deve ser dimensionada para suportar 04 conjuntos moto bombas horizontais , com motor elétrico de 100 cv, 4 pólos.

A bomba ativa operará com vazão de 55,91 L/s (201,29 m³/h) a uma altura manométrica de 67,65 mca, em regime de funcionamento e 1 reserva em sistema de rodízio.

21.2.1 Flutuadores

A captação de água bruta será realizada em plataforma flutuante que estará posicionada na bacia hidráulica do lago, em local com profundidade para captar água em qualquer época do ano.

A plataforma flutuante será constituída de módulos flutuantes em Fiberglass interligados, formato retangular, com capacidade de carga suficiente de para abrigar os conjuntos moto-bombas e demais equipamentos, permitindo a flutuação segura sobre a água. Basicamente a plataforma é composta de módulos de interligação, piso de proteção, pórtico, ancoragem e base de bombas. A formação da plataforma será realizada com a união dos módulos flutuantes do tipo celular encaixados lateralmente, formando a base flutuante principal no próprio local de instalação e operação do sistema de captação. Os sistemas de encaixes laterais permitem travamento em três planos.

21.2.2 Plataforma De Trabalho

Em chapa xadrez anti-derrapante, ASTM A-36 ,estruturada para suportar os 4 grupos moto bombas. Será provida de rodapés e guarda corpos tubulares em todo perímetro.

Sobre a plataforma de trabalho será possível realizar diversos serviços de manutenção.

21.2.3 Pórticos E Monovia

Para permitir o içamento e retirada dos grupos moto bombas será instalada uma monovia, com talha e trole motorizados .

A monovia será em viga I lamina dimensionada para uma carga de trabalho de 2.000 kg, e será suportada por 3 pórticos tubulares, sendo que uma das extremidades da monovia será em balanço com lança de 1 m.

A talha e o trole serão manuais, capacidade de carga 2.000 kg e elevação de 6 m.

21.2.4 Passarela

Para transpor os 200 m que separam o flutuante de margem, será implantado uma passarela metálica, articulada, modular, suportada por flutuadores intermediários.

A passarela será fabricada em perfis e chapas laminadas de aço ASTM A-36, espessura mínima 1/8", estruturada de modo a evitar danos provenientes de cargas e movimentação do nível de água.

O piso será em chapa xadrez anti-derrapante, os guarda corpos tubulares e as articulações em tubo e pinos de aço inox AISI 304.

21.2.5 Ancoragem

Sistema de ancoragem para a plataforma flutuante p/ uma profundidade de 10 m, composto por 4 âncoras navais metálicas para fundeio e 4 blocos de concreto auxiliares intermediários fixados através de cabos de aço galvanizado 3/8" com revestimento plástico – 6x19 AF, ligando a plataforma às âncoras.

Sistema de ancoragem para a passarela flutuante p/ uma profundidade de 10 m, composto por 8 âncoras navais metálicas para fundeio e 8 blocos de concreto auxiliares intermediários fixados através de cabos de aço galvanizado 3/8" com revestimento plástico – 6x19 AF, ligando a passarela às âncoras.

21.3 PINTURA

Todas as superfícies metálicas de aço carbono serão jateadas ao metal quase branco, com aplicação de 2 demãos de tinta epóxi alcatrão de hulha, espessura de película seca de 150 µm por demão.

21.4 TESTE DE ESTANQUEIDADE

Todas as câmaras de flutuação serão testadas quanto a estanqueidade com a injeção de ar comprimido a 0,2 Kgf /cm².

Procede-se à verificação de ocorrência de porosidade com aplicação de solução de água-detergente e a detecção de bolhas.

21.5 SOLDA TERMOPLÁSTICA

Deverá ser enviada uma equipe de trabalho exclusivamente para este serviço, e será composta de 1 operador e uma máquina de solda termoplástica.

Deverá ser providenciado pelo Comprador um ponto de energia elétrica 220 V trifásico e água potável, para viabilizar a execução dos serviços.

21.6 INSTALAÇÃO

Os equipamentos serão montados e instalados no Açude Algodões II, com supervisores e equipe de montagem.

21.7 PROJETO

O fornecedor dos equipamentos deverá fornecer para aprovação da FISCALIZAÇÃO para que este possa verificar a adequabilidade dos equipamentos objeto, com os equipamentos que possuem interface com eles (bombas e tubos).

21.8 PROTEÇÃO EXTERNA

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos com proteção externa através de pintura com esmalte poliuretano.

21.9 TRANSPORTE

Todos os equipamentos deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor, condicionados em embalagens de madeira suficientes para protegê-los durante o transporte e depositados em área reservada a critério da FISCALIZAÇÃO.

21.10 RECEBIMENTO

O recebimento de todos os equipamentos deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que manterá no local de descarga pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer ônus para a Contratante.

Verificados defeitos aparentes, o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor que decidirão pela aceitação ou rejeição do material ou equipamento.

O material ou equipamento será considerado recebido quando for apostado no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, bem como a apresentação do certificado de qualidade do material ou equipamento, fornecido por órgão competente, a critério da FISCALIZAÇÃO.

21.11 FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS

As juntas deverão ser fornecidas com todas as ferramentas especiais, instrumentos e acessórios necessários à manutenção e ajustes rotineiros, não disponíveis normalmente na praça. As juntas deverão ser fornecidas com parafusos e porcas em aço carbono SAE 1020, galvanizado em quantidade suficiente para a montagem de um conjunto completo.

21.12 INSPEÇÃO E TESTES

21.12.1 Testes De Fábrica

A SEMAR se reserva o direito de vistoriar as instalações do fabricante, acompanhar a fabricação e testes de aprovação. Antes que cada junta seja embarcada, o fabricante deve executar na fábrica, testes de funcionamento e de aceitação, com elaboração de relatórios correspondentes, os quais devem ser submetidos à aprovação da SEMAR.

O fabricante deve notificar a data da realização de tais testes, com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência.

As juntas devem ser submetidas a testes hidrostáticos, de vazamento e de estanqueidade. O teste hidrostático deverá ser feito com uma pressão $1,5 \times P_{\text{máx.}}$, durante 1 hora; o teste de estanqueidade com pressão igual a $P_{\text{máx.}}$ na presença de inspetor da SEMAR ou de seus prepostos.

21.13 GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

21.13.1 GARANTIAS

O Fornecedor deve garantir os bens, conforme as condições contratuais.

Esta garantia deve abranger também, os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, o Fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a SEMAR.

Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha é causada por projeto incorreto, o Fornecedor se obriga a substituí-la, sem ônus para a SEMAR.

21.13.2 Responsabilidades

O Fornecedor será responsável por todo o escopo de fornecimento, mesmo tendo obtido a aprovação da SEMAR em seus desenhos e cálculos.

O Fornecedor deve assumir também total responsabilidade pelo desempenho das juntas, as quais devem ter sido adequadamente montadas, em concordância com as condições de trabalho do sistema.

21.14 DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os aspectos técnicos necessários para sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo que as eventuais discordâncias com esta especificação ou normas nela citadas, deverão ser listadas à parte, sem as quais, não serão consideradas:

- desenho de arranjo geral;
- catálogo dos tubos e conexões;
- Devem ser fornecidas pelo fabricante, lista com informações sobre Peças de Reposição, incluindo os preços unitários. A relação será definida pelo fabricante, de acordo com sua experiência e deverá ser anexada separadamente na proposta, discriminando item por item; válidos por um período de 2 (dois) anos;
- lista de ferramentas especiais, se necessário;
- roteiro básico de inspeção e testes na fábrica e no local;
- Lista de fornecedores e sub-fornecedores
- descrição das principais características dos componentes mecânicos.

21.15 DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE APÓS O CONTRATO

Devem ser fornecidos após o contrato os seguintes documentos técnicos:

- **30 dias após a emissão da ordem de serviço:**
 - 5 (cinco) vias dos desenhos de projeto dos tubos e conexões para aprovação.
 - cronograma de entrega;
- **45 dias após a emissão da ordem de serviço:**
 - 3 (três) vias dos certificados de materiais;
 - 3 (três) vias dos certificados de testes não destrutivos e destrutivos.
- **60 dias após a emissão da ordem de serviço:**
 - 5 (cinco) vias dos desenhos definitivos dos projetos dos tubos e conexões sendo 1 (uma) via cópia xerox vegetal, ou poliéster ou sépia;
 - 5 (cinco) vias de desenhos de detalhes dos tubos e conexões com a indicação das peças componentes, sendo 1 (uma) via cópia xerox vegetal, poliéster ou sépia;
- **15 dias após os testes:**
 - 5 (cinco) vias dos relatórios de testes dos tubos e conexões.

21.16 TRANSPORTE E EMBALAGEM

O escopo do fornecimento inclui a embalagem adequada, o armazenamento na fábrica, o transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra e a descarga em local determinado pelo Contratante.



Todos os custos inerentes a esses serviços, tais como, seguros, impostos, taxas, etc., estarão inclusos nos preços unitários dos equipamentos/materiais fornecidos.

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte e descarga do equipamento no local da obra, com seus respectivos seguros. As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra a ferrugem.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas; as roscadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.



22 DE MAIS ESPECIFICAÇÕES

22 DEMAIS ESPECIFICAÇÕES

22.1 SERVIÇOS

22.1.1 Desmatamento e Limpeza

22.1.1.1 Desmatamento e Limpeza do Terreno

Os serviços de limpeza serão executados por processos manuais ou mecânicos. Serão executados de modo a deixar o terreno no qual será implantada a obra em condições que permitam o início dos serviços.

O material retirado será queimado, ou removido para local apropriado.

A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

Em caso de queima, deverão ser tomados os cuidados relativos à segurança da população circunvizinha à área, pessoal da obra e transeuntes.

Será caracterizado, como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbustos, de modo a possibilitar a preparação de caminhos de serviços.

A largura obrigatória admitida para a faixa de desmatamento é de 5 metros.

22.1.1.2 Destocamento e Derrubamento de Árvores

Esta situação enquadra-se, para execução de serviços em que a existência de obstáculos tais como, árvores de médio porte, pedras soltas e outros, estão a interferir com a locação da adutora, ou a construção de unidade do sistema.

O processo de derrubamento de árvore e remoção de interferências poderá ser manual ou mecânico, de modo a deixar o terreno limpo, e para o caso de adutora, com a largura máxima permitida de 5 metros.

