



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**  
**SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**  
**DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA**

**SISTEMA ADUTOR PROJETO SANTA QUITÉRIA**

**CONTRATO Nº 006/2006/PROÁGUA/SRH-CE**

**PROJETO EXECUTIVO**  
**Volume 2 - Especificações Técnicas e**  
**Normas de Medição e Pagamento**  
**Tomo 1 - Obras Civis**



**DEZEMBRO/2006**



CONSULTORES PARA OBRAS, BARRAGENS E PLANEJAMENTO LTDA.

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH**

**SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA**

**SISTEMA ADUTOR PROJETO SANTA QUITÉRIA**

**CONTRATO Nº 006/2006/PROÁGUA/SRH/CE**

**VOLUME 2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

**Tomo 1 – Obras Civis**

**Dezembro / 2006**

## **APRESENTAÇÃO**

---

## APRESENTAÇÃO

O documento a seguir é parte integrante do Projeto Executivo do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria, que tem como fonte hídrica o açude Edson Queiroz. O referido estudo é o objeto do Contrato N.º 006/2006/PROÁGUA/SRH/CE, firmado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH e a empresa COBA – Consultores para Obras, Barragens e Planejamento Ltda.

Este sistema adutor foi dimensionado seguindo-se, rigorosamente, os termos e condições estabelecidos no contrato em epígrafe.

O Projeto Executivo compõe-se dos seguintes volumes e tomos:

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

**VOLUME 2 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

**Tomo 1 – Obras Civas**

Tomo 2 – Equipamentos Elétricos e Hidromecânicos

VOLUME 3 – DESENHOS

Tomo 1 – Planta Baixa e Perfil Longitudinal

Tomo 2 – Obras Civas

VOLUME 4 – PLANILHAS

Tomo 1 – Planilhas de Quantidades

Tomo 2 – Planilhas de Composição de Preços Unitários dos Serviços

Tomo 3 – Planilhas de Orçamento

VOLUME 5 – MEMORIAL DE CÁLCULO

VOLUME 6 – RESUMO

VOLUME 7 – MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

VOLUME 8 – ANEXOS

Tomo 1 – Serviços Topográficos

Tomo 2 – Serviços Geotécnicos

---

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>PARTE I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1 - OBJETIVO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 – DEFINIÇÕES.....</b>	<b>16</b>
2.1 – LICITANTE/CONTRATANTE .....	17
2.2 – FISCALIZAÇÃO .....	17
2.3 – SUPERVISÃO.....	18
2.4 – PROPONENTE.....	18
2.5 – CONTRATADA/CONSTRUTORA/EMPREITEIRA.....	18
2.6 – SUBCONTRATADA .....	18
2.7 – RESIDENTE DA CONSTRUTORA.....	18
2.8 – FABRICANTE E/OU FORNECEDOR.....	18
2.9 – CAUSAS IMPREVISÍVEIS .....	19
2.10 – BONIFICAÇÃO E DESPESA INDIRETAS - BDI .....	19
2.11 – ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS .....	20
2.12 – OBRA DE ENGENHARIA.....	20
2.13 – OBRAS .....	20
2.14 – PREÇO GLOBAL INICIAL.....	20
2.15 – PREÇO PRIMÁRIO.....	20
2.16 – PREÇO UNITÁRIO .....	20
2.17 – PREÇO UNITÁRIO ATUALIZADO .....	21
2.18 – PREÇO UNITÁRIO INICIAL.....	21
2.19 – PREÇO CONTRATUAL .....	21
2.20 – REAJUSTE DE PREÇOS.....	21
2.21 – PROJETO .....	21
2.22 – PROJETO EXECUTIVO.....	22
2.23 – PROJETISTA.....	22
2.24 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	22
2.25 – SERVIÇOS CONTRATUAIS .....	22
2.26 – SERVIÇOS DE CONSULTORIA .....	22
2.27 – SERVIÇOS DE EXCESSO.....	22
2.28 – SERVIÇOS EXTRA CONTRATUAIS .....	23

---

2.29 – SERVIÇOS EXTRA-ORÇAMENTÁRIOS .....	23
2.30 – SERVIÇOS DE TERCEIROS .....	23
2.31 – UNIDADE CONSTRUTIVA.....	23
2.32 – CONTRATO .....	24
2.33 – DIAS .....	24
2.34 – CRONOGRAMA.....	24
2.35 – RELAÇÃO DE QUANTIDADE E LISTA DE MATERIAL .....	24
2.36 – DESENHOS .....	24
2.37 – ESPECIFICAÇÕES.....	24
2.38 – NORMAS .....	24
<b>3 – NORMAS GERAIS.....</b>	<b>25</b>
3.1 – GENERALIDADES.....	26
3.2 – MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA .....	28
3.2.1 – Considerações Gerais.....	28
3.2.2 – Materiais .....	30
3.3 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....	31
3.4 – APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS .....	32
3.5 – SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS .....	33
3.6 – RELACIONAMENTO CONTRATADA - SOHIDRA.....	34
3.7 – SEGURANÇA DA OBRA .....	37
3.8 – RESPONSABILIDADE POR DANOS CAUSADOS A BENS DE TERCEIROS.....	38
3.9 – VEÍCULO DE APOIO .....	40
<b>4 – O PROJETO .....</b>	<b>41</b>
<b>5 – ESPECIFICAÇÕES OBRAS CIVIS E SERVIÇOS .....</b>	<b>43</b>
5.1 – MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO .....	44
5.2 – INSTALAÇÃO DA OBRA .....	45
5.2.1 – Instalações e Administração da Obra.....	45
5.2.2 – Segurança e Danos .....	46
5.2.3 – Fornecimento e Colocação de Placas Alusivas as Obras.....	46
5.3 – OBRAS LINEARES .....	47
5.3.1 – Serviços Preliminares.....	47
5.3.2 – Serviços Técnicos .....	51
5.3.3 – Movimento de Terra .....	55
5.3.4 – Serviços Diversos.....	67
5.3.5 – Serviços de Construção Civil em Geral .....	84
5.3.6 – Serviços de Concreto .....	115

---

---

5.3.7 – Obras e Serviços Complementares.....	126
5.3.8 – Peças Metálicas .....	130
5.3.9 – Instalações Hidráulico - Sanitárias .....	131
5.3.10 – Estradas de Acesso a Manutenção e Operação .....	134
5.3.11 – Ligações Domiciliares .....	137
5.3.12 – Serviços de Paisagismo e Drenagem.....	139
5.3.13 – Poço Amazonas .....	144
5.3.14 – Sistema de Esgotamento Sanitário .....	147
5.3.15 – Sistema de Condicionamento de Resíduo Sólido.....	147
5.3.16 – Travessias ou Interferências .....	147
5.3.17 – Limpeza da Obra.....	154
<b>PARTE II – NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....</b>	<b>155</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>156</b>
<b>1 – SERVIÇOS NÃO MEDIDOS .....</b>	<b>159</b>
<b>2 – FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS .....</b>	<b>162</b>
<b>3 – SERVIÇOS .....</b>	<b>164</b>
3.1 – CONSTRUÇÃO CIVIL DO BARRACÃO.....	165
3.2 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E HIDROSANITÁRIAS DO BARRACÃO.....	165
3.3 – PLACA ALUSIVA A OBRA.....	165
3.4 – ESTRADA DE ACESSO A MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO.....	166
3.5 – LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DAS OBRAS LINEARES.....	166
3.6 – ESCAVAÇÃO DE VALAS.....	166
3.6.1– Escavação Manual de Valas .....	166
3.6.2– Escavação Mecânica de Valas.....	167
3.6.3– Escavação de Valas em Rocha.....	167
3.7 – EXPURGO (REMOÇÃO MECÂNICA DA CAMADA VEGETAL).....	168
3.8 – REATERRO DE VALAS E CAVAS.....	168
3.9 – COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE ATERROS.....	168
3.10 – MOVIMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE .....	169
3.11 – SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO EM CAMPO ABERTO .....	170
3.12 – SINALIZAÇÕES (DIURNA E NOTURNA) DE VALAS E/OU BARREIRAS .....	170
3.13 – ESCORAMENTO DE VALAS.....	170
3.14 – ESGOTAMENTO .....	171
3.15 – DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.....	171
3.16 – RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.....	171
3.17 – ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES .....	172

---

3.18 – REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALAS .....	172
3.19 – CORTE E ATERRO COMPENSADO .....	172
3.20 – CADASTRO DAS OBRAS.....	173
3.20.1– Cadastro das Obras Lineares.....	173
3.20.2– Cadastro das Obras Localizadas .....	173
3.20.3– Cadastro das Obras Unitárias .....	173
3.21 – CAIXAS PARA REGISTRO OU VENTOSAS .....	173
3.22 – LIMPEZA MANUAL COM CAPINAGEM E RASPAGEM DO TERRENO .....	174
3.23 – LOCAÇÃO DE OBRA COM GABARITO DE MADEIRA .....	174
3.24 – LOCAÇÃO DE OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO .....	174
3.25 – ESCAVAÇÃO EM ÁREAS.....	175
3.25.1– Escavação Manual em Áreas .....	175
3.25.2– Escavação Mecânica em Áreas .....	175
3.26 CONCRETO .....	175
3.26.1– Concreto Simples e Ciclópico.....	175
3.26.2 – Concreto armado .....	176
3.27 – ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS .....	176
3.28 – AREIA ADQUIRIDA.....	176
3.29 – ALVENARIA DE PEDRA .....	176
3.30 – ELEMENTOS VAZADOS .....	177
3.31 – REVESTIMENTO - AZULEJOS .....	177
3.32 – REVESTIMENTO - CHAPISCO .....	177
3.33 – REVESTIMENTO - REBOCO COM ARGAMASSA.....	177
3.34 – REVESTIMENTO COM IMPERMEABILIZANTE .....	178
3.35 – PISOS E CALÇADAS.....	178
3.36 – COBERTA.....	178
3.37 – ARMÁRIOS.....	179
3.38 – PINTURA .....	179
3.39 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS-SANITÁRIAS .....	179
3.40 – PIA DE AÇO INOXIDÁVEL .....	180
3.41 – CAIXA D'ÁGUA.....	180
3.42 – FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO .....	180
3.43 – POSTE DE CONCRETO.....	180
3.44 – PAVIMENTAÇÃO DE ÁREA EXTERNA.....	181
3.45 – CERCA DE PROTEÇÃO COM ARAME FARPADO FIXADO EM MOURÕES DE CONCRETO .....	181

---

---

3.46 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PORTÃO DE FERRO EM TUBO GALVANIZADO .....	181
3.47 – ALAMBRADO COM ATÉ 2 METROS EM TELA DE ARAME GALVANIZADO .....	181
3.48 – MURO DIVISÓRIO EM ALVENARIA.....	182
3.49 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MEIO-FIO .....	182
3.50 – ESCADA TIPO MARINHEIRO .....	182
3.51 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PÁRA-RAIOS.....	182
3.52 – DESTOCAMENTO E DERRUBAMENTO DE ÁRVORE.....	183
3.53 – ABERTURA DE CLAREIRA, COM UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO MECÂNICO, EM VEGETAÇÃO FECHADA.....	183
3.54 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE LASTRO DE BRITA.....	183
3.55 – PASSADIÇOS E TAPUMES .....	183
3.56 – PEDRISCO PARA PROTEÇÃO DE RESERVATÓRIOS.....	184
3.57 – TAMPA DE INSPEÇÃO EM CHAPA GALVANIZADA .....	184
3.58 – PEÇAS METÁLICAS.....	184
3.59 – ESQUADRIAS DE MADEIRA.....	185
3.60 – JUNTA FUNGENBAND.....	185
3.61 – GUARDA CORPO.....	185
3.62 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS.....	185
3.63 – RECONSTITUIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO.....	186
3.64 – LAJE PRÉ-MOLDADA PARA FORRO .....	186
3.65 – FERRAGENS.....	186
3.66 – PLANTIO VEGETAL DE PROTEÇÃO.....	187
3.67 – INSTALAÇÃO ELETROMECAÂNICA.....	187
3.68 – MONTAGEM DE PEÇAS, APARELHOS E ACESSÓRIOS DE FoFo E AÇO.....	187
3.69 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TROLEY MANUAL.....	188
3.70 – CAIXAS PARA MACROMEDIÇÃO E CAIXAS PARA EP .....	188
3.71 – CAIXAS PARA REGISTRO DE LINHA .....	188
3.72 – PINTURA DO LOGOTIPO E LOGOMARCA.....	189
3.73 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MATERIAL FILTRANTE .....	189
3.74 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CAMADA SUPORTE .....	189
3.75 – EXECUÇÃO DA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA .....	189
3.76 – INSTALAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETRO.....	190
3.77 – INJETAMENTO DE TUBULAÇÃO .....	190
3.78 – INSTALAÇÃO DE PEÇAS DE SUCÇÃO E BARRILETE.....	190