Somente serão derrubadas, mediante anuência da Fiscalização, árvores que comprovadamente causem interferências com os serviços, ou que tenham suas raízes prejudicadas pelas escavações, perdendo sua fixação.

22.1.1.3 Abertura de clareira, com utilização de equipamento mecânico, em vegetação fechada

Consiste na utilização de equipamento pesado para derrubada de árvores, podendo ser utilizado, também, equipamento de serra mecanizada. O seu emprego só será adotado quando houver o início dos serviços.

Este item será empregado, mais provavelmente, na construção civil de unidades diversas, tais como: reservatórios, ETA, etc.

22.1.2 **Locação e Nivelamento da Adutora, Inclusive Cadastro**

A locação e nivelamento objetivam determinar a posição da obra no terreno, bem como determinar os níveis solicitados em projeto, em relação ao R.N. mencionado. Serão executados, para tanto, quadros envolvendo a obra com material e em situação tal que possam ser deslocados de suas posições originais: isto acontecendo, deverão ser feitas as verificações, para o que se contará com um ou mais pontos indeslocáveis.

A CONSTRUTORA deverá inicialmente proceder a execução da locação e nivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis, para conferências, os marcos orientadores.

A locação e nivelamento das linhas de adução serão executadas atendendo-se ao projeto, através de teodolito com precisão tal que permita uma leitura direta de, no mínimo, 20 segundos.

Para a demarcação das linhas adutoras serão utilizados equipamentos topográficos, e a demarcação será executada pela fixação de piquetes de dimensões, e em profundidades tais, que permitam a sua fácil identificação

posterior na linhas do eixo da tubulação. Será empregado linha de nylon ou arame esticado entre os piquetes para abertura das valas.

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha do eixo da tubulação serão colocados para que após a escavação, com a conseqüente retirada do piqueteamento principal, seja possível determinar o posicionamento correto dos tubos.

O espaçamento entre piquetes será de no máximo 20 m podendo, no entanto, pela configuração do terreno, ser fixado um piquete intermediário.

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizam perfeitamente, assim como serão caracterizados todos os pontos que mereçam especial destaque.

A marcação deverá ser acompanhada pela FISCALIZAÇÃO de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

Nestes serviços estão incluídos os custos referentes ao serviço de cadastro da Adutora.

O cadastro da Adutora deverá apresentar a amarração dos tubos, peças especiais, registros, etc, de no mínimo 03 (três) pontos superficiais, segundo o plano horizontal, e dois pontos no sentido vertical (um superficial e outro coincidente com a geratriz inferior do tubo ou conexões, em intervalo de 50 metros).

22.1.3 Escavações Para Assentamento da Tubulação

22.1.3.1 Forma das Valas

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular: caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitir-se-á taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o

limite de inclinação de 1:4, quando então deverá ser feito o escoramento pela CONSTRUTORA.

Nos casos de terreno de pouca coesão, para permitir a estabilidade das paredes, a critério da FISCALIZAÇÃO, admitir-se-ão taludes inclinados a partir da parte superior dos tubos.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pela proximidade de edifícios, nas escavações em vias e calçadas, etc., serão aplicados escoramentos conforme especificado.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da FISCALIZAÇÃO em função do volume, situação da superfície e do subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para a execução dos serviços.

Nos serviços de escavação em rocha serão utilizados explosivos para o que a FIRMA EMPREITEIRA deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, moledo e entulho de calçada) será aproveitado para reaterro, devendo-se portanto depositá-lo em distância mínima de 0,40 m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível, colocada só de um dos lados da vala.

Tanto para a escavação manual como mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente, antes do assentamento da tabulação

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos.

Para a interrupção de vias urbanas de movimento acentuado e rodovias, será solicitada, pela FIRMA EMPREITEIRA, autorização para a sua interrupção aos órgãos componentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e, para efeito de medição, salvo casos especiais devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO (tais como terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmo subterrâneos), serão consideradas as larguras e profundidades seguintes para as diferentes bitolas de tubos:

a) Largura da Vala

Especial atenção deve ser dada a largura da vala, junto ao topo do tubo, pois ela é fator determinante da carga de terra de recobrimento sobre o tubo. Para os diversos diâmetros as valas terão no máximo as seguintes larguras:

- 50 mm à 150 mm - 0,50 metro
- 200 mm à 250 mm - 0,70 metro
- 300 mm - 0,80 metro
- 350 mm à 400 mm - 1,00 metro

b) Profundidade da vala

A profundidade da vala deverá ser tal que o recobrimento da tubulação resulte em um mínimo igual a 60 cm no caso de assentamento sob passeio e margens de estradas e caminhos e, igual a 80 cm, no caso de assentamento sob leito de ruas ou travessias das mesmas.

Em terrenos rochosos, a vala terá a sua profundidade acrescida de 0,15 m para lançamento de um colchão de areia ou terra isenta de pedras, sobre o qual será montada a tubulação.

As valas que apresentarem leitos sem estabilidade necessária ao suporte da tubulação serão objetos de estudos para adoção de soluções especificamente adequadas a cada caso.

22.1.3.2 Escavação em Solo de 1º Categoria

Estes serviços a serem executados, deverão obedecer, rigorosamente, às cotas e perfis previstos no projeto, e suas seções serão retangulares de dimensões compatíveis com o diâmetro da tubulação.

Este processo deverá ser executado por operários munidos de ferramentas de usos manuais.

Estão classificados nesta categoria todo o material escavado denominado TERRA NÃO COMPACTA, sendo a areia de qualquer coesão e consistência variáveis, o cascalho solto, enfim toda espécie de materiais terrosos que permitam a sua extração com predominância de uso de enxada e/ou pá, e, raramente, com picareta.

Nesta situação não se fará distinção entre material seco ou submerso.

Se no procedimento da execução destes serviços forem utilizados equipamentos mecanizados (ex: retro-escavadeira) a SEMAR não pagará excesso de escavação devido ao uso, nem tampouco reajustará preço unitário. Esta opção é do contrato: entretanto, a SEMAR observará os cuidados executivos com relação a danos, a terceiros e/ou obras públicas cujo ônus indenizado será de responsabilidade da EMPREITEIRA.

22.1.3.3 Escavação em Solo de 2a Categoria

Estes serviços a serem executados, deverão obedecer, rigorosamente, às cotas e perfis previstos no projeto. Este processo deverá ser executado por operários munidos de ferramentas de usos manuais.

Estão classificados nesta categoria todo o material escavado denominado TERRA COMPACTA, tais como: argila cujo grau de compactação pode ser variável, moleto, os xistos argilosos muito estratificados, o grês mole. Em geral, esta categoria recebe a denominação vulgar de moleto ou piçarra, e sua extração se

dará com a utilização de ferramentas extrativas, tais como picaretas, chibancas, alavancas; o uso da pá se dará somente para remoção do material extraído.

Nesta situação não se fará distinção entre material seco ou submerso.

A SEMAR não pagará excesso de escavação, se forem utilizados equipamentos mecanizados (ex: retro-escavadeira), e responsabilizará a EMPREITEIRA por danos causados a obras públicas e/ou terceiros.

22.1.3.4 Escavação em Solo de 3a Categoria

Estes serviços a serem executados, deverão obedecer, rigorosamente às cotas e perfis previstos no projeto. Este processo deverá ser executado por operários e profissionais munidos de ferramentas manuais e uso de equipamento.

Estão classificados nesta categoria todo o material denominado pedra solta, e, rocha branda ou matações, que são todas as rochas brandas, com estratificação de mais de 0,5 m de espessura ou blocos de volume superior a 0,005 m³ incrustados ou ligados em blocos ou camadas, e cuja extração só possa ser realizada se utilizarem instrumento como alavancas, cunhas, porteiras de aços, marretas, e exigem, também, o emprego eventual de equipamento rompedor e/ou agentes explosivos.

22.1.3.5 Esgotamento

Será obrigatório o esgotamento quando a escavação atingir terrenos úmidos, lençol de água ou as cavas acumularem água de chuva, impedindo ou prejudicando o andamento dos serviços.

O esgotamento, dependendo das condições locais e do volume de água a esgotar, poderá ser feito manual ou mecanicamente, através de bombeamento, podendo-se, também, adotar soluções como rebaixamento do lençol, desvio do curso da água, ou outro qualquer processo adequado às condições locais.

22.1.3.6 Escoramento

Será feito o uso de escoramento sempre que as paredes laterais das valas ou outras escavações forem constituídas de solo passível de desmoronamento.

Deverão ser empregados os seguintes tipos de escoramento:

- a) Contínuo ou fechado, com o emprego de perfis metálicos, pranchões de madeira com encaixe tipo macho e fêmea, ou com superposição e locados de modo a cobrir inteiramente as paredes da vala.

A extremidade inferior da cortina de escoramento deverá ficar com cota mais baixa que a do fundo da vala.

O contraventamento será executado por meio de longarinas em ambos os lados devidamente presas com estroncas transversais.

- b) Descontínuo ou aberto, também denominado escoramento simples, empregando-se os mesmos materiais citados no tipo anterior, diferindo apenas na disposição das pranchas que serão colocadas na direção vertical ou horizontal, distanciadas entre si de no máximo 1,00 m. Em ambos os casos o escoramento deverá ser retirado, cuidadosamente, à medida que a vala ou escavação executada for sendo reaterrada e compactada.

Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado como variante das aventadas, desde que atenda a todos os requisitos técnicos para segurança dos operários e perfeição na execução total dos trabalhos, ficando a EMPREITEIRA com a responsabilidade sobre a opção adotada.

22.1.4 Reaterro Compactado

22.1.4.1 Com Material da Escavação

Os reaterros serão executados com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 3o e 4o categoria.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, rocha, moleto ou entulhos, espalhados em camadas sucessivas de:

- 0,20 m, se apiloadas manualmente;
- 0,40 m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico, ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para isto serão deixadas sinalizações suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15 m, a qual deverá ser apiloadas.

Em casos de terreno lamacento ao úmido, far-se-á o esgotamento da vala.

Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, então, como no caso anterior, lançar-se-á uma camada de areia ou terra convenientemente apiloada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da compactação, será deixado o excesso de material sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação será permitida a pavimentação; nesse intervalo será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado pela formação de valas e buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

22.1.4.2 Com Material Transportado de Outro Local

Uma vez verificado que o material retirado das escavações não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela FISCALIZAÇÃO.

Não será aproveitado como reaterro o material proveniente de solo de 3º a 4º categorias.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicabilidade não seja possível na obra, não serão retirados para locais próximos, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO.

22.1.5 Sinalizações (Diurna e Noturna) de Advertência em Valas e/ ou Barreiras

É de responsabilidade da CONSTRUTORA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalhos ou as decorrências na execução das obras são de absoluta atribuição da CONSTRUTORA se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente aos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentes devido a inobservância da correta sinalização.

A CONSTRUTORA deverá manter toda a sinalização, em valas e barreiras, diurna e noturna necessária ao desvio e proteção da área onde estiver sendo executado as obras até seu término, quando forem comprovados que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

Nos cavaletes de sinalização deve figurar o logotipo do Governo do Estado do Ceará; todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão estar nos padrões em vigor no manual do C.C.O. que é o órgão controlador e fiscalizador da sinalização.

22.1.6 Passadiços

22.1.6.1 Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se a colocação de chapa metálica de dimensões por chapa não inferior a 0,5 m², de espessura igual ou superior a 3/16.

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e /ou veículos.

São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessia de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO.

A espessura da chapa deve ser dimensionada pela CONSTRUTORA em função da carga à qual vai ser submetida. Qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONSTRUTORA.

22.1.6.2 Passadiço de Madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira de dimensão variável, e não inferior a 0,3 m², e de espessura superior a 2”.

As pranchas serão colocadas onde a abertura de vala e/ou barreira esteja prejudicando, ou impedindo, a passagem de transeuntes e/ou veículos.

São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência compatível com as cargas a serem submetidas. Serão utilizadas em passagem de garagem, residência, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas necessárias de utilização pela equipe fiscal da empresa.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONSTRUTORA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

22.1.7 Sinalização e proteção com Tapumes com Madeirite ou Tábuas de Linha

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando desmoronamento dos taludes.

Nas sinalizações indicativas de desvio de fluxo serão utilizadas madeirite de 10mm pintados conforme sua finalidade em acordo com a FISCALIZAÇÃO e normas vigentes do órgão de trânsito local.

Por isto a CONSTRUTORA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança, inclusive na higiene do trabalho.

Para sua execução serão cravadas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirite, e depois pregadas as folhas de madeirite de 8 mm, 10 mm e 12mm, ao longo do trecho. Poderá ser escrito no início do tapume sinalização de advertência tipo “cuidado obras”.

22.1.8 Pavimentação

22.1.8.1 Demolição de Pavimentação

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas visam a retirada da pavimentação para início da escavação. Onde existir pedra tosca, paralelepípedo e meio fio aproveitáveis serão estes removidos e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços à obra e logradouros públicos, e devidamente empilhados.

Para demolição de calçada com piso cimentado, mosaico, cerâmica, usa-se o martelo de 3 a 5 kg, com equipamento demolidor. Para calçada de bloquetes, usa-se alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

Sempre que possível estas demolições devem ser efetuadas de modo a que não ocorram o resvala de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento.

As demolições em calçamento de pedra tosca ou paralelepípedo são efetuados com uso de picareta e alavancas, uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

As demolições em asfalto se faz com uso de equipamento rompedor (compressor), acoplados com espátula, alavanca e picareta.

22.1.8.2 Recuperação de Pavimentação

As recuperações de pavimentações, de acordo com a intemização acima, referem-se à:

- a) pedra tosca sem rejuntamento;
- b) pedra tosca com rejuntamento;
- c) paralelepípedo sem rejuntamento;
- d) paralelepípedo com rejuntamento;
- e) asfalto até 7 cm de espessura.

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de pavimentação, em níveis semelhantes aos existentes ou, até mesmo, melhor.

Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer ao grau de inclinação original.

As superfícies pavimentadas não deverão possuir, nem permitir, depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento da água.

A recuperação da pavimentação deverá se processar imediatamente após o assentamento das tubulações, a fim de amenizar ao máximo os transtornos causados à comunidade.

Os pisos de pedra tosca ou paralelepípedo receberão um colchão de areia limpa isento de raízes ou pedras, de espessura mínima de 6 cm, perfeitamente aplainado.

As pedras serão distribuídas ao longo das valas, e seu reaproveitamento será total. Sobre a base de areia grossa o calceteiro traçará a linha de pavimento, à semelhança do anterior, perfeitamente alinhado e comprimido por percussão. As juntas serão idênticas à existente.

No caso de rejuntamento com argamassa de cimento e areia, o traço a ser utilizado é 1:3, e espalhado nas juntas com auxílio de vassoura ou de caneca com pico apropriado, no caso de calda de cimento para paralelepípedo.

22.1.8.3 Assentamento de Tubulação

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetam a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques: em tais casos, serão empregados vigas de madeira ou roletas para o rolamento dos tubos.

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra retirada da escavação, ou sobre esta, sem plataforma devidamente preparada, quando for possível a primeira solução.

22.1.8.4 Manipulação Manual

O tubo deverá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala.

Em casos especiais, de terreno limpo e isento de poeiras e outros materiais que não possam danificar o revestimento do tubo, poderá ser permitido pela FISCALIZAÇÃO que o tubo seja rolado suavemente sobre o terreno.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

22.1.8.5 Manipulação Mecânica

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço.

22.1.8.6 Exame e Limpeza da Tubulação:

Antes da descida da tubulação para a vala ela deverá ser examinada para verificar existência de algum defeito, quando deverá ser limpa de areia, pedras, detritos e materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível no ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montadas deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

22.1.8.7 Alinhamento e Ajustamento da Tubulação:

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação.

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidos bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos ou através de pórticos equipamento com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, de vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas, se houver esta.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

22.1.8.8 Colocação de Registros e Ventosas

Antes da colocação destas peças deve-se verificar se elas estão em perfeito estado de funcionamento.

Os registros e as ventosas serão colocados em caixas de alvenaria de acordo com o desenho correspondente à respectiva obra.

22.1.8.9 Para Flanges

Para montagem procede-se da seguinte forma:

- a) Limpar as faces dos flanges:
- b) Centrar convenientemente os furos em relação aos correspondentes, alinhando perfeitamente os tubos, não sendo admitida deflexão de nenhuma ordem;
- c) Introduzir entre os flanges as arruelas de vedação e colocar os parafusos com as porcas;
- d) Uma roda de automóvel, isto é, aperta-se um parafuso e, em seguida, o que lhe fica diametralmente oposto. Apertar gradualmente os parafusos, como se fosse uma roda

22.1.8.10 Envelopamento de tubulações

Caso seja necessário o envelopamento de qualquer tubulação do sistema, será utilizado concreto simples com consumo mínimo de 220 kg/m³.

22.1.9 Caixas para Registros e Ventosas

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros e ventosas assentados com diâmetro variando de 50 a 400 mm, com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor.

Serão executadas em alvenaria de tijolo prensado maciço de boa qualidade, com argamassa de cimento e areia 1:4. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro.

O fundo da caixa deverá ser constituída de uma laje de concreto simples 1:3:6, espessura de 0,10 m e deverá estar com nível de piso inferior a 10 cm do fundo da carcaça do registro. O fundo da caixa deverá ter pequenas aberturas afim de drenar a água existente dentro da caixa.

Para diâmetro a partir de 150 mm deverá o fundo da caixa dispor de batente em concreto simples, ciclópico, ou mesmo em alvenaria argamassada, em área correspondente unicamente a parte inferior do registro, servir de apoio do registro, e evitar que as cargas verticais transmitidas ocasionem danos às alvenarias e estas à tubulação. As demais áreas livres internas da caixa, deverão ter diferença mínima de cota de 10 cm como já comentado.

Todas as caixas deverão ser revestidas internamente, com reboco, com argamassa cimento e areia 1:3. Externamente deverão ser chapiscadas e emboçadas.

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 20 cm para permitir manobra na rede, ou removível à tampa auxiliar para o caso de registros assentados deitados ou a 45°.

As caixas de registros e ventosas poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto.

22.1.10 Bloco de Ancoragem

São peças em concreto visando apoiar conexões, ou peças especiais, quando a direção do fluxo esteja mudando, ocasionando um esforço de relação na peça que precisa ser contido com a execução de bloco de apoio.

22.1.10.1 Bloco de Ancoragens em concreto Simples

O traço usualmente empregado em volume é 1:3:6: com mínimo de 200 kg de cimento por metro cúbico. Entretanto, caso a natureza dos serviços venha a exigir maior vigor no traço do concreto, serão tomadas as medidas previstas em normas.

Em toda mudança de direção da rede de distribuição ou tubulação, com diâmetro superior a 100 mm deverá se construir ancoragem com bloco de concreto simples, moldado “bloco”. ou para casos especiais e aceitos pela FISCALIZAÇÃO em pré-moldados.

Quando da colocação do concreto, deve-se tomar cuidado para impedir de espalhar-se em torno das juntas, a fim de não prejudicar qualquer vedação futura ou outros reparos. O bloco de concreto nunca deverá ficar sobre a tubulação e, sim, lateralmente em oposição à pressão do choque advindo do deslocamento do líquido no interior da tubulação

Devem ser ancoradas também todas as peças especiais de extremidade, tais como: registros, caps, plugs, hidrantes, tês, curvas e outros critérios da FISCALIZAÇÃO.

22.1.10.2 Blocos de Ancoragens em Concreto Ciclópico

Os blocos serão executados em concreto ciclópico constituído de 30% de pedras de mão e de 70% de concreto, com teor de cimento não inferior a 250 kg.

Se necessário, os tubos serão fixados com braçadeiras de dimensões e em número determinados pelo projeto.

As demais recomendações estão transcritas no item anterior para blocos de concreto simples.

22.1.11 Limpeza, Desinfecção, Testes

22.1.11.1 Ensaios de Pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações a descoberto, e procede-se aos ensaios da linha. Este será realizado sobre trechos de 500 m em seu comprimento.

O teste terá pressão de ensaio de 50 % acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado o trecho com pressão de teste inferior a 5 kg / cm² , devendo este trecho ficar pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo-a antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados; qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex.: transporte de água, tamponamento, etc) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora, sem nenhum ônus para a SEMAR.