---

3.79 – MONTAGEM DE MACROMEDIDOR E EP .....	191
3.80 – SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPÉS .....	191
3.81 – REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIA.....	192
3.82 – SUSTENTAÇÃO DE TUBULAÇÃO EXISTENTE .....	192
3.83 – ESCORAMENTO DE ÁRVORE E DE POSTE .....	192
3.84 – ESCORAMENTO DE EDIFICAÇÕES .....	193
3.85 – AREIA DE RIO PRODUZIDA .....	193
3.86 – CASCALHO PRODUZIDO .....	193
3.87 – REVESTIMENTO COM CASCALHO, PEDREGULHO OU PESDRISCO.....	193
3.88 – CARGA E DESCARGA .....	194
3.89 – ESPALHAMENTO EM BOTA FORA.....	194
3.89.1– Espalhamento de Solo de Qualquer Categoria, Exceto Rocha, em Bota Fora .....	194
3.89.2– Espalhamento de Rocha em Bota Fora.....	195
3.90 – TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO .....	195
3.91 – REGULARIZAÇÃO MECANIZADA DE SUPERFÍCIE .....	195
3.92 – CALÇADA DE PROTEÇÃO .....	196
3.93 – GRADIL DE PROTEÇÃO .....	196
3.94 – AQUISIÇÃO E PLANTIO DE ARBUSTOS .....	196
3.95 – VIDROS .....	196
3.96 – IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE EM CONTATO COM ÁGUA.....	197
3.97 – TRANSPORTE COMERCIAL, MATERIAIS EM GERAL E CARGA ACONDICIONADA.....	197
3.98 – DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA.....	197
3.99 – DEMOLIÇÃO DE CONCRETO .....	198
3.100 – TRAVESSIAS.....	198
3.100.1 - Fornecimento de Materiais.....	198
3.100.2 – Serviços de Construção .....	199

## **PARTE I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## INTRODUÇÃO

---

## INTRODUÇÃO

Os serviços e os fornecimentos objeto da presente Especificação Técnica visam a construção do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria, que tem como fonte hídrica o açude Edson Queiroz. O empreendimento está sob a responsabilidade gerencial da SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ, através da SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS (SOHIDRA). Os recursos para o empreendimento serão oriundos do PROÁGUA/Semi-árido, complementado com recursos próprios do Estado.

Estas Especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitida como válidas para qualquer uma das obras integrantes dos sistemas, no que for aplicável a cada uma delas.

Fica estabelecido que a omissão de normas e procedimentos nestas Especificações ou no Projeto, não eximirá o CONSTRUTOR da responsabilidade de executar os serviços dentro da melhor técnica cabível, tendo em vista o resultado satisfatório dos trabalhos.

## **1 - OBJETIVO**

## 1- OBJETIVO

As presentes Especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como prover as instruções, recomendações e diretrizes para a execução de obras civis e o fornecimento de materiais e equipamentos destinados à construção do sistema adutor a que se refere o item anterior.

Estas Especificações serão parte integrante do contrato a ser assinado entre a SRH/CE e o Proponente, inserindo-se, como segue, na ordem de prioridades das peças constitutivas do Contrato:

- Termo do Contrato;
- Notificação de Adjudicação;
- Termo de Proposta e Apêndice, fornecidos pelo Proponente;
- Especificações Técnicas;
- Planilhas de Quantitativos com Preços;
- Quadro de Informações Suplementares ou Complementares; e,
- Condições Gerais do Contrato.

As grandezas constantes dessas Especificações são expressas em unidades legais, e as conversões para indicações das mesmas, assim como abreviaturas são, normalmente, as consagradas pelo uso. Siglas e abreviaturas pouco usuais serão explícitas no decorrer do texto.

Fica reservado à SRH/CE o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular que porventura esteja omissa nestas Especificações e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio Contrato ou os Desenhos do Projeto Executivo.

As Especificações fornecidas não dispensam a obrigatoriedade ao atendimento e conhecimento dos requisitos das especificações e características técnicas e funcionais, bem

como dos procedimentos, métodos e recomendações estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT em suas correspondentes normas, especificações e métodos (NBR, EB, MB), devendo ainda a CONSTRUTORA atender ao que vier a ser preconizado nos projetos de engenharia da fase executiva e, também, ao que for estabelecida pela FISCALIZAÇÃO e demais normas técnicas adotadas no projeto.

## **2 – DEFINIÇÕES**

---

## **2 – DEFINIÇÕES**

### **2.1 – LICITANTE/CONTRATANTE**

Significa a SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ – SRH/CE, com sede à Avenida General Afonso Albuquerque Lima, S/N, Centro Administrativo Governador Virgílio Távora, Bairro Cambé, Ed SEDUC, bloco “C”, 1º andar, CEP 60.819-900, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Ela é responsável pela contratação dos serviços e bens a serem fornecidos, e pela remuneração dos mesmos aos contratados.

### **2.2 – FISCALIZAÇÃO**

Significa o Grupo de Coordenação e Gerenciamento de Projeto - Composto por técnicos da SOHIDRA, que atuarão como fiscais para os propósitos do Contrato. Também poderá significar os representantes da Fiscalização responsáveis pelo controle direto do andamento das obras, no sentido de assegurar a sua execução em plena conformidade com o projeto e o contrato (Vide Supervisão).

Ela tem os poderes no exercício de sua função neste sentido e, especialmente, para:

- Recusar qualquer material ou equipamento que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações e outros documentos que fazem parte do contrato;
- Rejeitar materiais ou equipamentos que não atendam as exigências de normas de fabricação e testes previstos nas especificações;
- Autorizar a CONTRATADA a dar início a qualquer dos serviços contratados se assim entender cumpridas ou constatadas as condições preliminares exigidas nas Especificações Técnicas do Edital;
- Paralisar ou suspender os serviços por impreterível interesse administrativo superior da CONTRATANTE;
- Exigir da CONTRATADA, o cumprimento do cronograma físico do contrato; e,
- Examinar e proceder a julgamento dos serviços executados para fins de pagamento, em caso de aprovação.

### **2.3 – SUPERVISÃO**

Supervisão significa a(s) firma(s) especializada(s) contratada(s) pela CONTRATANTE, para exercer a supervisão do fornecimento de equipamento e materiais e da execução das obras, conforme disposto no contrato.

### **2.4 – PROPONENTE**

Pessoa, pessoas, firmas ou grupo de firmas (consórcio) que apresentarem propostas à concorrência para execução das obras e considerada apta em relação às exigências contidas no Edital.

### **2.5 – CONTRATADA/CONSTRUTORA/EMPREITEIRA**

Pessoa, pessoas, firmas ou grupo de firmas (consórcio) que subscreverem o Contrato para execução das obras e serviços, como também, se for o caso, o fornecimento de todos os materiais e equipamentos permanentes, a que se referem estas especificações, na base de um contrato com a Licitante.

### **2.6 – SUBCONTRATADA**

Certos trabalhos poderão ser executados, com a devida autorização da CONTRATANTE, em regime de subcontratação, neste caso, a SUBCONTRATADA assinará contrato apropriado com a CONTRATADA, executando o respectivo serviço sob a inteira responsabilidade deste último, perante a CONTRATANTE.

### **2.7 – RESIDENTE DA CONSTRUTORA**

O representante credenciado da Construtora, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos, e autorizado a receber e cumprir as decisões da Fiscalização.

### **2.8 – FABRICANTE E/OU FORNECEDOR**

Empresa encarregada do fornecimento, na base de um contrato com a CONTRATADA ou CONTRATANTE, conforme o caso, de materiais, máquinas, aparelhos e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.

---

## 2.9 – CAUSAS IMPREVISÍVEIS

São cataclismas, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves da ordem social, tais como motins e epidemias.

## 2.10 – BONIFICAÇÃO E DESPESA INDIRETAS - BDI

É a taxa percentual determinada pela CONTRATANTE, que incide sobre todos os preços unitários compostos pela mão-de-obra, encargos sociais e trabalhistas, e materiais, incluindo os tributos e fretes incidentes. Salvo condições expressas ao contrário, remunera as despesas a seguir relacionadas:

*Equipe administrativa de campo, composta por engenheiro, mestre-de-obra, apontador, vigia, almoxarife, fiscal de obras, etc;*

*Equipe administrativa da sede da empresa composta por engenheiro, chefe do escritório, encarregado de compras, auxiliar de escritório, contador, datilógrafo, etc.*

*Despesas na sede da empresa e no canteiro de obras com aluguéis, impostos, taxas, licenças, tarifas de energia elétrica e de água, telecomunicações, materiais de consumo e de limpeza, veículos para transporte de pessoal na obra, provisão e suprimento de água e energia elétrica no canteiro, transportes locais, manuseio, guarda e administração dos materiais na obra, ferramentas, equipamentos de proteção individual e de segurança, higiene e de sinalização contra acidentes de trabalho e de trânsito, alojamento e alimentação do pessoal e outras despesas não discriminadas e não remuneradas à parte;*

*Acompanhamento topográfico da obra; e,*

*Lucros, seguros e riscos.*

**Nota:** Os materiais, peças e equipamentos, quando não estiverem incluídos no preço unitário composto, ou seja, forem fornecidos à parte, receberão incidência de BDI com percentual inferior ao incidente no preço unitário composto. Deverá ser no máximo igual ao percentual incidente sobre serviços de terceiros, que remunera os custos administrativos e financeiros desses serviços.

### **2.11 – ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS**

É a taxa percentual que incide sobre a mão-de-obra, e que serve para cobrir os encargos sociais e trabalhistas previstos pela legislação em vigor.

### **2.12 – OBRA DE ENGENHARIA**

São trabalhos de engenharia que resultam em criação, modificação ou reparação de bens, mediante construção que resulte em qualquer transformação do meio ambiente natural.

### **2.13 – OBRAS**

Conjunto de estruturas de carácter permanente que a Construtora terá de executar de acordo com o Contrato.

### **2.14 – PREÇO GLOBAL INICIAL**

É o preço total dos serviços, aprovado e definido no contrato, resultante das somas dos produtos das quantidades pelos respectivos preços unitários iniciais.

### **2.15 – PREÇO PRIMÁRIO**

É o preço de cada elemento que entra na composição do preço unitário.

### **2.16 – PREÇO UNITÁRIO**

É o preço resultante da quantidade dos elementos componentes de mão-de-obra, materiais e equipamentos remunerados da seguinte forma:

A mão-de-obra, pela categoria profissional correspondente incluindo encargos sociais e trabalhistas e BDI;

Os materiais pelos preços primários, incluindo tributos, fretes e BDI; e,

Os equipamentos, pelo custo/hora produtivo e improdutivo, incluindo BDI.

---

### **2.17 – PREÇO UNITÁRIO ATUALIZADO**

É o preço composto com valores da época de sua determinação.

### **2.18 – PREÇO UNITÁRIO INICIAL**

É o preço definido na proposta, para execução de cada unidade do serviço.

### **2.19 – PREÇO CONTRATUAL**

Significa o valor indicado na Carta de Aceitação sujeito aos acréscimos ou reduções que possam ser efetuados na forma deste instrumento.

No preço apresentado na proposta do Proponente para execução do fornecimento dos materiais e equipamentos, devem estar incluídos na composição de custo: a fabricação, o transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais, assistência técnica e toda e qualquer despesa, adicionais não cabendo a Licitante nenhuma outra indenização.

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência.

### **2.20 – REAJUSTE DE PREÇOS**

É a atualização dos preços iniciais propostos para o mês correspondente ao período de execução dos serviços, calculados pelas fórmulas e índices pré-estabelecidos no edital de licitação e/ou contrato e de acordo com as normas legais em vigor.

### **2.21 – PROJETO**

Projeto é a definição, qualitativa, quantitativa e criadora de tributos técnicos, econômicos e financeiros para execução de uma obra com base em elementos informativos de pesquisas, estudos, cálculos, especificações, normas, desenhos, projeções e todas as disposições que forem necessárias e suficientes para sua elaboração.

---

## **2.22 – PROJETO EXECUTIVO**

É o projeto elaborado pela SRH/CE e que contém com todas as características da obra licitada. Contém Memorial Descritivo, Especificações, Orçamentos e Desenhos.

## **2.23 – PROJETISTA**

Pessoa, pessoas, firmas ou grupo de firmas (consórcio) responsável pela elaboração do projeto executivo.

## **2.24 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

São todos os serviços necessários à complementação de uma obra, constantes ou não do projeto, não orçados nem previstos no contrato inicial. Serão objeto de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à aprovação. É o preço definido na proposta, para execução de cada unidade do serviço.

## **2.25 – SERVIÇOS CONTRATUAIS**

São todos os serviços de um orçamento necessários à execução de uma obra ou projeto vinculados a um contrato.

## **2.26 – SERVIÇOS DE CONSULTORIA**

São trabalhos profissionais relacionados a planejamento, estudos, projeto, assistência técnica, fiscalização e controle.

## **2.27 – SERVIÇOS DE EXCESSO**

São todos os serviços que excedem as quantidades previstas no orçamento, com preços unitários definidos e aprovados pelo contrato, cuja execução não resulta em alteração do projeto nem da obra.

Serão executados com aprovação da Fiscalização, pelos preços constantes da proposta inicial aprovada.

---

## **2.28 – SERVIÇOS EXTRACONTRATUAIS**

São serviços que de nenhuma forma estão vinculados ao contrato inicial e decorrem de:

- Fatores supervenientes ao plano previsto para execução de projetos ou obras contratadas, com alteração da concepção geral prevista; e,
- Parte de projeto que, embora prevista no plano original, por conveniência não foi integrada ao contrato inicial.

Serão objeto de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

## **2.29 – SERVIÇOS EXTRA-ORÇAMENTÁRIOS**

São todos os serviços não orçados, decorrentes de situações adversas e imprevistas no projeto, e que são indispensáveis na execução da obra com o fim de garantir a segurança e finalidades propostas, sem todavia alterar sua concepção original. Serão objeto de propostas complementares, com preços unitários atualizados sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

## **2.30 – SERVIÇOS DE TERCEIROS**

São serviços específicos componentes de um projeto cuja execução exige especialização que não consta da capacidade de produção da CONSTRUTORA contratada. São realizados por terceiros na forma de pessoa física ou jurídica através de subcontrato ou instrumentos formais com a CONTRATADA, que se afigura como única responsável perante a CONTRATANTE.

Nota: Sobre os preços cotados para os serviços de terceiros incidirá a favor da CONTRATADA somente a taxa de custo administrativo e financeiro definida pela CONTRATANTE, com valor sempre inferior ao da taxa de BDI normal incidente sobre os preços dos demais serviços.

## **2.31 – UNIDADE CONSTRUTIVA**

É a unidade global de construção componente de um sistema (reservatório elevado, reservatório apoiado, estação elevatória, adutora, estação de tratamento de água, etc).

### **2.32 – CONTRATO**

Significa o conjunto de documentos integrantes da Documentação de Concorrência, como: Instruções aos Proponentes, Condições de Contrato, Especificações Técnicas, Planilhas de Quantitativos, Quadros de Informações Suplementares, Termo de Proposta, Carta de Aceitação e Termo de Contrato, uma vez celebrado.

### **2.33 – DIAS**

Dias corridos de calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

### **2.34 – CRONOGRAMA**

Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das obras e que será proposto pela Construtora e submetido à aprovação da fiscalização.

### **2.35 – RELAÇÃO DE QUANTIDADE E LISTA DE MATERIAL**

Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais, aparelhos e equipamento necessários à implantação das obras a executar.

### **2.36 – DESENHOS**

Todas as plantas, cortes, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.

### **2.37 – ESPECIFICAÇÕES**

As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto à maneira de execução dos trabalhos do Projeto Executivo.

### **2.38 – NORMAS**

Serão sempre obedecidas as Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou, no caso destas serem omissas, poderão ser adotadas outras, desde que sejam indicadas e/ou aprovadas pela CONTRATANTE.

### **3 – NORMAS GERAIS**

---

### **3 – NORMAS GERAIS**

#### **3.1 – GENERALIDADES**

Antes de apresentar sua proposta, o CONCORRENTE deverá visitar o local das obras, a fim de si inteirar do vulto das mesmas, de modo a elaborar seu orçamento baseado em sua própria avaliação das condições finais.

A CONTRATADA será responsável pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telégrafo ou telefone e outros bens de utilidade pública, ao longo e nas áreas adjacentes ao trecho em construção. Quaisquer bens de utilidade pública avariados pela CONTRATADA deverão ser consertados, imediatamente, sem ônus ao Contrato.

À CONTRATADA caberá os encargos impostos por lei, por qualquer dano ou morte de qualquer pessoa, ou prejuízos às propriedades públicas e privadas, por ela causada.

A CONTRATADA será única e integralmente responsável por todos os processos, ações ou reclamações de qualquer pessoa física ou jurídica, como consequência de negligência nas precauções exigidas no trabalho ou pela utilização de materiais inaceitáveis na construção dos serviços.

A FISCALIZAÇÃO deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, serviços em andamento, interpretação dos projetos e especificações.

Nenhuma operação de importância deverá ser iniciada sem o consentimento escrito da FISCALIZAÇÃO, mediante Ordem de Serviço, ou sem uma notificação escrita da CONTRATADA, apresentada com antecedência suficiente para que a FISCALIZAÇÃO tome as providências necessárias para a inspeção, antes do início das operações. Os serviços iniciados sem a observância destas exigências, poderão ser rejeitados.

A FISCALIZAÇÃO deverá, sempre, ter livre acesso aos trabalhos durante a construção, e deverá receber todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão-de-obra empregados estão de acordo com o projeto e as especificações. A inspeção dos serviços ou dos materiais não isentará a CONTRATADA de qualquer das suas obrigações para cumprir o seu Contrato, como prescrito.

---

Até que seja notificada pela FISCALIZAÇÃO sobre a aceitação final dos serviços, a CONTRATADA deverá ser responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos a qualquer parte dos mesmos, pela ação dos elementos, ou por qualquer outra coisa, que surjam após sua execução. A CONTRATADA, por sua conta, deverá reparar e restaurar todos os danos a qualquer parte dos serviços objeto do Contrato, exceto aqueles danos devidos a causas imprevisíveis, fora de controle e não motivados por falta ou negligência da CONTRATADA.

A CONTRATADA não deverá usar materiais antes que estes tenham sido aprovados pela FISCALIZAÇÃO, como determinado nas Especificações, nem deverá executar qualquer serviço antes que os alinhamentos e as cotas tenham sido satisfatoriamente estabelecidos pela mesma.

As mudanças, alterações, acréscimos ou reduções no projeto, inclusive aumento ou diminuição de quantidades, segundo venham a serem julgados necessários pela FISCALIZAÇÃO, serão fixados em ordem de serviço, que especificarão as alterações feitas e os quantitativos alterados.

Os serviços executados ou os materiais fornecidos, que não atenderem às exigências especificadas, deverão ser removidos, substituídos ou reparados, segundo instruções da FISCALIZAÇÃO, no prazo e da maneira que esta determinar, tudo por conta da CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO indicará os pontos de amarração e referências de nível (RN) que achar necessário, a fim de que a CONTRATADA, sem dificuldades, possa providenciar a locação das obras. Os pontos de amarração e RN deverão constituir o controle de campo, de conformidade com o qual a CONTRATADA orientará e executará os serviços.

A CONTRATADA será responsável pela conservação de todos os pontos de amarração e RN e, no caso em que quaisquer deles sejam avariados, perdidos, tirados do local ou removidos, deverão ser repostos ou substituídos sem ônus ao Contrato.

A CONTRATADA não deverá realizar qualquer trabalho de remoção, desvio ou reconstrução dos serviços de utilidade pública antes de consultar a FISCALIZAÇÃO, a fim de que esta comunique às companhias de utilidade pública, as autoridades ou proprietários correspondentes. A CONTRATADA deverá comunicar à FISCALIZAÇÃO no sentido de que

---

notifique as companhias de utilidade pública e outros interessados, por escrito, da natureza de quaisquer serviços que possam afetar as suas instalações ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não for essencial para o prosseguimento dos serviços como projetado, mas foi feito por conveniência da CONTRATADA o mesmo responderá por todos os custos incidentes, no desvio ou substituição.

Onde a relocação ou substituição dos equipamentos de utilidade pública sejam essenciais para o prosseguimento dos serviços como projetado, o CONTRATANTE responderá pelo custo da substituição, depois de aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Antes do recebimento final, as vias, as jazidas de empréstimos, e todo o terreno ocupado pela CONTRATADA, relacionada com os serviços, deverão ser limpos de todo o lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamentos. Todas as obras deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da CONTRATADA ou conservadas até que a inspeção final tenha sido feita. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto serão feitos pelos mesmos.

## **3.2 – MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA**

### **3.2.1 – Considerações Gerais**

A execução dos serviços necessários à implantação das obras civis deverá obedecer as Especificações que constam desse documento.

Todos os materiais a serem utilizados na execução das obras, deverão cumprir as condições fixadas nestas Especificações, e serem verificadas pela FISCALIZAÇÃO, cabendo a esta impugnar seu emprego, quando em desacordo com as Especificações. Para os exames de aprovação dos materiais, a CONTRATADA deverá comunicar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência suficiente, a entrega dos mesmos por parte dos fornecedores.

Caso julgue necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

---

A aquisição e transporte dos materiais, bem como o transporte do pessoal dentro e fora do canteiro de obras, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

É obrigação da CONTRATADA retirar do canteiro de obras os materiais impugnados pela FISCALIZAÇÃO, no prazo a ser estipulado por esta última.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes Unidades Construtivas.

Todos os materiais, exceto se disposto em contrário no Edital de Concorrências, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e deverão atender às exigências contidas nos Desenhos 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 suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da FISCALIZAÇÃO, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

### **3.2.2 – Materiais**

#### 3.2.2.1 – Considerações Gerais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender às condições exigidas nas presentes especificações.

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definido o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da CONSTRUTORA.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender às especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Para os padrões de qualidade e materiais não normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

- American National Standard Institute (ANSI);
- American Society of Mechanical Engineers (ASME);
- American Water-Works Association (AWWA);
- American Standard Association (ASA);
- American Society for Testing and Materials (ASTM);
- American Petroleum Institute (API);
- International Standard Organization (ISO);
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);
- Insulated Power Cable Engineers Association (IPCEA);
- Manufacturers Standard Society (MSS);
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA);

---

National Electrical Code (Bureau of Standards) (NEC); e,  
National Safety Code (NSC).

Outras normas, quando explicitamente citadas pela FISCALIZAÇÃO, deverão também ser obedecidas.