22.1.11.2 Ensaios de Vazamento

Feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros , necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da

pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

L = Vazamento em litros/hora

N = nº de juntas na tubulação ensaiada

D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros

P = Pressão média de ensaio, em kg/cm^2

22.1.11.3 Limpeza e Desinfecção

Concluídos os trabalhos, e antes de entrarem em serviço, as tubulações destinadas à distribuição da água devem ser desinfectadas com uma solução que apresente, no mínimo 50 mg / litros de cloro e que atue no interior dos tubos durante 03 (três) horas no mínimo. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o exame bacteriológico assim o indicar.

22.1.12 Remoção de Material Imprestável

Toda vez que a CONSTRUTORA encontrar solo de 3º e 4º categorias, ou mesmo de 1º ou 2º mas que possa ser solo agressivo à tubulação, deve ser substituído por outro tipo de solo, de 1º categoria.

Neste caso haverá um excedente de material a ser removido.

É necessário, pois, que a CONSTRUTORA efetue imediatamente a remoção, uma vez que o excedente é prejudicial à estabilidade do serviço e à estética, além de ser incômodo a terceiros.

A remoção pode ser efetuada manual ou mecanicamente, utilizando o caminhão caçamba basculante para transporte do material.

A distância do bota fora não será levado em consideração e seu destino final não poderá ser em área que comprometa os códigos de postura da cidade nem tampouco crie incômodos à população.

22.1.13 Serviços de construção civil em geral

22.1.13.1 Locação da obra com gabarito de madeira

As edificações constituintes do projeto como; estações elevatórias, reservatórios, estação de tratamento de água (ETA), chaminés e reservatórios unidirecionais deverão ser locados com gabaritos de madeira conforme discriminado a seguir.

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra no terreno e locação dos pontos principais de construção tais como: eixos dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho de 3" de 1"x 15 cm, virola ou outra aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixas em pontaletes, ou barrotes de pinho 2"x2", cavada em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de 2 pernas abertas a 45° a fim de evitar o deslocamento da estaca e consequentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois este fato pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

As madeiras devem seremendadas de topo, com baquete lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em suas arestas superiores.

Após efetuadas as medidas desejadas, efetua-se os cruzamentos dos pontos para se determinar os eixos. Serão fixados pregos no topo das tábuas e manter-se-á viva a referência de nível RN, em tinta vermelha, dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se referem e necessários à conferência e início das obras.

22.1.13.2 Locação da Obra com Auxílio Topográfico

Esta locação planimétrica e altimétrica se procederá com auxílio dos instrumentos, teodolito e nível, para possibilitar o início das obras.

A CONSTRUTORA deverá proceder à aferição das dimensões, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

Havendo a discrepância entre os encontrados no local e os do projeto, deve ser, imediatamente, comunicado à FISCALIZAÇÃO para deliberação a respeito. Deverá ser mantido em perfeitas condições toda e qualquer referência do nível RN e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade.

Só haverá início de escavação quando os gabaritos estiverem verificados. O RN para efeito de determinação das cotas será definido pelo transporte feito por nivelamento geométrico e contranivelamento de qualquer RN do IBGE mais próximo.

22.1.13.3 Movimento de Terra

a) Escavação em Qualquer tipo de Solo Exceto Rocha

Este tipo de escavação é destinado a execução de serviços para construção de unidades tais como, reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede e adutora se faz distinção de solo.

As escavações serão feitas de forma a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário para as atividades ali desenvolvidas.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retorno por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível, em terrenos de coesão insuficiente, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos.

A escavação pode ser efetuada por processo manual ou mecânica de acordo com a conveniência do serviço.

b) Reaterro do Material Escavado

Deverão ser reaterradas as cavas e valas das fundações com material selecionado da escavação limpa, sem matéria orgânica, evitando a colocação de entulho ou material imprestável.

Os Reaterros serão compactados com soquetes, ou mecanicamente com uso de compactador tipo “sapo”. Se manual, a cada 20 cm, se com uso de compactador, a cada 40 cm.

O bota fora necessário ficará por conta da CONSTRUTORA e seu preço deverá estar diluído na sua composição.

O reaterro deverá ser regularmente molhado.

c) Aterro Externo Compactado

Uma vez verificado que o material proveniente da escavação é imprestável, o aterro deve ser feito com material de empréstimo, cuja distância da jazida não será considerada. O material deve possuir qualidade necessária para ser usado.

A compactação será efetuada manual ou mecanicamente. Se manual a cada 20 cm, se com equipamento compactador tipo “sapo” a cada 40 cm. Deve ser molhado o aterro para ter-se boa compactação.

Se se tratar de aterro para pavimentação externa ou galpões, o material deverá apresentar um CBR - índice de Suporte Califórnia da ordem de 30%. O aterro será sempre compactado e, pelo menos, 100%. Com referência ao ensaio de compactação ou de proctor método AA SHO.

22.1.13.4 Fornecimento e Colocação de Lastros de Brita

Destina-se à colocação de diversos materiais, tais como brita, pó de pedra cascalho, etc. em áreas de urbanização, ou outro serviço.

A espessura de colocação pode ser variável, mas o padrão médio adotado é $h = 10$ cm.

O espalhamento deve ser uniforme, a fim de evitar diferença de altura no material colocado. Para tanto é necessário nivelamento da base, para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro.

Antes da colocação deve ser distribuído na área off-set em diversos pontos visando o espalhamento uniforme.

22.1.13.5 Obras de Alvenaria

a) Alvenaria de Tijolo

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços à base de diatomita, dimensão básica 22 x 12 x 6 cm.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis, auto portantes, de vedação ou divisórias, removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto.

As paredes de alvenaria em contato direto com o solo terão as duas primeiras fiadas assentes com argamassa impermeabilizante na proporção 1:15 à água de amassamento.

As alvenarias de tijolos comuns serão executadas com tijolos furados, ou maciços, ou com lajotas celulares de barro cozido, conforme especificado, e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação.

Para assentamento de tijolos furados, ou maciços ou de lajotas será utilizada argamassa pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos.

As fiadas serão pertinentes de nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão as espessuras máxima de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura das paredes.

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira serão empregados tacos ou tufos também de madeira de lei, embutidos na espessura da alvenaria.

Os tubos, antes de colocados, serão imersos em creosoto quente ou asfalto e areia. O creosoto deve estar à temperatura de 95°, e tempo de imersão será cerca de 90 min.

Tanto para as guarnições das esquadrias com para os rodapés, o espaçamento dos tufos será de 80 cm, no máximo.

Todas as saliências superiores a 40 mm serão constituídas com a própria alvenaria.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior de vigas. Além do chapisco especificado no item precedente, o vínculo entre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantido, também, com esperas de ferro redondo colocadas antes da concretagem.

Os vãos das portas e janelas deverão ser de vigas de concreto armado, conforme já especificado.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas virgas e lajes do teto com tijolos dispostos obliquamente. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos oito dias da conclusão de cada pano de parede.

Todos os parapeitos, guarda corpos com tubos de aço galvanizado, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não calçados, na parte superior, levarão guia de respaldo e cintas de concreto armado, conforme já especificado.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços.

No caso de tijolos aparentes, a sua execução se processará como já anunciada acima, podendo ser usada a argamassa A-15 (1:2:5). devendo as fiadas serem perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas.

Devido a pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é aprumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimentrais, faceia-se

sempre pelo lado externo. As juntas deverão ter espessura uniforme de 7 mm. Antes da pega da argamassa, serão as juntas cavadas à ponta da colher, ou com ferro especial, na profundidade suficiente a facear, para que depois do rejuntamento fiquem expostas e vivas as arestas das peças.

A limpeza do excesso de argamassa pode ser feita com pano ou esponja ligeiramente umedecida, com solução de ácido muriático.

b) Avenaria de Pedra Para Argamassa no Traço 1:3.

Para efeito desta, entende-se como sendo o conjunto de pedras uniformes ligadas entre si por argamassa, cimento e areia com controle do traço.

As pedras terão características provenientes de rochas eruptivas graníticas e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm². Devem ser tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições.

As dimensões mínimas são de 0,4 x 0,25 x 0,15 e a forma paralelepípedica é fundamental para este serviço. A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 20% de seu volume. As pedras são assentadas por camadas aproximadamente da mesma altura, fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas.

O controle no traço da argamassa é fundamental, dada a importância e responsabilidade da obra, devendo ser evitado excesso de argamassa de ligação entre as pedras.

22.1.13.6 Revestimento de Concreto e Alvenaria

Os revestimentos deverão ser executados de acordo com os tipos e nos locais indicados pelos projetos.

a) Argamassa

Os revestimentos com argamassa deverão apresentar paramentos desempenados, prumados, alinhados e nivelados, com arestas vivas e retas, sendo executados em uma só camada de emboço ou em duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, sendo o emboço a primeira delas, sobre a qual irá o reboco, conforme o caso.

As superfícies das paredes de alvenaria deverão ser limpas e abundantemente molhadas e tratadas convenientemente a fim de garantir aderência do emboço. Da mesma forma, todas as superfícies lisas de concreto, que forem revestidas, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

Os emboços só serão iniciados após a completa pega da argamassa de alvenaria e chapiscos, além do que o emboço de cada pano de parede só terá início depois de embutidas todas as canalizações que ali devem passar.

Os emboços devem apresentar espessura máxima de 1,5 cm e paramentos alinhados, mas ásperos, limpos e livres de partes soltas.

Os emboços internos serão de argamassa de cal e areia 6 m média de traço 1:4.

As argamassas dos emboços externos, até a altura de 1,00 m do piso, deverão ser preparados com impermeabilizante (Vedacit ou similar) na proporção indicada pelo fabricante.

Os rebocos só serão iniciados após a completa pega dos emboços e depois do assentamento de todas as peças incorporadas às paredes.

Os rebocos devem apresentar espessura máxima de 0,7 cm e paramentos planos de aspecto uniforme, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento de superfície.

O reboco interno será de argamassa de cal e areia fina, no traço 1:4.

b) Azulejos

Os revestimentos de azulejos deverão apresentar paramentos alinhados, prumados, e nivelados, com cantos internos e arestas externas retas.