### 3.2.2.2 – Material em Geral

Devem ser seguidas as especificações contidas neste documento e as da ABNT, e, complementarmente, as que compõem o MANUAL DE ENCARGOS DE OBRAS DE SANEAMENTO da CAGECE, revisado em AGOSTO/2004.

Outra fonte de consulta importante é o livro intitulado QUALIDADE NA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EXECUÇÃO DE OBRAS (Editora Pini, 1996). Esta publicação é o resultado do trabalho realizado pelo SINDUSCON-SP, em parceria com o SEBRAE-SP, com a colaboração e participação ativa de um grupo de quinze empresas construtoras associadas, sob a orientação técnica do Centro de Tecnologia de Edificações (CTE). As especificações de materiais (EIM) e os procedimentos de execução e inspeção de serviços (PES e PIS) reunidos nesse livro foram desenvolvidos com base em normas técnicas brasileiras, bibliografia específica, catálogos de fabricantes, publicações setoriais e procedimentos internos de empresas construtoras.

## 3.3 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, os desenhos do projeto e demais elementos neles referidos.

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

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

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

---

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a CONTRANTE 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-lhe 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 deverão ser apropriadas 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 venham se 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 locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto serão feitos pelos mesmos.

### **3.4 – APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS**

Antes do início da execução dos trabalhos, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO a data de início dos serviços, bem como um plano de execução dos trabalhos detalhados por quinzena e por natureza de serviço, onde deverão constar os prazos de fornecimento dos materiais e equipamentos a serem utilizados. Esses documentos deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO, dentro dos 10 dias posteriores à notificação para início dos trabalhos, devendo ser devolvidos à CONTRATADA com eventuais observações, dentro de um prazo de 10 dias. A aprovação pela FISCALIZAÇÃO não diminuirá a responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA se obrigará a submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os documentos relativos à execução de cada obra, um mês antes da data prevista para início de sua execução, devendo os documentos ser devolvidos com visto e observações necessárias da FISCALIZAÇÃO dentro de 10 dias a partir da data de recepção dos

---

mesmos. Nesses documentos deverão constar os procedimentos de construção, medição das obras e cubagem de movimentos da terra.

Os serviços serão executados com estreita e total observância às indicações constantes dos Desenhos e Especificações fornecidas pela FISCALIZAÇÃO.

A pedido da FISCALIZAÇÃO ou de acordo com as necessidades da obra, a CONTRATADA deverá elaborar desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados pela FISCALIZAÇÃO. Durante a construção, a FISCALIZAÇÃO poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela CONTRATADA.

Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total, nos desenhos licitados, quer seja proposta pela FISCALIZAÇÃO ou pela CONTRATADA, este fato não implicará em anular ou invalidar o Contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias. Sendo a alteração do desenho responsável pelo surgimento de serviço novo, a correspondente forma de medição e pagamento deverá ser apresentada previamente pela CONTRATADA e analisada pela FISCALIZAÇÃO antes do início efetivo deste serviço. No caso da simples mudança de quantitativos, o fato não deverá ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços unitários, sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da CONTRATADA. Portanto, 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.

### **3.5 – SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

Estes serviços compreendem o fornecimento de toda a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para a execução das operações relativas à locação e serviços topográficos durante toda a execução da obra.

A natureza, qualidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo, das dimensões do serviço a executar e dos prazos propostos para a implantação da obra.

---

Serão fornecidos à CONTRATADA, para a execução destes serviços, os elementos topográficos que permitirão a materialização em campo dos alinhamentos de adutoras e edificações principais do projeto.

A CONTRATADA estabelecerá também todos os limites de área de jazida e de empréstimo, e quando for o caso, de bota-fora e de obras de arte, além de verificação das cavas de fundações e formas das estruturas, de acordo com os desenhos de projeto e assegurado as necessárias tolerâncias.

Compete à CONTRATADA executar o controle de seus próprios serviços. Compete à FISCALIZAÇÃO, o estabelecimento das tolerâncias a serem admitidas nesses controles, bem como o seu acompanhamento, conferências e verificações de sua observância.

É dever da FISCALIZAÇÃO a execução dos serviços topográficos necessários à comprovação da medição de quantidades para o efeito de pagamento.

### **3.6 – RELACIONAMENTO CONTRATADA - SOHIDRA**

A obra será fiscalizada por engenheiro(s) designado(s) pela SOHIDRA e respectivos auxiliar, elementos esses doravante denominados de FISCALIZAÇÃO.

Não se admiti, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminui a, responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela CONTRATADA providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

---

Pela CONTRATADA, a condução da obra ficará a cargo de pelo menos um Engenheiro registrado no CREA-CE. Deverá esse Engenheiro ser auxiliado em cada frente de trabalho por um Encarregado devidamente habilitado.

Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO ao(s) Engenheiros(s) condutor(es) da obra serão consideradas como se fossem dirigidas diretamente à CONTRATADA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo(s) referido(s) Engenheiro(s), ou ainda omissões de responsabilidade do(s) mesmo(s), serão consideradas para todo e qualquer efeito como tendo sido da CONTRATADA.

O(s) Engenheiro(s) condutor(es) da obra e os Encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessária ou útil e que se refira, diretamente, à obra e suas implicações.

O quadro do pessoal da CONTRATADA, empregado na obra deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis e disciplinado, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade.

A FISCALIZAÇÃO terá plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinar ou outros. Em todos os casos, os serviços só poderão ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência.

Será permitida a terceirização de serviços mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, até onde se demonstra necessário ou definitivamente vantajoso para a CONTRATADA e que, na opinião da FISCALIZAÇÃO, não prejudique os interesses da CONTRATANTE. Entretanto, nenhum serviço terceirizado será reconhecido como tal, ficando sob exclusiva responsabilidade da CONTRATADA todo o pessoal ocupado, para o fornecimento de mão-de-obra, materiais, equipamentos, ou qualquer um ou mais destes.

A inspeção da obra não eximirá a CONTRATADA de qualquer de suas obrigações no cumprimento do Contrato. A obra defeituosa será corrigida e materiais inadequados

---

poderão ser rejeitados, mesmo que tais obras e materiais tenham antes passado despercebido pela FISCALIZAÇÃO e sido aceitos. Se a obra ou qualquer parte desta se apresentar defeituosa a qualquer tempo, antes da aceitação final de toda a obra, a CONTRATADA corrigirá imediatamente tal defeito, sem remuneração adicional, de maneira satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Todas as despesas com novos testes e reinspeção que sejam necessárias, devido a materiais e/ou confecção defeituosa, correrão exclusivamente por conta da CONTRATADA.

A obra será iniciada dentro de trinta (30) dias corridos, contados da data do recebimento, pela CONTRATADA, da ordem de serviço pertinente, ou de acordo com o prazo estipulado no Edital de Concorrência.

A obra será completada dentro do prazo máximo estipulado no Edital de Concorrência, não excedendo, entretanto, o número de dias corridos mencionados na proposta aprovada do Concorrente.

O prazo de entrega da obra poderá ser prorrogado a critério da FISCALIZAÇÃO, quando da ocorrência de motivos de força maior que possam vir a justificar tal medida. Caso a CONTRATANTE, através da FISCALIZAÇÃO, decida prorrogar o prazo final para o término da obra, terá o direito de cobrar da CONTRATADA total ou parcialmente, os custos efetivos despendidos com a engenharia e supervisão, custos incidentais e outros, debitáveis diretamente no Contrato e que sobrevenham durante o prazo da prorrogação e o de deduzir o respectivo valor do pagamento final da obra. O custo do levantamento final e da preparação do orçamento final não será incluído em tais débitos. Os motivos de força maior que possam vir a justificar a prorrogação do prazo, a juízo da FISCALIZAÇÃO, somente serão considerados quando apresentados na ocasião das ocorrências anormais. Não será levado em consideração qualquer pedido de suspensão de contagem de prazo baseado em ocorrência não aceitas pela FISCALIZAÇÃO nas épocas próprias.

O expediente normal de trabalho será aquele constante da proposta da CONTRATADA onde deverá estar especificado horário de trabalho, número de turnos de pessoal e respectivo intervalo.

Entretanto, para cumprimento do prazo, ou melhor, andamento dos trabalhos, poderá a FISCALIZAÇÃO, se julgar conveniente, alterar o expediente normal até um máximo de 24 (vinte e quatro) horas por turma, correndo por conta exclusiva da

---

CONTRATADA os ônus, acréscimos de despesas ou eventuais prejuízos decorrentes. Caberá, em qualquer caso, à CONTRATADA solicitar permissão às autoridades competentes para a realização de trabalhos noturnos ou em horários especiais.

Se a CONTRATADA considerar qualquer trabalho que lhe for exigido fora das exigências do Contrato ou se considerar que qualquer instrução, parecer ou decisão da FISCALIZAÇÃO seja injusto, deverá apresentar, dentro de 10 (dez) dias após ser feita tal exigência ou se dada tal instrução, despacho ou decisão, um protesto, por escrito, dirigido à FISCALIZAÇÃO, declarando de forma clara e detalhada suas objeções. Somente serão levadas em consideração, pela FISCALIZAÇÃO, as objeções submetidas como acima descrito. Findo o prazo de 10 (dez) dias, considerar-se-á que a CONTRATADA renunciou e pelo presente a CONTRATADA renuncia todos os motivos para protestos ou objeções a tais exigências, instruções, despachos ou decisões da FISCALIZAÇÃO.

### **3.7 – SEGURANÇA DA OBRA**

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção, contra os riscos de acidentes com o pessoal da CONTRATADA, e com terceiros, independente de transferência daquele risco a Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (inclusive a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e,
- Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

---

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela CONTRATANTE à CONTRATADA, será avaliado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONSTRUTORA será responsável pela guarda e conservação de todos os materiais e equipamentos destinados à instalação na obra, responsabilizando-se dos mesmos, isentando a Contratante de qualquer responsabilidade relacionada aos mesmos. A responsabilidade da CONSTRUTORA terá abrangência durante todo o período de vigência do Contrato inclusive acréscimo aos prazos aditados.

A CONTRATADA deverá manter livre o acesso aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuados por número apropriados de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo “porte” concedido pelas autoridades policiais.

### **3.8 – RESPONSABILIDADE POR DANOS CAUSADOS A BENS DE TERCEIROS**

A CONTRATADA conduzirá suas operações de maneira a evitar danos e avarias a propriedades, benfeitorias ou instalações adjacentes.

Prédios, árvores, plantas rasteiras e arbustos, não designados para remoção, linhas de postes, cercas, guarda-corpos, postes laterais, bueiros, marcadores de projeto, sinais, estruturas, condutos, tubulações e outras benfeitorias dentro da rua ou faixa de domínio ou adjacentes a estes, serão protegidos contra danos ou avaria.

A CONTRATADA proverá e instalará defesas adequadas para protegê-los contra danos ou avaria. Se os mesmos forem danificados ou avariados por causa das operações, deverão ser restaurados e deixados tão bons como no início da obra, ou como exigido pelas especificações.

---

A CONTRATADA será responsável por danos a ruas, estradas, rodovias, valas, aterros, pontes, bueiros ou outros bens públicos e particulares, que sejam causados pelo transporte dos equipamentos e materiais da obra ou para a obra.

Para evitar tais danos, deverá usar de todos os meios razoáveis, como utilizar veículos de capacidade adequada ou restringir e distribuir as cargas.

De modo geral, todas as operações de transporte devem ser conduzidas de modo a não interferir desnecessariamente ou impropriamente com as condições normais de tráfego em vias públicas ou particulares, ou causar prejuízos à propriedade.

A CONTRATADA deve tomar todas as medidas de segurança de modo a prevenir acidente durante as operações de transporte. Os pontos ou passagens sobre as vias de comunicação que se mostrarem perigosos deverão ser providos de guarda-corpos provisórios e iluminados durante a noite.

A CONTRATADA tomará medidas satisfatórias e aceitáveis junto ao proprietário dos bens, com respeito ao reparo ou substituição dos que forem danificados.