O assentamento dos azulejos deverá ser feito em junta reta a prumo com argamassa de cal e areia fina, com cimento no traço 1:4:9 e sobre uma camada de emboço executado previamente.

Deverão ser tomadas as providências que garantam fixação dos azulejos assentados.

Será exigido rigoroso acabamento dos revestimentos de azulejos, quer quanto ao seu bitolamento e assentamento, quer quanto aos cortes e furos para passagem de canos, torneiras e outros elementos de instalação, não devendo existir rachaduras, nem emendas.

As arestas deverão ser formadas pela justaposição de azulejos com as bordas esmerilhadas a “meia-esquadria”.

As juntas entre os azulejos não deverão ser superiores à 0,15 cm e seu reajustamento será feito com pasta de cimento branco a alvaiade, no traço 1:1 e água, sendo proibido o uso de cal.

Os revestimentos com azulejos só serão executados após a pega completa do emboço, que lhe serve de base, e depois de providenciada a fixação, nas paredes, dos tacos ou buchas necessárias à instalação final dos aparelhos sanitários.

Nas paredes revestidas com azulejos, que não forem até o teto, o acabamento superior será com terminais de 7 cm de altura, boleados, acompanhando a cor dos azulejos, ou outra cor indicada pela FISCALIZAÇÃO.

22.1.13.7 Elemento Vazado Combogó

Estes elementos decorativos artificiais serão em concreto, anti-chuva.

Deverão atender no que couber as determinações para paredes em alvenarias.

Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:3.

Devem ser assentes somente as peças de mesma colocação e inteiros. Somente nos respaldos finais com estruturas serão permitidos cortes nas peças a fim de se ajustarem perfeitamente nos quadros.

Por ser elemento decorativo não deve ser assente com excesso de argamassa, devendo-se evitar que o resto resseque no bloco para não alterar a sua coloração natural.

22.1.13.8 Coberturas

As coberturas das Estações Elevatórias serão executadas com telhas de barro cozido do tipo colonial e madeiramento composto de linhas, caibros e ripas. Quando da execução de cumeeiras, as telhas deverão ser fixadas com argamassa de cimento / areia traço 1:4.

O madeiramento será de madeira de lei tipo massaranduba muiacatiara ou peroba de primeira qualidade em dimensões comerciais. Na fixação do madeiramento deverá ser utilizado prego de superior qualidade e suas dimensões deverão ser aprovadas previamente pela FISCALIZAÇÃO.

As telhas deverão ser de primeira qualidade, sem defeitos prejudiciais e uniformes. Não será permitida a utilização de telhas fora dos padrões especificados ou até mesmo pedaços de telhas mesmo sendo de boa qualidade, a não ser quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO nos casos em que sejam necessários os acabamentos.

A casa de química da Estação de Tratamento de Água (ETA) será coberta com telha tipo colonial.

22.1.13.9 Pisos

a) Ladrilhos Cerâmicos

As superfícies de terreno, destinadas a receber os pisos, terão um lastro de concreto simples, que só será lançado depois de assentadas todas as canalizações que devem passar pelo piso.

O solo será previamente bem apiloado, de modo a constituir uma infra-estrutura de resistência uniforme.

O concreto a ser empregado deverá ser dosado com 150 kg de cimento/m³ com adição de Vedacit ou similar, na proporção de 3% sobre o peso do cimento.

Esse lastro, sobre o qual se assentarão os pisos indicados, deverá ser executado sem solução de continuidade, de modo a recobrir, inteiramente, a superfície especificada em nível ou em declividade conveniente, de acordo com o previsto em projeto.

Para o assentamento dos ladrilhos sobre o lastro de concreto será usada argamassa de cimento e areia, traço 1:5, e a colocação será feita de modo a deixar juntas alinhadas, e de espessura mínima nunca superior a 0,2 cm.

Não serão toleradas diferenças de declividade em relação às de projeto ou flechas de abalamento superiores a 0,2%. A FISCALIZAÇÃO exigirá a substituição das peças que apresentarem pouca fixação.

Antes da sua colocação as cerâmicas permanecerão mergulhadas em água limpa, durante pelo menos 24 horas. MEDIÇÃO; em m²;

b) Calçadas

As calçadas serão constituídas de concreto simples, de 200 Kg de cimento / m³, com 6 cm de espessura dividido em cada 2 m por ripas de peroba 7 x 1,2 cm, impermeabilizadas, formando juntas de dilatação. Deverá ser feito um apiloamento prévio do terreno.

O acabamento deverá ser rústico.

c) Piso Cimentado Interno

Deverá ser lançado um lastro de concreto de 200 kg/m³ de cimento, após perfeitamente nivelado o terreno.

O piso terá uma declividade de 1% em direção ao ponto de drenagem (que pode ser a porta externa) para um perfeito escoamento de água.

Deverá ser feito um capeamento com argamassa de cimento e areia 1:3, com espessura de 2 cm, queimado com óxido de ferro (vermelhão), e alisado com desempenadeira de aço.

22.1.13.10 Soleira, Peitoris e Rodapés

a) Soleiras

Levarão soleiras todas as portas onde haja mudanças de tipo de pavimentação ou de nível.

Deverão acompanhar o material do respectivo piso, quando a especificação complementar não disser ao contrário, com espessura mínima do respectivo material, e comprimento igual à largura da porta mais o comprimento das 2 (duas) arruelas.

As soleiras terão a largura igual a da espessura da porta, quando esta abrir para o lado do piso mais baixo, e igual à largura das aduelas no caso contrário.

As soleiras deverão ficar rigorosamente alinhadas e niveladas com os pisos não rebaixados.

Serão assentadas com argamassas cimento e areia 1:3, evitando-se a formação de vazios.

Só poderão ser assentes peças perfeitamente aparelhadas, com dimensões corretas, faces visíveis e rigorosamente planas, arestas vivas, sem fendas, falhas ou emendas.

b) Peitoris

Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e às especificações complementares.

Os peitoris serão constituídos de materiais indicados nos desenhos de detalhes ou nas especificações complementares.

As peças colocadas do lado externo terão obrigatoriamente pingadeiras.

Os peitoris deverão ultrapassar a face externa da parede de 2 cm e a face interna de 1,0 cm.

Quando o tipo de material não constar de detalhes ou da especificação complementar, serão sempre em material cerâmico.

c) Rodapés

Haverá rodapé em toda parede a ser pintada.

O material do rodapé será o mesmo do piso.

Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e às especificações complementares.

22.1.13.11 Impermeabilização de Superfície em Contato com Água e Outros

Estas especificações vão abranger serviços de impermeabilização:

- de superfície em contato com água com emprego de aditivos comuns;
- de superfície utilizando-se produtos plásticos / asfáltico;
- de superfície, utilizando-se de produtos especiais à base de epoxi;
- Poliuretano isento de asfalto.

a) Aditivos Comuns

As superfícies de concreto a serem impermeabilizadas deverão ser cuidadosamente limpas, removendo-se os excessos de argamassa e outros materiais estranhos. Falhas e buracos serão corrigidos com argamassa de cimento e areia, sendo que os cantos serão arredondados, as superfícies lisas serão picotadas e raspadas com escovas de aço.

As impermeabilizações deverão ser executadas em superfícies secas, preferencialmente, e no caso de lajes deverão as impermeabilizações serem executadas em dias de sol ou sob baixo índice de umidade relativa do ar.

As superfícies serão então chapiscadas com impermeabilização em argamassa de cimento a areia 1:3. Decorrido 48 horas do chapisco inicia-se o reboco diluído na argamassa com o aditivo, com dosagem de acordo com o fabricante; terá espessura mínima de 1,5 cm e o acabamento será feito com desempenadeira metálica.

Após a pega do reboco será dada uma camada de nata de cimento diluído novamente com aditivo, suficiente plástico para se obter espessura de mais de 1 cm com acabamento à colher. Quando começar a pega, a superfície deve ser alisada com brocha molhada, para recobrir as pequenas trincas com retração da nata.

Nas superfícies assemelhadas a pisos haverá estranhagem com cimento em pó e acabamento a colher. Pode-se acrescentar em piso revestimento com pinturas de tintas betuminosas inertes, tipo Inertol ou Isofirm.

Este processo pode ser aplicado nas superfícies em contato direto com solo, ou água, tais como alvenaria de embasamento, vigas de baldrame, paredes de reservatórios, calhas de concreto e outros.

Nas lajes deverão ser tomados cuidados especiais nas concordâncias das impermeabilizações com bordas, ralos, grelhas e canalizações. Os encontros devem ser boleados ou arredondados.

b) Produtos Plásticos Asfálticos:

Em caso de insucesso no processo anterior, pode-se aplicar como complemento, ou mesmo com o único processo, produtos plásticos asfálticos.

Este sistema consiste basicamente na colagem de membranas de feltro-asfáltico com asfalto oxidado, muito usado em marquises, lajes de cobertura e terraços.

As superfícies, antes da aplicação, devem estar devidamente regularizadas com caimentos definidos.

Regularizada a superfície, faz-se a impregnação com asfalto isento de óleo, misturado com solvente olifático e aguarrás mineral. A proporção será de 35% a 50% entre asfalto e solvente. O asfalto será do tipo ASDM-D-41/41.

O consumo de asfalto é de 500/m² a 700/m².

Após a secagem da impregnação, será providenciada a colocação da membrana de feltro asfáltico. O feltro poderá ser do tipo 250/15, 330/20, 420/25, 50/30.

Com o objeto de eliminar a formação de bolsas de ar, e no sentido de obter-se colagem perfeita o feltro será apertado e batido contra o asfalto.

Estes serviços devem ser realizados por firmas especializadas, ou sob a orientação técnica dos próprios fabricantes ou seus representantes.

c) Produtos com Epoxi

Este sistema consistirá na impermeabilização da superfície por aplicação de argamassa colmatada por hidrófugo de massa, e recobrimento com resina epoxi sob capeamento.

As superfícies devem ser preparadas, devendo ser lavadas e escovadas com escova de aço.

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados, com argamassa cimento / areia 1:2.

A superfície será então chapiscada com diluído, com aditivo promotor de adesão, e posteriormente, com o preparo de argamassa colmatada de cimento areia e hidrofugo na proporção indicada pelo fabricante.

A espessura mínima de argamassa colmatada é 3 cm em 2 camadas de 1,5 cm.