Deverá a CONTRATADA, antes de começar qualquer escavação, entrar em contato com todos os proprietários de instalações dentro da área de trabalho e averiguar, através dos registros ou por outro método, a existência, posição e propriedade de todas essas instalações, sendo sua responsabilidade a proteção de todas elas.

Salvo indicação contrária nestas especificações ou providência contrária tomada por seus proprietários, todas as linhas de água, gás, condutos de iluminação, força ou telefone, linhas de esgoto, linhas de abastecimento d'água, e outras estruturas de qualquer natureza abaixo do solo, ao longo da obra, serão mantidas pela CONTRATADA à sua custa e não serão perturbadas, desligadas ou danificadas por ele durante o decurso da obra. Caso a CONTRATADA na execução da obra, perturbe, desligue ou danifique qualquer destes elementos, todas as despesas de qualquer natureza resultante de tal perturbação, ou a substituição ou reparo dos mesmos, serão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA não perturbará qualquer instalação sanitária particular existente. Salvo indicação contrária pela FISCALIZAÇÃO, todas as instalações sanitárias particulares serão conservadas pela CONTRATADA.

---

A CONTRATADA instalará tubos temporários de diâmetros adequados para remoção dos despejos e águas servidas de quaisquer instalações de esgoto particulares interrompidas pela execução da obra.

Conexões para tubos temporários serão feitas imediatamente pela CONTRATADA quando da interrupção das instalações existentes. Não se permitirá que quaisquer despejos escoem de qualquer instalação danificada para a superfície do solo ou vala. A tubulação usada em esgotos temporários pode ser de barro, metal, PVC, concreto, ou compostos. Ao terminar a obra, a CONTRATADA recuperará todas as conexões danificadas e restabelecerá o funcionamento das instalações sanitárias existentes.

Nenhum registro ou outro dispositivo do sistema de água será operado pela CONTRATADA sem aprovação da FISCALIZAÇÃO e sem o conhecimento da operadora do sistema. Todos os usuários afetados por tal operação serão avisados pela CONTRATADA no mínimo um dia antes da operação e informados da hora provável em que o serviço será restabelecido.

### **3.9 – VEÍCULO DE APOIO**

A CONTRATADA deverá colocar à disposição da CONTRATANTE, para atendimento da FISCALIZAÇÃO, 01 (um) veículo tipo utilitário, com no máximo seis meses de uso, com capacidade para transportar 06 (seis) pessoas e equipado com ar condicionado e os vidros protegidos com películas ante-raios solares. A manutenção, inclusive combustível e todas as despesas de licenciamento, seguro total e a operação, incluindo motorista, correrá por conta da CONTRATADA. Este veículo não será pago à parte, o mesmo deverá estar incluído nos custos da obra. Este será um dos custos que deverá estar contido na taxa do BDI.

## **4 – O PROJETO**

---

## 4 – O PROJETO

A CONTRATADA fica obrigada a cumprir integralmente os projetos, desenhos, detalhes e todos os elementos que deles possam ser interpretados e deduzidos, bem como as modificações e/ou complementações que forem impostas pela FISCALIZAÇÃO.

As obras deverão ser executadas rigorosamente de acordo com os desenhos e detalhes dos projetos e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer, e em nenhuma hipótese, serão aceitas da CONTRATADA alegações de exageros e excesso de formalismo para justificar o não cumprimento destas exigências.

Em caso de divergências entre elementos de projeto caberá a CONTRATADA comunicá-las à FISCALIZAÇÃO – única competente para as providências e correções cabíveis.

Nas divergências entre cotas e suas dimensões na escala deverão prevalecer as cotas; entre desenhos de escalas diferentes deverá prevalecer a maior escala; em outros tipos de divergências prevalecerá a decisão da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá manter no canteiro de obra – em bom estado e conservação, e pelo tempo que durar os serviços – tantos jogos de plantas quantos forem necessários, inclusive cópias de quantitativos, contratos e especificações, sem ônus à CONTRATANTE. Uma via do projeto completo deverá ficar reservada à FISCALIZAÇÃO e ao pessoal do órgão financiador das obras.

A CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma.

Todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA fica obrigada a executá-los, pois são necessários à complementação técnica do projeto.

## **5 – ESPECIFICAÇÕES OBRAS CIVIS E SERVIÇOS**

---

## **5 – ESPECIFICAÇÕES OBRAS CIVIS E SERVIÇOS**

### **5.1 – MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, material e pessoal necessário à execução dos serviços, cabendo também à CONSTRUTORA a elaboração de lay-out de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

Vale salientar, que deverão também estar incluída no item mobilização, os custos de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a implantação das obras.

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

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

A CONSTRUTORA 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 CONSTRUTORA todas as providências e encargos nesse sentido.

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

Ao final da obra, a CONSTRUTORA deverá remover todo o equipamento, 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 CONSTRUTORA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

---

A mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, ficando, portanto o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

O preço unitário dos serviços deve incluir os custos com transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas, móveis, utensílios, materiais de escritório, despesas com água, luz e força, telefone, e encargos de qualquer natureza; motorista, combustível e todas as despesas de licenciamento, seguro total e manutenção do carro da FISCALIZAÇÃO; custos com a execução de Caminhos de Serviços que se façam necessários e que a FISCALIZAÇÃO julgue conveniente a sua execução, bem como todas as despesas diretas e indiretas relacionadas com a instalação e manutenção do canteiro de obras e apoio logístico. Portanto em hipótese alguma a CONSTRUTORA poderá reivindicar qualquer pagamento em separado.

## **5.2 – INSTALAÇÃO DA OBRA**

### **5.2.1 – Instalações e Administração da Obra**

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa preestabelecido para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo o lay-out respectivo atender, pelo menos, às seguintes exigências mínimas:

- Depósito de materiais a descoberto (brita, areia, tijolos, etc.);
- Local para instalação de equipamentos, que devem estar dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos;
- Depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;
- Escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado à FISCALIZAÇÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e

---

espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso cimentado e aparelho de ar condicionado);

- Instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da FISCALIZAÇÃO;
- Suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da CONSTRUTORA todas as despesas decorrentes destas instalações; e,
- Placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminações noturnas, nos casos em que a FISCALIZAÇÃO achar necessárias.

Quando o processo licitatório envolve a administração de obras em diferentes localizações, a CONSTRUTORA deverá conceber um projeto de instalação de canteiros para cada obra do lote, que permita o atendimento às necessidades das obras segundo as exigências mínimas enunciadas nas alíneas acima. O referido projeto deverá ser submetido à apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO para a liberação da sua execução.

### **5.2.2 – Segurança e Danos**

A CONSTRUTORA será a única responsável por danos que venha ocasionar a propriedade, veículos, pessoas e serviços de utilidade pública.

Ocorrendo suspensão dos serviços, a CONSTRUTORA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra vandalismo, furtos, acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer.

### **5.2.3 – Fornecimento e Colocação de Placas Alusivas as Obras**

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos do local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma CONSTRUTORA, firma SUPERVISORA e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

---

A fixação das placas deverá obedecer ao critério que melhor se comunique à população, em locais abertos e que permita a distância não inferior a 100 metros da entrada da cidade.

Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suportes ser fixada em terreno sólido e sua dimensão calculada de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas, em metros, são 2,5x5, 3x6, ou 4x6 em massaranduba, contraventadas horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e deverá atender às dimensões de projeto.

Deverão ser obedecidos fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados pela FISCALIZAÇÃO.

A placa de Bronze deverá ser executada obedecendo às dimensões e padrões atualizados e conforme especificado pela FISCALIZAÇÃO.

### **5.3 – OBRAS LINEARES**

#### **5.3.1 – Serviços Preliminares**

##### **5.3.1.1 – Limpeza do Terreno**

Será caracterizado como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbusto, de modo a possibilitar o início dos serviços. O material retirado deverá ser queimado ou removido para local apropriado.

A área devesa ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

##### **5.3.1.2 – Desmatamento e Destocamento de Árvores ( $D < 0,15$ m)**

Antes do início das obras das estruturas hidráulicas, efetuar-se-á completo desmatamento e limpeza do terreno, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros.

---

O serviço de destocamento, com de diâmetros inferiores a 0,15 m consistirá no corte, desenraizamento e ou remoção de todas as árvores, arbustos bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para se poder efetuar corretamente a raspagem.

A conclusão do serviço consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destas.

As operações de desmatamento e destocamento poderão ser efetuadas indistintamente, à mão, ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos.

Todo o material proveniente da operação de limpeza e desmatamento poderá ser utilizado, na construção de obras, temporárias ou permanentes, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As áreas que devem ser desmatadas e limpas serão delimitadas pela CONSTRUTORA, de acordo com os desenhos de projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, em áreas de bota-fora. Se isto não for possível, a CONSTRUTORA os levará a locais escolhidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

Poderá haver interesse na queima desses materiais quando combustíveis. Neste caso, deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo.

#### 5.3.1.3 – Sinalizações (Diurna e Noturna) de 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 os decorrentes da execução das obras são de inteira e absoluta responsabilidade da CONSTRUTORA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente dos 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 à inobservância da correta sinalização.

Em valas e barreiras, durante o dia ou de noite, a CONSTRUTORA deverá manter toda a sinalização necessária ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas 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 e da CONTRATANTE; todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão obedecer aos padrões em vigor, recomendada pela FISCALIZAÇÃO ou órgão de trânsito local.

#### 5.3.1.4 – Passadiços e Tapumes

##### a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se à colocação de chapa metálica de dimensões por chapa não inferior a 0,5 m<sup>2</sup>, de espessura igual ou superior a 3/16”.

As chapas serão colocadas onde à abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessias 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 de erro de dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONSTRUTORA.

##### b) Passadiço de Madeira

Este serviço refere-se à colocação de prancha de madeira dimensão variável, e não inferior a 0,3 m<sup>2</sup>, e de espessura superior a 2”.

As pranchas serão colocadas onde à 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, residências, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas de utilização pela FISCALIZAÇÃO.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONSTRUTORA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes de erro de dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

c) Tapumes de Proteção com Madeirit 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 o desmoronamento dos taludes.

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 estacas no solo em intervalo correspondente a 1 (uma) folha de madeirit, e depois pregadas as folhas de madeirit de 8 (oito) mm, ao longo do trecho. Poderá ser no início do tapume sinalização de advertência tipo: cuidado: obras.

#### 5.3.1.5 – Caminhos de Serviços

São assim denominadas estradas que permitem fácil acesso ao local das jazidas, frentes de serviços e canteiros de obras. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto serão feitos pelos mesmos.

Quando os caminhos de serviços forem executados, caberá à CONSTRUTORA obter da FISCALIZAÇÃO a necessária aprovação do traçado.

A largura estabelecida será de 5,00 m, suficiente para a passagem de equipamentos durante toda a construção da obra.

---

A CONSTRUTORA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser sinalizados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria ou onde a FISCALIZAÇÃO assim o determinar.

### **5.3.2 – Serviços Técnicos**

#### 5.3.2.1 – Locação e Nivelamento - estaqueamento de 20 em 20 m

##### 5.3.2.1.1 – *Locação do Eixo*

A locação do eixo será feita com o emprego do teodolito e as medidas lineares serão feitas com utilização de trenas de aço ou fibra de vidro.

O eixo será piquetado normalmente de 20 em 20 metros bem como em todos os pontos notáveis, tais como PI's, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos, etc. Em todos os piquetes implantados, serão colocadas estacas testemunha constituídas de madeira resistente com cerca de 60 cm de comprimento, providas de entalhe, onde se escreverá à tinta a óleo, de cima para baixo, o número correspondente. Estas estacas serão localizadas sempre à esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete. Os piquetes correspondentes a cada 2 (dois) Km das tangentes longas, serão amarrados por "pontos de segurança" de tal maneira que seja vista a amarração anterior ou posterior.

As medidas de distância serão feitas à trena, segundo a horizontal, para efeito de localização dos piquetes da linha de locação. Entretanto, é recomendável utilizar-se um processo estadimétrico para leitura das distâncias entre PI's a fim de se ter maior precisão do cálculo das coordenadas destes pontos.

##### 5.3.2.1.2. – *Nivelamento e Contranivelamento do Eixo de Locação*

O nivelamento e contranivelamento de todos os piquetes do eixo de locação serão feitos com o emprego de níveis óticos e de precisão. Para controle do nivelamento e contranivelamento serão implantadas referências de nível (RN) estáveis, espaçadas a cada quinhentos metros, devidamente referidas nas plantas em relação ao estaqueamento de

---

locação. Estas referências (RN) serão implantadas fora de linha do “eixo” e serão constituídas de marcos de concreto com a inscrição do número correspondente.

No nivelamento e contranivelamento do eixo locado não se permitirão visadas com mais de 120 m de distância entre os pontos: a ré e a vante. O nível ótico deverá ser posicionado a meia distância entre os dois pontos de ré e vante para eliminar os efeitos de refração atmosférica e da curvatura da terra. O nivelamento e contranivelamento deverão ser fechados em cada marco da rede de RN.

O contranivelamento será fechado nos RN, com a tolerância admitida de acordo com a FISCALIZAÇÃO. A tolerância dos serviços de nivelamento será de 2 (dois) cm por quilômetro e a diferença será inferior ou igual à obtida pela fórmula:

$$e = 12,5\sqrt{n}$$

sendo: n= em quilômetros; e= em milímetros.

A referência de nível será referida a uma cota do IBGE.

As coordenadas serão verdadeiras, com o Norte verdadeiro calculado pela declinação magnética indicada nas cartas 1:100.000 da SUDENE.

### **Seções Transversais**

As seções deverão ser levantadas com nível ótico. Nos trechos em tangentes serão levantadas seções transversais em estacas alternadas, isto é a cada 40 metros, identificando a topografia do terreno por 15 metros de cada lado.

Nos trechos em curva serão levantadas seções nos PI's.

### **Amarrações e RN**

Todos os PI's deverão ser amarrados em V, fora da faixa, através de piquetes de madeira.

As tangentes longas também deverão receber amarrações espaçadas de no máximo 1.000 metros.

---

Para a implantação da rede de RN, que deverão obedecer a um espaçamento máximo de 0,5 Km, poderão ser utilizados pontos notáveis e fixos tais como, cabeça de bueiro, varanda de ponte, etc. Na ausência destes pontos deverão ser implantados marcos de concreto de seção quadrangular, medindo 12 cm x 10 cm e 50 cm de comprimento e com um prego cravado no topo, na interseção das diagonais. Estes marcos deverão ser enterrados 30 cm e conterão, em tinta a óleo (na cor vermelha ou laranja), as letras RN e o número de ordem correspondente. Os mesmos serão amarrados ao “eixo” através de ângulos e distâncias.

As cotas de partida e de fechamento do nivelamento deverão, sempre que possível, iniciar e terminar em um marco do IBGE.

### **Anotação**

As cadernetas serão preenchidas com caneta esferográfica azul ou preta e não deverão ser calculadas em campo pelo topógrafo ou nivelador e não será permitida rasura nas mesmas.

#### *5.3.2.1.3. – Especificações Complementares*

A CONSTRUTORA deverá inicialmente proceder à execução da locação, nivelamento e contranivelamento de acordo com o projeto, deixando visíveis para as conferências as estacas, os piquetes e os marcos orientadores. Em caso de discrepância entre o projeto e os dados de campo, a CONSTRUTORA deverá informar a FISCALIZAÇÃO, para que esta tome as devidas providências.

O traçado e as cotas da adutora podem ser alterados, em função das peculiaridades de campo, desde que com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Para as leituras dos ângulos deve-se utilizar um teodolito com precisão tal que permita uma leitura direta de, no mínimo, 20 (vinte) segundos.

Quanto aos serviços de altimetria devem-se utilizar níveis automáticos.

Vale salientar que para a locação dos PI pode-se fazer uso de estação total, porém este tipo de equipamento não deve ser utilizado para se fazer nivelamentos.

---

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha de 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 piquete será de, no máximo 20 m, podendo, no entanto pela configuração do terreno, ser fixado piquetes intermediários.

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente, assim como são 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.

#### 5.3.2.2 – Cadastro das Obras Lineares

##### 5.3.2.2.1. – *Aduтора*

Deverá ser procedido o levantamento cadastral de todas as áreas cortadas ou atingidas pela faixa de domínio determinada pelo eixo do projeto. Serão adotadas as fichas próprias para esse tipo de serviço com os nomes dos proprietários, construções existentes e natureza das benfeitorias abrangidas pela faixa, como casa, rede elétrica, cerca, açude, bueiros etc., e identificar limites de propriedades. As localizações das benfeitorias serão amarradas com medidas feitas à trena. A largura da faixa de domínio será indicada pela FISCALIZAÇÃO.

##### 5.3.2.2.2. – *Rede de distribuição*

Deverá ser procedido o levantamento em campo de informações cadastrais de rede de água. Este levantamento consiste em coletar informações que possibilite localizar com precisão as tubulações e peças especiais assentadas na rede de distribuição de água. Os critérios e procedimentos a serem adotados na padronização dos desenhos técnicos de croquis de amarração deverão estar de acordo com a norma interna da operadora do sistema para este tipo de serviço.

Será feito pela CONSTRUTORA o cadastro detalhado da obra executada, em base cartográfica, na escala 1:1.000, em tamanho A-1. Deverão ser feitas adequações em pranchas existentes e pranchas novas, conforme a necessidade.

---

As fichas de cadastro deverão conter todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipo de material da tubulação, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços de utilidade pública que cruzem a rede.

As peças especiais e registros deverão estar amarrados a pontos fixos perfeitamente identificáveis.

Deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO:

- Os croquis levantados no campo;
- Plantas em tamanho A-1 de cadastro em escala 1:1.000;
- Fichas de cruzamento em tamanho A-4, em escala 1:100, com a indicação de todos os entroncamentos; e,
- Plantas no tamanho A-1 e escala 1:2.000 de mapas demonstrativos da rede e linhas de recalque.

### **5.3.3 – Movimento de Terra**

#### 5.3.3.1 – Considerações Gerais

Abrange todos os serviços de escavação, aterro, reaterro, compactação, carga, descarga e transporte de materiais para áreas de bota-fora.

Todos os serviços deverão ser executados observando-se os critérios aqui adotados, em obediência às cotas e perfis previstos em projeto. Também devem seguir as Normas Técnicas da ABNT e as Portarias e Normas do Ministério do Trabalho e Emprego, especialmente as que se referem às condições de higiene e segurança.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da FISCALIZAÇÃO. Preferencialmente a CONSTRUTORA usará retroescavadeira, obedecendo-se sempre as normas de boa execução.

Caberá a CONSTRUTORA o fornecimento de todas as ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços aqui relacionados.

---

Para efeito dos serviços de Movimento de Terra são considerados os seguintes tipos de solos:

Material de 1º categoria

- Nesta categoria estão incluídos: solo de qualquer natureza, rochas em andiantado estado de decomposição e pedras soltas.
- Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como solo de qualquer natureza:
  - Solo Arenoso: material de agregação natural, constituído de material solto sem coesão, pedregulhos, areias, siltes, argilas, turfas, ou quaisquer de suas combinações, com ou sem componentes orgânicos. Escavado com pás, enxadas, enxadões ou equipamento mecânico adequado;
  - Solo Lamacento: material lodoso de consistência mole; constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Removido com pás, baldes ou equipamento mecânico adequado;
  - Solo de Terra Compacta: material coeso constituído de argila rija, com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais, saibros, “pedra-bola” de diâmetro até 25 cm. Escavado com picaretas, pás, enxadões, alavancas, cortadeira ou equipamento mecânico adequado; e,
  - Solo de Moledo ou Cascalho: material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de arenitos compactados, rocha em adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, matacões, “pedras-bolas” de diâmetro até 50 cm. Escavado com picaretas, cunhas, alavancas ou equipamento mecânico adequado.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entendem-se como pedras soltas: todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entendem-se como rochas em adiantado estado de desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade.

---

### Material de 2° categoria

Nesta categoria estão incluídos: todos os materiais que não podem ser escavados com equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator pesado tipo D-8, adequadamente equipado, mas que não requer o uso de explosivos, a não ser eventualmente, bloco de rocha branda, blocos de rocha de volume inferior a 2,00 m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1,00 m, porém não transportáveis por um homem.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entendem-se como rocha branda os materiais com agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes, apresentando grande resistência à escavação manual. Constituído de rocha alterada, “pedras-bolas”, matacões e folhelhos com ocorrência contínua. Escavado com rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiras, talhadeiras e uso eventual de explosivos para fogachos.

### Material de 3° categoria

Nesta categoria estão incluídos: materiais altamente coesivos, constituídos de todos os tipos de rocha viva como granito, basalto, gnaiss, etc. Escavado mediante uso contínuo de explosivos ou processos a frio.

#### 5.3.3.2 – Escavação Mecânica de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

Antes de iniciar a escavação, a CONSTRUTORA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONSTRUTORA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido

acima da geratriz superior dos tubos em locais onde haja cargas rodantes em cima da tubulação será de 0,80 m.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume da terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

As larguras das valas serão as especificadas na **tabela** a seguir.

A largura da vala deverá obedecer às condições descritas nestas Especificações, ficando sob a responsabilidade da CONSTRUTORA quaisquer ônus advindos de maiores volumes de escavação, devido à utilização de equipamento inadequado ou devido a imperícia do operador da CONSTRUTORA.

DIMENSÕES DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE ÁGUA FoFo; PVC E RPVC											
DN	PROFUNDIDADE DA VALA ( m )		LARGURA MÁXIMA DA VALA ( m )								
			S/ ESCORAMENTO		PONTALETES		DESCONTÍNUO E CONTÍNUO		ESPECIAL		METÁLICO-MADEIRA
até 150	0 a 2	>2	0,65	-	0,65	0,75	0,70	0,85	0,80	0,95	1,30
500	0 a 2	>2	1,00	-	1,00	1,20	1,15	1,30	1,25	1,45	1,75
600	0 a 2	>2	1,15	-	1,15	1,30	1,25	1,45	1,35	1,65	1,85

Obs.: 1 – Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para esse fim (NR 18 do Ministério do Trabalho e Emprego).

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONSTRUTORA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando os materiais escavados forem, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

---

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONSTRUTORA e levados a bota-fora conforme especificado.

#### 5.3.3.3 – Escavação Manual de Valas

Este item, escavação manual de vala, só será utilizado, onde não se justifica o emprego de meios mecânicos.

Toda a escavação deverá ser manual no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas. Serão utilizados utensílios manuais de corte e remoção para a borda da vala. A CONSTRUTORA deverá atentar para situações de instabilidade dos taludes e solicitar a FISCALIZAÇÃO autorização para execução de escoramentos.

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONSTRUTORA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONSTRUTORA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da geratriz superior dos tubos em áreas urbanizadas será de 0,80 m.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de terra a remover e dimensões, natureza e topografia do terreno.

A largura das escavações será a mesma prevista para o processo mecânico, conforme tabela apresentada no item anterior.

---

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONSTRUTORA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando os materiais escavados forem, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONSTRUTORA e levados ao botafora conforme especificado.

#### 5.3.3.4 – Escavação em Material de 1º Categoria

A CONSTRUTORA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO os processos e a execução de todas as atividades ligadas à escavação, incluindo o transporte, estocagem, botafora, drenagem ou outras atividades correlatas.

#### 5.3.3.5 – Escavação em Material de 2º Categoria

A CONSTRUTORA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO os processos e a execução de todas as atividades ligadas à escavação, incluindo o transporte, estocagem, botafora, drenagem ou outras atividades correlatas.