A cura da argamassa colmatada será obtida pela manutenção de um estado de saturação na superfície, por 72 horas, sempre umedecendo a superfície.

Depois aplica-se novos chapiscos e depois nova camada de argamassa sem hidrófugo. A espessura será de 2 cm.

Após a superfície estar absolutamente seca e isenta de manchas de óleo, graxas ou limo, aplica-se a resina epoxi de base de alcatrão, que é apresentado sob a forma de 2 componentes A e B, os quais, após misturados energicamente, reagem entre si de maneira irreversível. Estes produtos após misturados devem ser aplicados imediatamente, pois tem duração de 10 minutos o estado do novo componente, quando se dará a secagem, e então será impossível a utilização.

A demão de imprimação Primer será constituída por epoxi, diluído na proporção de 1 volume para 2 volume de solvente. Rendimento: 20 a 25m² por galão de 3,6 L.

d) Poliuretano isento de asfalto

A impermeabilização objetivará garantir a estanqueidade dos reservatórios.

Dado o contato com água potável, o sistema utilizado deverá resistir ao envelhecimento, à hidrólise e aos componentes químicos utilizados no tratamento de água potável por no mínimo, 5 (cinco) anos de estanqueidade total, sem manutenção.

Além disso, o material utilizado não poderá liberar tenol ou quaisquer outros componentes que comprometam a potabilidade da água.

No mínimo deverão ser obedecidas as recomendações da NBR-9574 - Execução de Impermeabilização - Procedimento.

Recomenda-se submeter os tanques a teste de carga antes do preparo das superfícies para que se definam as trincas ou fissurações decorrentes de movimentações estruturais.

Para a execução da impermeabilização deverá ser utilizado sistema impermeabilizante flexível à base de poliuretano isento de asfalto, com os requisitos mínimos a seguir discriminados:

- 1) Consumo de material para a densidade do fabricante determinada através do ensaio ASTM D-792 a 25°C 2,0 kg/m²
- 2) Resistência a Tração (ASTM D-412) mínima: 4,0 Mpa
- 3) Alongamento na Ruptura (ASTM D-412) mínima: 120%
- 4) Absorção de Água (ASTM - D-570) máxima: 1%

- 5) Flexibilidade a Baixa Temperatura (NBR-9953/9956) à temperatura de 0°C; sem fissura/estanque. Não deve apresentar fissuras e deve permanecer estanque após o ensaio.
- 6) Resistência ao impacto (NBR-9954/9956): Deve permanecer estanque após o ensaio a uma temperatura de 0°C.
- 7) Funcionamento Estático (NBR-9955/9956): Deve permanecer estanque após o ensaio.
- 8) Resistência ao Intemperismo e Utra-Violeta (ASTM-G26): tratando-se de reservatórios fechados (não expostos ao intemperismo e à ação de raios UV) é dispensável a resistência a estes fatores.
- 9) Escorrimento conforme DIN 5213 (80°C) não deve apresentar escorrimento
- 10) Dureza Shore A (ASTM D-2240) mínima 70
- 11) Resistência ao Rasgo (ASTM D-624C) mínima: 16 KV/m
- 12) Resistência a altas temperaturas (NBR-9957) (6 semanas a 80°C). Não apresenta nenhuma perda das propriedades mecânicas.
- 13) Aderência mínima ao substrato de concreto (ASTM D-429B) Pell a 90°C 2,6 KN/m

A base sobre a qual se aplicará a impermeabilização deverá estar regularizada, limpa, seca sem saliência ou reentrâncias e com os cantos arredondados, não necessitando de qualquer camada amortecedora, devendo o impermeabilizante ser aplicado nas superfícies em toda sua extensão.

O sistema resultante deverá apresentar membrana monolítica na cor preta, sem necessidade de qualquer proteção mecânica.

Deverão ser eliminados da superfície a ser impermeabilizada:

- Ninhos de concretagem

- Escareação para remoção de todo o agregado não aderido;
- Umedecer a área previamente, com água mais aditivo de pega (PVA ou acrílico), para aumentar a aderência na recomposição da mesma.
- Estucar as áreas com massa de cimento e areia média peneirada, com traço em volume 1:3;
- Hidratação de argamassa durante sua cura, para evitar as trincas de retração.
- Fissuras visíveis a olho nú:
- Escareação do substrato em formato de “V”, em toda a extensão da fissura, para posterior tratamento;
- Limpeza do substrato, para retiradas de sobras de concreto, argamassa, areia, nata de cimento e ou qualquer outro material encontrado na área em questão;
- Preenchimento das fissuras, escariadas, com massa de cimento e areia aditivada com promotor de adesão;
- Colocação de filme separador, fita crepe ou filme polietileno, sobre as fissuras para evitar aderência do impermeabilizante sobre a trinca;
- Aplicação do impermeabilizante em uma demão de largura igual a 3 vezes a do filme separador, aplicado com trinchas em toda a extensão;
- Aplicação de outra demão de produto em toda a extensão da fissura, transpassando a primeira 10 cm em cada lateral.

Após a conclusão da impermeabilização, aguardar 24 (vinte e quatro) horas e lavar as superfícies com sabão neutro e água corrente, esfregando-as levemente com vassouras de pêlo. Feito isso, após 03 (três) dias de cura, encher o reservatório para teste hidrostático durante período mínimo de 72 (setenta e duas) horas, após este período descartar esta água não utilizando para o consumo.

22.1.13.12 Esquadrias de Madeira

As esquadrias de madeira obedecerão às indicações do projeto, quanto ao seu tipo e dimensões.

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamentos, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

As folhas das portas externas serão de compensado de cedro, a prova de água, ou de cedro maciço, do tipo “macho-fêmea”, e as internas de compensado de embuia.

Os batentes terão espessura de 4,5 cm, rebaixo de 1 cm com largura, igual à espessura de folha acrescida de 2 mm.

As guarnições serão em cedro, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo da junta destes com a parede.

22.1.13.13 Ferragens

Todas as ferragens serão novas em condições de funcionamento e acabamento, e o seu assentamento deverá ser procedido com particular esmero.

Os rebaixos ou encaixes para assentamento terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de reparos.

Para o assentamento serão empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondentes às peças que fixarem, devendo satisfazer à norma P-NB-45 da ABNT.

As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 1,05 m no piso acabado.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida em m.

22.1.13.14 Pintura

A pintura das diversas partes das edificações e dos equipamentos deverá ser executada conforme os tipos de tinta indicadas no projeto. Onde as cores não estiverem definidas no projeto ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a sua definição.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam, devendo as paredes serem lixadas e espanadas.

As superfícies só poderão ser pintadas quando secas.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, a menor que será de tinta a base “látex”(PVA) quando o intervalo poderá ser de 6 (seis) horas.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos se estiver chovendo.

Os salpicos que não poderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Salvo com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábricas, entregues na obra com sua embalagem original intacta.

As peças de serralheira somente receberão a pintura após sua limpeza com escova de aço, eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente, e posterior lixamento com lixa de esmeril molhada com querosene. Antes da pintura final deverão receber uma demão de tinta anti-corrosiva.

O procedimento acima será aplicado tanto para os caixilhos existentes como para os caixilhos novos, a menos que estes apresentem-se em bom estado e já protegidos por tinta anticorrosiva.

Todas as peças metálicas não protegidas (tampas de inspeção dos reservatórios, etc) deverão ser pintadas com tinta anticorrosiva.

22.1.13.15 Pavimentação em Paralelepípedo

Esta obra, deverá proporcionar condições adequadas para escoamento superficial ou absorção pelo terreno de águas de chuva, de maneira a que não se verifiquem os inconvenientes das erosões e vazios de sub-solo, em detrimento da qualidade e aparências das obras em seu todo.

Os aterros deverão ser cuidadosamente molhados e apiloados em camada de 0,20 m, de forma a resistir com segurança às sobrecargas previstas para as áreas pavimentadas.

Cuidados especiais serão tomados, no sentido de determinar previamente o sentido e o grau de inclinação (mínima de 1%) dos pisos acabados na direção dos ralos, sarjetas e canaletas. As superfícies pavimentadas não deverão possuir nem permitir depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento das águas.

Será obrigatória a execução de calçadas em volta das edificações, com largura indicada em projeto ou a critério da Fiscalização.

Os paralelepípedos serão sobre base de areia grossa com 0,10 m de espessura mínima perfeitamente alinhados e comprimidos fortemente por percussão.

As juntas poderão ser executadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3, ou com asfalto quente ou simplesmente com areia à qual poderá ser ou não adicionado cimento, a critério da Fiscalização.

22.1.13.16 Pia de Aço Inoxidável

Todas as pias deverão receber no fundo um chapisco grosso de cimento e areia, ou asfalto diluído e areia, em seguida receber uma ferragem e argamassa cimento e areia 1:3. A finalidade deste enchimento é Tornar rígida a peça para suportar o peso de materiais de uso em cima sem deformar a parte em aço.

A pia poderá, depois de armada, ser assente nas laterais sob mureta de alvenaria ou em peças pré-moldadas e na parte posterior embutido na parede.

Sua colocação deverá ser a nível, a uma altura do piso 1,10 m. Sua dimensão mínima deverá ser 0,60 x 4,0 m com 2 cubas.

22.1.14 Serviços de Concreto

22.1.14.1 Concreto Simples

O concreto simples, bem como, os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manual, se for concreto magro traço 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos, cintas etc, em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

22.1.14.2 Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto.

Os materiais quanto à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pela ABNT, EB-1, EB-2, EB-4, Eb-208, EB-758, EB-903, NB-1, MB-2, MB-3.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativo de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é freqüentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional.

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m³ de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150 kg por cm², previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso, ou, ainda, $f_{ck} < 16 \text{ Mpa}$ e $f_c > 1,4$, mesmo assim, será exigido a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m³, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem indentificados quando à data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e com ótimo grau de estanqueidade.

No caso de controle racional será providenciada a obtenção de traços econômicos e trabalháveis, de modo a serem obtidos concretos homogêneos, compactos e econômicos. O concreto deve possuir uma consistência que dê uma trabalhabilidade compatível com o tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras em que for fixado o valor f_{ck} no projeto superior a 135 kg/m², ou ainda cujo volume seja superior a 150 m³, ou por exigência da FISCALIZAÇÃO dada à natureza da obra.