### 5.3.3.6 – Escavação em Material de 3º Categoria

Este tipo de escavação só será executado com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO o programa detalhado dos trabalhos de escavação, indicando os processos a serem usados em cada local. A FISCALIZAÇÃO indicará os casos em que o desmonte será executado a frio.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, depois de concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados, após verificação da FISCALIZAÇÃO e o local estiver limpo a jato d'água e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões será, a critério da FISCALIZAÇÃO, tratada convenientemente, e só será permitido a continuação dos serviços após liberação da FISCALIZAÇÃO.

#### 5.3.3.6.1 – Escavação do material de 3ª categoria - Desmonte a fogo

A CONSTRUTORA deverá executar os serviços de escavação a fogo, tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto, especialmente nas superfícies sobre as quais será construída a obra. Deverá, outrossim, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes e na produção de agregados.

Para tanto, deverá a CONSTRUTORA estudar, para cada área, o tipo de material, com base em sua experiência e nas presentes especificações, um “Plano de Fogo” adequado, apresentando-o para aprovação da FISCALIZAÇÃO, em tempo hábil.

Em cada plano de fogo, a CONSTRUTORA indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

---

Antes ou durante a execução das escavações, poderá a FISCALIZAÇÃO requerer à CONSTRUTORA testes de explosivos, visando experimentar planos de fogo. Tais testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação. Medições sísmicas poderão ser realizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONSTRUTORA colaborar, na medida de suas possibilidades, para execução das mesmas. Os resultados obtidos serão analisados pela FISCALIZAÇÃO que, em função deles, poderá requerer à CONSTRUTORA a alteração dos planos de fogo propostos.

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados, a fim de preservar a integridade da superfície final de acordo com o uso ao qual ela será destinada.

As explosões finais não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para utilização.

Técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso serão utilizadas quando determinado pela FISCALIZAÇÃO, visando obter uma superfície regular, ou não abalar as rochas remanescentes.

As escavações a fogo serão programadas de maneira a evitar conflitos entre cronogramas e exigências das Especificações.

A aprovação, pela FISCALIZAÇÃO, de um plano de fogo não exime a CONSTRUTORA de qualquer uma de suas responsabilidades, incluindo o uso impróprio das técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso.

Se for necessária a proteção da superfície das escavações, a FISCALIZAÇÃO poderá ordenar, quando necessário, o uso de concreto projetado, ancoragens, etc.

A FISCALIZAÇÃO limitará as cargas máximas por espera, em função dos tipos de terrenos encontrados, e das estruturas ou acabamentos a preservar, intervindo ou especificando com plena autoridade, sempre que por alguma razão considerar periclitantes as condições de segurança e a comodidade do pessoal ou de terceiros. Os eventuais danos produzidos serão sempre de exclusiva responsabilidade da CONSTRUTORA.

A escolha do tipo de explosivos, assim como do método de detonação por meio de espoletas elétricas, de retardo ou por meio de cordel detonante com retardadores, ficará a critério da CONSTRUTORA, desde que sejam respeitados os seguintes limites:

- 
- Força máxima: 70%;
  - Velocidade de detonação máxima: 2 600 m/s;
  - Peso específico máximo: 1,6 g/cm<sup>3</sup>;
  - Tempo de espera mínima: 50 milisegundos;
  - Diâmetro máximo dos furos: 4”(100 mm);
  - Desvio máximo dos furos de contornos: 1,5 cm/m; e,
  - Máxima velocidade de partícula: 6 cm/s.

A FISCALIZAÇÃO zelará para que a subperfuração seja suficiente, para que se atinjam as cotas previstas, e verificará o alinhamento, paralelismo e coplanaridade dos furos, alterando os planos de fogo até obter o desejado acabamento das superfícies e fragmentação do material rochoso adequado às necessidades da obra.

Onde for necessário pré-fissuramento, será considerado aceito pela FISCALIZAÇÃO quando, na rocha remanescente, ficarem visíveis e identificáveis pelo menos 80% das “meia-canas” dos furos de pré-fissuramento.

A CONSTRUTORA deverá cumprir todas as exigências da legislação em vigor com respeito ao transporte, armazenamento, uso e manuseio de explosivo.

Deverá ser rigorosamente observado o “regulamento para os Serviços de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército (SFIDT)”, conforme redação aprovada pelo Decreto n°. 55.649, de 28.10.1965.

A autorização do Órgão Competente para transporte, armazenamento e uso dos explosivos deverá ser encaminhada à FISCALIZAÇÃO, antes do início das detonações.

#### 5.3.3.6.2 – Escavação do material de 3ª categoria - Desmonte a frio

Sempre que for inconveniente ou desaconselhável o emprego de explosivos para o desmonte a fogo, a critério da FISCALIZAÇÃO será feito o desmonte a frio, empregando-se o processo mecânico (rompedor), manual ou pneumático (cunha metálica).

---

#### 5.3.3.7 – Regularização do Fundo da Vala

Quando a escavação atingir a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.

Quando o greide final de escavação estiver situado em terreno cuja capacidade de suporte não for suficiente para servir como fundação direta, a profundidade de escavação deverá ser aumentada o suficiente para comportar um colchão de material para suporte, a ser determinado de acordo com o tipo de terreno. Havendo necessidade ou por imposição do projeto, poderá ser usado lastro, laje ou berço. Em todos os casos, o greide final será o definido em projeto.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformáveis, será necessário aprofundar a vala e estabelecer o embasamento com material desagregado, de boa qualidade, normalmente areia ou terra, em camada de espessura não inferior a 0,10 m.

O fundo da vala deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, apiloado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a +3%.

Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 5.3.3.8 – Reaterro de Valas

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela FISCALIZAÇÃO, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

---

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 deverão ser preenchidos com areia, que será apiloada 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 pré-determinadas. O material de reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

No fundo das valas em que forem encontrados materiais das categorias 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup>, 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 similar 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 25 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 a pressurização da linha para os testes de estanqueidade.

Antes do teste o reaterro deverá ser colocado até recobrir a tubulação de no mínimo a uma altura igual à metade do seu diâmetro externo e no máximo 25 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 25 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais.

---

O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado 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 CONSTRUTORA, as suas custas, e com a utilização de material apropriado.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 97% da 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. 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 veículo, em forma de camalhão.

Durante a operação de compactação, a FISCALIZAÇÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100 m<sup>3</sup> 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 15 cm de espessura após a compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis e radientes indicados nos desenhos.

#### 5.3.3.9 – Remoção de Material Imprestável

Toda vez que a CONSTRUTORA encontrar solo de 3ª categoria, ou mesmo de 1ª ou 2ª, mas que possa ser agressivo à tubulação, deve ser substituído por outro tipo de solo, de 1ª categoria.

Neste caso haverá uma excedente de material a ser movido. É necessário, pois, que a CONSTRUTORA efetue imediatamente a remoção, uma vez que o excedente é prejudicial à estabilidade dos serviços, estética e incômodos a terceiros.

A remoção pode ser efetuada manual ou mecanicamente, utilizando o caminhão caçamba basculante para transporte do material.

---

À 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.

#### 5.3.3.10 – Movimento Extraordinário de Transporte

Define-se movimento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte que exceder a distância de transporte máxima pré-fixada, em quilômetros.

O movimento extraordinário de transporte de materiais, das escavações indicadas ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, filtros, revestimentos de estradas e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salvo materiais impróprios das áreas de empréstimos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 5.3.3.11 – Areia Adquirida

Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos e com umidade máxima de 6%.

O perfil granulométrico da areia a ser adquirida deverá ser caracterizado através de gráficos ou tabelas fornecidas pela CONSTRUTORA e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para a utilização específica.

### 5.3.4 – Serviços Diversos

#### 5.3.4.1 – Expurgo (Remoção da Camada Vegetal)

Concluídos os trabalhos de desmatamento e limpeza do terreno, iniciar-se-ão os trabalhos de raspagem da camada superficial do mesmo, numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Esses trabalhos serão executados nas obras de edificações, de estrutura, canais e nas áreas de empréstimos e do canteiro.

---

Na raspagem feita nas áreas de empréstimos, dever-se-á remover a camada superficial, cujo material não seja aproveitável para a construção. Nas áreas de construção, remover-se-á a camada superior imprestável para fundação, ou que seja inconveniente como superfície de contato com águas em movimento.

As operações de raspagem não se limitarão a simples remoção das camadas superficiais, mas incluirão a extração de todos os tocos e raízes que forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de destocamento e limpeza, bem como rochas proeminentes e matacões.

A raspagem será assim considerada até um limite máximo de 30 cm abaixo da superfície do terreno. A remoção de camadas de terreno situadas em profundidade superior a 30 cm será considerada escavação.

Após a raspagem, o terreno deverá ser regularizado, de forma a que se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação e água.

#### 5.3.4.2 – Construção de Aterros Compactados Mecanicamente

##### a) Objetivo

O objetivo a que se destina esse item das Especificações é o de normatizar todas as operações, métodos e meios para construir sobre o terreno de fundação, devidamente preparado, os aterros de acordo com o indicado nos desenhos, prescritos nesta Especificação e ordenado pela FISCALIZAÇÃO para cada caso.

As presentes Especificações não assumem caráter inflexível, sendo viável sua alteração, a critério da FISCALIZAÇÃO, no decorrer dos trabalhos.

Os aterros compactados deverão ser constituídos obedecendo aos tipos de materiais indicados nos desenhos, nestas Especificações, ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

##### b) Generalidades

A contratada deverá fornecer todas as instalações, equipamentos, mão-de-obra e materiais necessários à construção do aterro.

---

A CONTRATADA deverá proceder aos ensaios dos materiais disponíveis atendendo os critérios de projeto e a Fiscalização observará os tratamentos, lavagem e planejamento que porventura sejam necessários para o atendimento dos critérios de projeto.

Após o expurgo ter atingido condição satisfatória, e antes do início do lançamento do aterro, deverá ser procedida uma limpeza rigorosa, com remoção de todo o material solto, bolsões de solos moles e areia. Após essa limpeza, o solo da superfície de escavação deverá ser escarificado até uma profundidade de cerca de 10 a 15 cm, com correção de umidade, gradeado e compactado até atingir um grau de compactação maior ou igual a 95% do Proctor Normal. Essas operações deverão anteceder imediatamente o lançamento do aterro compactado, a fim de evitar exposições prolongadas e nocivas.

Concluídos os serviços de preparação da superfície da fundação, será necessário obter a aprovação da FISCALIZAÇÃO antes do início da construção do maciço.

#### c) Aterro

Após o lançamento, os materiais serão espalhados em camadas contínuas, aproximadamente horizontais, A espessura das camadas, após a compactação, não deverá ultrapassar 15 cm, quando usados rolos pé-de-carneiro, ou 20 cm quando usados rolos pneumáticos (camada final).

A superfície de cada camada compactada será escarificada antes do lançamento do material que formará a camada seguinte. Se, na opinião da FISCALIZAÇÃO, a superfície das fundações em solo ou a superfície de qualquer camada se apresentar muito seca, de modo que não garanta uma boa ligação com a camada subsequente, a superfície deverá ser umedecida e trabalhada com arado de discos, escarificador ou outro equipamento apropriado que satisfaça a FISCALIZAÇÃO, sendo isto feito até uma profundidade tal que a umidade seja satisfatória e que dê boa ligação com a camada seguinte. Qualquer camada que não possa ser trabalhada de modo que se consiga um resultado satisfatório, deverá ser removida e recolocada às expensas da CONSTRUTORA. Logo que possível, após o início do aterro de qualquer seção de maciço, serão mantidas inclinações transversais, não inferiores a 3%, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuvas, evitando-se, assim, a formação de poças d'água.

Quando houver iminência de chuvas, a CONSTRUTORA deverá manter todas as superfícies seladas, com exceção daquelas que estão na área de imediata colocação.

---

O equipamento de construção deverá trafegar uniformemente por todas as partes do aterro, não se permitindo que se concentrem em algumas faixas, exceto quando isso for inevitável. Caso se formem sulcos na superfície de qualquer camada, devem eles ser preenchido satisfatoriamente antes de se fazer à compactação.