O laudo da dosagem, executada por firma especializada, deve ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência superior a 3 dias antes de se iniciar as jornadas de concretagem.

Na modalidade de controle, os lotes não deverão ter jornada superior a 100 m³ nem corresponder a mais de 1 fase de concretagem (blocos e vigas, laje de fundo, paredes, pilares e laje de cobertura)

A cada lote corresponderá uma amostra com exemplares retirados de maneira que a amostra seja representativa do lote todo.

Cada exemplar será constituído por corpos de prova de mesma massada e moldados no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos dois valores.

O lado do rompimento 7 a 28 dias dos corpos de prova devem ser encaminhados à FISCALIZAÇÃO pela CONSTRUTORA.

O controle e retirada dos corpos de prova, como também as análises, devem ser executadas por firma especializada e atender ao NB-2.

b) Amassamento ou mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilita mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é a seguinte:

- camada de brita;
- camada de areia
- a quantidade de cimento;
- o restante da areia e da brita.

Depois de lançado no tambor, adicionar a água com aditivo.

O tempo de revolução da betoneira deverá ser de no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

c) Transporte

O tempo decorrido entre o término da alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na forma deve ser superior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo DUMPER, e equipamento de lançamento tipo bomba de concreto, caminhões basculantes, caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas formas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

d) Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5 m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peça estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da forma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou $\frac{3}{4}$ do comprimento de agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída de água.

e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem entre si cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e armaduras saiam da posição.

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador

f) Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

g) Junta de Concretagem

Este tipo de junta ocorre quando, devido à paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada iniciou a pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser, preferivelmente, localizadas nas secções tangenciais mínimas, ou seja:

- nos pilares devem ser localizadas na altura das vigas;
- nas vigas bi-apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;
- nas lajes devem ser localizadas no terço central entre os apoios;
- nos blocos devem ser localizados na base do pilar;
- nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;
- nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo, igual à largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

- jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;
- jato de areia, após 12 horas de interrupção;
- picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;
- passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix 2 mm de camada; o lançamento de uma nova de 1 a 3 cm de argamassa sobre a superfície da junta.

O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado graúdo.

h) Reposição de concreto falhado

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela FIRMA EMPREITEIRA, sem ônus para a SEMAR, executados após a desforma e teste de operação da estrutura, a critério da FISCALIZAÇÃO.

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas.

i) Cobrimento insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

- demarcação de área a reparar;
- apiloamento da superfície e limpeza;
- chapisco com peneira 1/4", com argamassa de traço igual à do concreto (optativo);
- aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca;

- aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou duplo chapeamento);
- proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;
- aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;
- alisamento da superfície com desempenadeira metálica;
- proteção da superfície contra intempéries usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs.: No caso de paredes e tetos, a espessura da camada em cada aplicação, não deve exceder a 1cm.

II) Desagregação do Concreto

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobrimento, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma seqüência já referida;

III) Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática:

- demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;
- remoção da porção defeituosa;
- mesma seqüência já referida.

Obs: Dependendo da extensão da falha, do seu grau de porosidade, como opção poderá se aplicar várias demãos de pintura impermeabilizante à base de silicato, ou de resina plástica, diretamente sobre a superfície interna.

IV) Trincas e Fissuras

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação.

- Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a seqüência:
 - demarcação da área a tratar: abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;
 - na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento;
 - aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo entretanto, a flexibilidade e elasticidade.
- Quando deve ser mantida a continuidade monólita da estrutura, adotar a seguinte sistemática:
 - repete-se 1, 2, 3, do item anterior.
 - aplica-se uma película de adesivo estrutural;
 - aplica-se argamassa especial, semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expensor.

- Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática:
 - executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 e 6 cm de profundidade, sem atingir a armadura;
 - cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção;
 - injeta-se material selante adesivo (epoxi) com bomba elétrica ou manual apropriada.

No caso de concreto usinado todas as exigências do controle de concreto são mantidas, devendo a responsabilidade da qualidade do concreto ser da CONSTRUTORA, portanto os corpos de prova serão retirados na obra posteriormente ao rompimento.

22.1.14.3 Concreto Ciclópico

Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 165 kg de cimento/m³ de concreto, com consumo de 0,3 m³ de pedra amarrada.

As pedras-de-mão não deverão ter dimensões superiores a 0,30 m e serão incorporadas progressivamente à massa de concreto.

A porcentagem do agregado miúdo, sobre o volume total de agregado do concreto, será fixado, de acordo com a consistência, entre 30% a 45%.

A porcentagem de pedra-de-mão sobre o volume total de agregado, a incorporar a massa de concreto já preparado, será de 30% no máximo.

Deverá ter-se o cuidado em verificar que as pedras-de-mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa do concreto, de modo a não permanecerem

apertadas entre si contra as formas e ainda, que a massa do concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das pedras-de-mão.

22.1.14.4 Formas

Todas as formas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado espessura mínima de 12 mm, para utilização repetidas, no máximo, 4 vezes. A precisão de colocação das formas serão de mais ou menos 5 mm.

Para o caso de concreto não aparente aceita-se o compensado resinado; entretanto, visando a boa técnica e a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também, formas em virolas tábuas de pinhos desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1" de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de referência de secção de 10 cm, se quadrada, podendo ser usadas madeiras cilíndricas tipo estroncas, diâmetro médio de 12 cm.

As formas deverão ter as armações e escoramento necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto, e não se deformarem, também, sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitido a mudança de posição das mesmas, salvo casos especiais.

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3° ou virola, com largura de 1'(hum pé) e espessura de 1". o escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3° ou virola, e espessura de 1". A posição das formas, prumo e nível será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

Para um bom rendimento da madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas serem tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma.

Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos.

Será permitida amarração das formas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferro de amarração nas formas através de ferragem do concreto.

Deverá ser observado, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento.

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida a posição das formas, seus alinhamentos, secções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após o lançamento.

Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que, por ocasião da desforma, sejam atendidas as secções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessias, contraventamento, etc, deverão possuir secção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em três metros, e esta emenda deve se situar sempre fora do terço médio.

O cimbramento poderá, também, ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Prazo mínimo para retirada das formas: faces laterais - 3 dias; face inferiores - 14 dias com escoras; faces inferiores - 21 dias com pontalete.

22.1.14.5 Aço Dobrado e Colocado

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras, o número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas, amarração e recobrimento.

Não será permitido alterar o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto.

As armaduras, antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação.

As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto pré-moldados ou plásticos; estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto; as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT).³³

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições de EB-3 e EB-233, da ABNT.

22.1.14.6 Lajes pré-moldadas

Serão também utilizadas lajes pré-moldadas do tipo volterrana PM8 na casa de química da Estação de Tratamento de Água(ETA).

22.1.15 Serviços de Paisagismo e Drenagem

22.1.15.1 Cerca de proteção com arame farpado fixado em mourões de concreto

A execução dos mourões de concreto armado pré-moldado devem obedecer ao prescrito nas especificações anteriores relativas ao concreto armado.

A altura vertical mínima do mourão é de 2,8 m, espaçados no máximo a cada 3 metros. O poste de 45° deverá possuir comprimento mínimo de 0,45 m. A estaca será enterrada no mínimo 0,70 m, resultando altura livre de 2,10 m, até o início da deflexão de 45°. Para escavação, procede-se primeiramente a abertura das cavas, utilizando-se de cavador, uma abertura de 0,3 x 0,3 x 0,8, e após a manutenção da perfeita verticalidade do mesmo, se faz o enchimento com concreto simples até 20 cm de altura a partir do fundo da cava, completando em seguida com terreno natural devidamente compactado, ou, ainda, o enchimento pode ser feito com brita, pedra-de-mão e argila perfeitamente compactada.

Os postes deverão ser perfeitamente alinhados.

Os postes de canto e os intermediários serão reforçados convenientemente através de escoras da própria estaca de concreto a 45°.

O arame farpado deverá serem rolo de 32 kg/ 400 m e a bitola do fio de 2 mm. O número de fio será 11. Todos os fios deverão ficar igualmente tracionados.

Essa fixação arame/estaca, será amarrada com arame galvanizado número 14 de maneira a envolver o contorno da secção do poste e impedir o deslocamento transversal do fio.

A CONTRATADA juntamente com a FISCALIZAÇÃO farão, quando necessário, a remoção e recolocação de cerca de arame farpado e estaca em determinados locais, sendo esse serviço previsto em planilha de orçamento.

22.1.15.2 Portão de Ferro em Tubo Galvanizado

Os portões devem obedecer aos detalhes técnicos construtivos constantes no projeto, e salvo determinação em contrário, serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 1/2" e tela de arame 12 de malha quadrada 5 x 5 cm, soldado ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicados símbolos de SEMAR, em chapa de ferro nº 14 fixados à tela.

Os portões são fixos em pilares de concreto armado, dimensão 0,2 x 0,3 m, apoiados estes sobre blocos, com dimensão tal que permita sustentação adequada no portão. Neste pilar serão chumbadas as dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

22.1.15.3 Alambrado com altura até 2 metros em tela de arame galvanizado

Os alambrados serão executados em painéis de 2,5 e 3,0 m, constando de traves verticais em tubos de ferro galvanizado de 2" e pano de tela em arame galvanizado nº 10 de malha de 5 x 5 cm moldado ao quadro de ferro galvanizado.

O tratamento a ser efetuado após a colocação do alambrado será indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Os panos dos alambrados devem obedecer alinhamento de acordo com o projeto, e os painéis não devem apresentar deformação, indicada por marteladas sobre as traves, de modo a apresentar afundamento na sua verticalidade.

Nos cantos, se necessário, se executa travamento a 45°, para maior estabilidade do alambrado.

22.1.15.4 Muro divisório em alvenaria com fundação de alvenaria de pedra, baldrame.

Os muros serão executados atendendo rigorosamente às determinações de projeto e/ou condições locais específicas, além das especificações referentes a fundação em alvenaria de pedra, alvenaria de elevação e outros serviços relacionados neste item.

Os muros serão locados inteiramente dentro do terreno salvo determinação em contrário, e sobre os mesmos, serão aplicadas pingadeiras com argamassa de cimento e areia, com inclinação para o interior do terreno, de modo a não apresentar faixas de escoamento nos rebocos dos muros.

22.1.15.5 Preparação de terreno, colocação de terra vegetal e plantação de grama.

Estes serviços consistem na preparação de solo para plantio de grama e outra vegetação recomendada pelo projeto.

O terreno para preparo não pode ser proveniente de entulho. E se este caso acontecer, deve ser removido 20 cm do material expurgável e colocado camada de 30 cm de material selecionado, para em seguida colocar mais 10 cm de terra vegetal.

Os serviços de proteção do solo com grama serão executados de conformidade com os projetos e demais especificações.

No caso de ajardinamento caberá à EMPREITEIRA o preparo e adubação da terra, além do fornecimento e plantio propriamente dito da grama.

Especiais cuidados serão tomados quanto ao escoamento das águas pluviais.

As áreas a serem ajardinadas terão solo totalmente revolvido numa profundidade média de 0,20 m.

Se quando por ocasião do início da obra o terreno dispuser de camada de terra vegetal nas áreas destinadas a movimento de terra, a mesma deverá ser removida para futuro aproveitamento.

Deverão ser empregados adubos orgânicos naturais ou adubos químicos, de propriedades compatíveis com a natureza do solo.

O plantio de grama será feito por mudas distanciadas de no máximo 0,10 m uma das outras, ou em placas que devem se apresentar isentas de outros tipos de vegetação.

As placas serão colocadas por justaposição e deverão serem seguida comprimidas.

Feito isto, aplicar-se-á camada de terra vegetal de forma a preencher os eventuais vazios entre placas, após o que será procedida farta irrigação.

Sendo necessário, poderão ser executados corte e limpeza, além de eventual recobrimento, deste que a FISCALIZAÇÃO assim o entenda.

A irrigação se fará periodicamente, durante o tempo em que se fizer imprescindível, até a entrega provisória da obra.

A variedade de grama normalmente recomendada é a PASPALUM NOTATUM (grama batatais), que apresenta aspecto uniforme. A firma deverá manter pessoal na obra até 30 dias, a fim de confirmar a pega total da grama com regações sistemáticas e erradicar as ervas daninhas neste período.

22.1.15.6 Fornecimento e Colocação de Meio-Fio

De acordo com projeto, o meio fio (ou guia) a ser executado deverá serem concreto pré-moldado ou em pedras naturais tipo graníticas.

Os meios fios em concreto simples deverão ter resistência $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$, com 12 cm no topo, 15 cm de base e 30 cm de altura, em blocos de 1 metro para os trechos retos e de, no máximo, 0,5 metros para os trechos curvos.

O meio-fio granítico poderá ter dimensões variáveis no comprimento, predominando, entretanto, de 12 a 18 de espessura e altura mínima de 37 cm.

Ambos deverão ser assentes obedecendo fielmente o projeto e, de maneira a se obter um perfeito alinhamento e prumo das faces posteriores, deixando-se juntas entre eles que serão preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

As cavas para assentamento dos meios fios deverão, antes, ser compactadas e, no caso de aterro recente, serem molhadas a fim de se obter a consolidação do terreno.

Os meios fios, principalmente os de concreto, deverão ter coloração uniforme e bom acabamento.

A parte visível da face anterior (após colocação de aterro, brita ou pavimento) deverá ser de 10 cm e a face posterior ficará totalmente encoberta com colocação de aterro, grama ou outro.

No caso de demolição de meio fio por algum serviço inerente a execução dos serviços do sistema adutor, deverá ser feita sua recomposição de modo a ficar igual ou melhor ao anterior.

22.1.16 Serviços Diversos

22.1.16.1 Fossa Séptica Tipo OMS

Nas localidades desprovidas de serviços públicos de coleta de esgoto será empregada fossa séptica para tratamento primário dos esgotos prediais.

A localização das fossas sépticas deverá ser de forma a atender às seguintes condições:

- Possibilidade de fácil ligação do coletor predial ao futuro coletor público;
- Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lado digerido;
- Afastamento mínimo de 20,0 m de qualquer manancial;
- Não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos.
- As fossas deverão ser construídas em peças pré-moldadas de concreto-tipo OMS, ou, ainda, em concreto armado, alvenaria de tijolo maciço, e que atenda as condições de segurança, durabilidade estanqueidade e resistência a agressão química dos despejos.

22.1.16.2 Construção de caixa de visita de derivação inclusive assentamento de tampão de F°F°.

Estas são caixas especiais destinadas a manobras dos registros colocados em pontos de derivação da tubulação.

São caixas constituídas de fundo em concreto simples, paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado e tampão de F°F°, acoplado a tampa de concreto armado.

Os cuidados de sinalização e proteção de tráfego já referidos em instruções próprias, deverão ser também obedecidos neste caso.

Suas dimensões básicas são:

Até 200 mm L = 1,3m, h = 1,5 m

Até 400 mm L = 1,4m, h = 1,7 m

Devem ser seguidas as instruções para serviços de concreto, alvenaria, reboco e outros ligados à construção de caixas de registros.

22.1.16.3 Escada Tipo Marinheiro com proteção

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões e diâmetro citados em projeto.

Serão executadas em tubos de ferro galvanizado de $\frac{3}{4}$ suas emendas serão soldadas, devendo os pontos de soldas não apresentarem falhas nem saliências. Deverão, pois, serem lixadas e retiradas as rebarbas de soldas em todos os pontos soldados.

Serão fixados rabos de andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto.

Serão utilizadas nos reservatórios elevados, chaminés, reservatórios unidirecionais e one-ways .

22.1.16.4 Fornecimento e Colocação de Pára-Raio Radiativo

O projeto da instalação de pára-raios integra-se, normalmente, ao de instalação elétrica.

Será especificado o pára-raio do tipo convencional, com:

- Haste e Terminação

A haste será de tubo de aço galvanizado, com $h = 3$ m, no mínimo, solidamente fixada no ponto mais alto do prédio.

Na extremidade da haste será fixada uma terminação múltipla, do tipo “bouquet” niquelada, com quatro pontas.

- Condutores

O “bouquet” será ligado à terra por um cabo de cordoalha de cobre nu de ampla capacidade (bitola conforme projeto), o qual correrá pelas paredes externas da

área do edifício e será preso por braçadeiras especiais, chumbadas à parede e espaçadas de 1,5 m no máximo.

– Terra

O condutor de descida será ligado a um terra, constituída por um tubo de ferro galvanizado, de 30 mm de diâmetro mínimo, que será enterrado no solo até atingir o lençol de água subterrânea, ou na impossibilidade de atingi-lo, será ligado a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm, envolta, em carvão vegetal, igualmente enterrado no terreno a 3 m de profundidade.

– Condutos

Para proteção de cordoalha do condutor, deverá a descida ser protegida, nos últimos 3 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

22.1.16.5 Drenagem nas estações elevatórias e dos reservatórios

Serão utilizados tubos de concreto armado JE CA-1 com diâmetros variados para drenagem das águas pluviais das áreas da ETA, estações elevatórias bem como das caixas de extravazores dos reservatórios e em chaminés e one-ways.

Dentro das estações elevatórias serão executadas canaletas de drenagem para captar as águas que por ventura vazem dos conjuntos motor bombas. Essas canaletas possuem em sua parte superior uma grelha com largura de 12 cm em ferro chato de 20mm x 5 mm espaçados a cada 3 cm.

22.1.17 Colocação de Válvulas

As válvulas serão aplicadas nos locais determinados pelo projeto, atendendo ao disposto para juntas de montagem e assentamento de tubos e conexões, no que couber.

Deverão ainda atender às especificações dos fabricantes para os diferentes tipos.

Serão alinhadas rigorosamente, não devendo ocorrer deflexão nas juntas, principalmente no caso de peças flangeadas. Será observada a necessidade de se executar blocos de ancoragem.

Atender-se-á determinações de projeto, quanto às dimensões e posicionamento das proteções (quando houver), de tal forma que permitam o seu perfeito manuseio.

22.1.18 Fornecimento de Peças Metálicas

Todos os fornecimentos de peças especiais, tais como tubos, conexões, grades, cantoneiras e outros, serão executados de acordo com o projeto e obedecendo aos tipos de materiais especificados.

Não serão aceitas peças de dimensões não solicitadas, nem tão pouco que apresentem sinais ou vestígios de deformação ou aproveitamento de materiais usados e de sucatas.

Serão peças novas, perfeitamente alinhadas, sem rebarbas e saliências ou sinais de soldas executadas incorretamente.

As peças deverão receber tratamento, o mais indicado possível de acordo com o projeto ou recomendação do fabricante, ou instruções em vigor para aplicação em sistema de abastecimento da água.

22.1.19 Tubo de Concreto Armado JE CA-1 para esgoto DN 400

Os tubos deverão ser pré-moldados, devendo ser executados de acordo com as normas da ABNT. O serviço será medido por m (metro linear) de tubulação executada, considerando-se o comprimento efetivo do caminho por ela percorrido.

O preço unitário remunera o fornecimento e instalação do tubo de concreto especificado, inclusive a argamassa de assentamento e vedação necessária.

22.1.20 Torneira Pública Premoldadas

As torneiras públicas premoldadas têm a função primordial de permitir o acesso da população ao longo da adutora à água potável.

A torneira pública adotada tem duas divisões básicas:

- a câmara de trabalho ou corpo;
- a caixa da água.

Tanto o corpo como a caixa da água deve ser executada, de acordo com o projeto em anéis premoldados de concreto, e suas normas de execução estão contidas nos seus respectivos assuntos específicos.

A espessura do anel é de acordo com o projeto, mas não inferior a 8 cm.

A caixa d'água deve ter um volume de 5000 e possuir uma tampa de diâmetro 0,60 m.

O anel premoldado será de 1,5 m de diâmetro. Quando se assentar as peças se utilizará de argamassa de cimento e areia 1:3 para junção das peças.

A ligação entre o corpo e a caixa d'água será executada em concreto armado.

Internamente as paredes receberão revestimento liso de cimento e areia fina 1:3, e em seguida uma pintura com nata de cimento. Utilizar aditivos impermeabilizantes a fim de ficar estanque a caixa d'água.

Consórcio



CONSÓRCIO EngeSoft / SISINFO
Av. Pe. Antônio Tomás, 2420 - 10º Andar - Aldeota - CEP 60140-160
PABX 261-4890 - Fax: 268-1972
Fortaleza - Ceará - Brasil