Não poderá haver um desnivelamento superior a uma camada compactada, exceto se indicado de modo diferente em desenhos.

Antes e durante a compactação, o material deverá ter o teor de umidade apropriado para a compactação, como determinado pela FISCALIZAÇÃO. O material deve ser compactado a um teor de umidade de menos 3% (três por cento) até mais 1% (um por cento) do teor de umidade ótimo, como determinado pelas normas da ABNT (MB-33), ou a Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do United States Bureau of Reclamation.

As umidades acima indicadas são baseadas em ensaios realizados e poderão sofrer alterações, em função de novos resultados obtidos durante a construção.

O grau de compactação deverá ser em média de 95%, em relação ao peso específico aparente seco máximo, obtido no ensaio de Proctor Normal, de acordo com o ensaio MB-33 ou Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do "United States Bureau of Reclamation".

O controle de compactação será feito pelo método de Hilf, e as camadas serão liberadas quando as exigências mínimas forem satisfeitas. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser utilizados outros métodos de controle de compactação, de comprovada eficiência.

#### d) Equipamentos para construção de terraplenos

##### Generalidades

Para a compactação do aterro, deverão ser usados rolos pé-de-carneiro, do tipo convencional, com dispositivo para variar o seu peso em função dos resultados obtidos nas primeiras camadas compactadas. Os tratores ou outras máquinas devem ter potência suficiente para mover os rolos segundo uma velocidade ótima. A característica e a eficiência do equipamento de compactação estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Se mais de um rolo for usado, todos deverão ser do mesmo tipo e basicamente com as mesmas características.

---

### Rolos Pé-de-carneiro

O rolo pé-de-carneiro deve ser carregado com lastro tal que a pressão obtida nos pés seja no mínimo de 30 kg/cm<sup>2</sup>. Os rolos devem apresentar dispositivos para limpar constantemente os espaços entre os pés, evitando, desse modo, a diminuição da eficiência do equipamento. A velocidade de compactação com o rolo pé-de-carneiro não deve ser superior a 5 km/h.

### Rolos Pneumáticos

Os rolos pneumáticos devem ser equipados com pneus de alta pressão, no mínimo com 90 psi, e ter caixa adequada para lastro tal que a carga por roda possa variar de 9 t a 12,5 t. A velocidade desse equipamento deve ser inferior a 6 km/h.

### Rolos vibratórios lisos

O rolo vibratório lisos deve ter peso total superior a 4 t, frequência de vibração da ordem de 1.500 ciclos/minuto, e serem capazes de trabalhar com velocidade entre 3 a 5 km/h. Poderão ser usados em filtro horizontal.

### Tratores de esteira

Os tratores de esteira usados na compactação de filtros, enrocamentos e aterros localizados devem ter um peso mínimo de 18 t.

### Compactadores mecânicos manuais

Nas áreas onde o uso de rolos ou tratores for impossível, empregar-se-ão compactadores mecânicos manuais e a compactação deverá ser tal que o produto acabado satisfaça as condições requeridas.

### Alternativa de equipamento

A CONSTRUTORA poderá apresentar proposta, a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para uso de equipamentos diferentes dos especificados.

Nesse caso, deverá fazer uma demonstração dos novos equipamentos, com o objetivo de se verificar se os requisitos mínimos de trabalho são atingidos. Deverão, pois ser

---

executados ensaios de campo a expensas da CONSTRUTORA e sob o controle técnico de FISCALIZAÇÃO.

e) Controle de compactação

Material de aterro

Estima-se que o material de aterro possa ser compactado na faixa de umidade especificada com 6 ou 8 passadas do rolo pé-de-carneiro especificado.

As passadas do rolo devem ser paralelas ao eixo do aterro numa tal seqüência que seja assegurado, na superfície total de cada camada, o mesmo número de passadas. Uma nova camada somente poderá ser lançada após a compactação total por parte da CONSTRUTORA e a aprovação, por parte da FISCALIZAÇÃO, da camada subjacente. A espessura da camada compactada, a umidade e o grau de compactação serão objeto de rigorosa inspeção pela FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO verificará todas as medidas e fará os ensaios necessários para observação dos requisitos exigidos no projeto e nas Especificações.

O controle de compactação do material de aterro será feito pela FISCALIZAÇÃO e consistirá de:

- Inspeção visual permanente do espalhamento e correção da umidade, da homogeneidade e da compactação das camadas;
- Liberação visual e táctil das camadas a serem compactadas, tendo em vista a umidade das mesmas;
- Realização de ensaios de compactação a cada 1.000 m<sup>3</sup> de aterro lançado, podendo este valor ser modificado pela FISCALIZAÇÃO durante o andamento da obra; e,
- Liberação de cada camada de solo compactado, para a execução da camada de aterro sobrejacente, de conformidade com os resultados dos ensaios efetuados.

Se a camada de solo não apresentar a umidade e o grau de compactação dentro das faixas especificadas, dever-se-á proceder à correção de umidade por umedecimento ou

---

por secagem, para homogeneização do material com revolvimento e posterior recompactação.

Camadas que satisfaçam o grau de compactação especificado, mas não satisfaçam os requisitos referentes ao teor de umidade, poderão ser liberadas a critério da FISCALIZAÇÃO. Nesses casos, o número de ensaios indicando tais condições deve ser menor que 15% do número total de ensaios e não poderá ser concentrado em áreas do maciço.

Se uma camada de solo apresentar umidade dentro do intervalo especificado e grau de compactação insuficiente, deverá ser recompactada até se atingir o mínimo grau de compactação especificado. O número de ensaios apresentando o valor mínimo do grau de compactação deve ser menor que 15% do total de ensaios.

Todos os valores especificados se referem à espessura total de cada camada. A FISCALIZAÇÃO poderá indicar a recompactação de camadas que não tenham apresentado condições adequadas de umidade e densidade em toda a sua espessura.

#### 5.3.4.3 – Serviços de Escavação em Campo Aberto

##### a) Generalidades

Cortes são segmentos de projeto cuja implantação requer a escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo de eixos definidos e no interior dos limites das seções do projeto (“off-set”).

As operações de cortes compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas e dimensões da terraplenagem indicados no projeto;
- Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-fora; e,
- Retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

---

## b) Materiais

### Objetivo

As especificações de que tratam este item são aplicáveis a todas às escavações, sejam elas destinadas à escavação de estruturas para fundações ou áreas de empréstimos, bem como, quaisquer outras, necessárias para execução das obras.

Elas se referem aos serviços de escavação, em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo da CONSTRUTORA, de modo a permitir a execução das obras empreitadas, e das estruturas correlatas, conforme especificações inerentes a cada projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

### Classificação dos Materiais:

#### MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA

Consiste na escavação de todos os tipos de solos, e pedras soltas, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

#### MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA

Compreende a escavação de rochas fraturadas, que não podem ser escavadas com os equipamentos convencionais, sem uma prévia escarificação com trator tipo D-8, adequadamente equipado ou similar, mas que não requerem o uso contínuo de explosivos.

#### MATERIAIS DE 3.ª CATEGORIA

Esta especificação engloba todos os serviços a céu aberto, para escavação de rocha que não possa ser removida com equipamentos convencionais sem que seja previamente desagregada mediante o uso contínuo de explosivos, incluindo também, matacões com volume superior a 2 m<sup>3</sup> e ou diâmetro superior a 1,00 m.

## c) Explosivos

Denomina-se explosivo, para efeito desta especificação, toda substância que provoque forte explosão, decompondo-se em gases com produção de calor e pressão utilizáveis para as necessidades de construção e/ou remoção de materiais.

---

Armazenamento e transporte - as cargas de ignição, espoletas e detonadores de qualquer classe, não deverão ser armazenados ou transportados nos mesmos locais ou veículos em que se armazenem ou transportem a dinamite e demais explosivos. A localização, o projeto e a organização dos paióis, os métodos de transporte dos explosivos, e em geral, as precauções que deverão ser tomadas para prevenir acidentes, estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO; esta aprovação, porém não exime a CONSTRUTORA de sua responsabilidade em caso de acidente.

Utilização - o uso de explosivos está condicionado a aprovação expressa da FISCALIZAÇÃO, sendo permitido o seu emprego desde que tenham sido tomadas as medidas necessárias de proteção às pessoas, às obras e às propriedades públicas e privadas.

A CONSTRUTORA deverá apresentar à consideração da FISCALIZAÇÃO, um programa do uso de explosivos que se propõe adotar para a execução das obras, objeto do contrato.

O uso de explosivos não será permitido, quando houver perigo de fraturação excessiva do material ou solo circundante, e/ou prejudicar de algum modo, terrenos vizinhos que se destinam a servir de fundações para as estruturas do projeto.

A CONSTRUTORA estará obrigada a reparar à sua própria custa o dano que as explosões venham causar, como também será responsável por todos os danos, sinistros, acidentes e prejuízos, de qualquer classe, ocasionados pelo emprego incorreto de explosivos. Será, outrossim, obrigação da CONSTRUTORA, inteirar-se de todas as disposições governamentais vigentes sobre aquisição, transporte e manejo de explosivos, disposições estas, que serão válidas para efeito desta especificação.

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção do equipamento obedecerá às seguintes indicações:

Corte em solo - serão empregados tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transporte diversos. A operação incluirá,

---

também, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores para a operação de “pusher”.

Corte em rocha - serão utilizadas perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para operação de limpeza da praça de trabalho e escavadores conjugados com transportadores, para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação serão utilizados explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha a escavar e às condições do canteiro.

A escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos a CONSTRUTORA e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros em conformidade com o projeto.

#### 5.3.4.4 – Corte/Aterro Compensado

Serviço de terraplenagem para construção de plataformas de fundação, pátios de manobra, corredores de tráfego, que é caracterizado pela escavação (remoção do terreno natural) seguida de traslado do material para aterramento das áreas de cotas inferiores adjacentes, buscando o fechamento do terrapleno nos níveis preestabelecidos no projeto.

O serviço só será executado se previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que se encarregará de examinar a qualidade do material escavado e aprovará o seu aproveitamento para execução das áreas de aterro.

Os serviços de aterro e escavação serão executados em conformidade com o que estabelece as Especificações técnicas ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

---

#### 5.3.4.5 – Esgotamento

##### a) Esgotamento de Vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e do lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Será utilizado este sistema sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras laterais.

É aconselhável somente para serviços em solos de boa consistência.

Abrange a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão de obra. Deve-se ser tomado cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio da água onde os profissionais estão em serviço.

O esgotamento deve ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada a um pequeno sistema de drenagem de águas pluviais, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água do esgotamento corra pela superfície externa dos trechos já assentados, ou retorne ao ponto inicial de esgotamento.

Deve-se colocar no fundo da vala de esgotamento, brita para suporte de bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o seu motor.

##### b) Esgotamento de Vala com Ponteiras Filtrantes

Nos casos considerado pertinente pela FISCALIZAÇÃO poderá ser utilizado alternativas de esgotamento.

O sistema WELL-POINT consiste, na colocação de ponteiras filtrantes em profundidade adequada no lençol d'água para levá-la a um nível inferior de zona mais profunda de escavação. Evita-se, assim, o colapso dos taludes das valas encharcadas.

A vantagem deste método é o trabalho realizado a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das valas, deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência.

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiras filtrantes.

---

Os lances de até 100 m de vala são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade máxima de 6 metros, para um conjunto bem dimensionado.

A cravação das ponteiros deve-se ser efetuada por jateamento direto de água com uso de bomba de alta pressão.

Tem-se bom rendimento se estas ponteiros filtrantes forem lançadas e encamisadas em tubo PVC de 6” ou 8”, e colocação de cascalho na boca da ponteira.

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar o levantamento dos tubos.

A CONSTRUTORA deverá evitar irregularidades das operações de rebaixamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente.

A ligação de energia do equipamento à rede da concessionária local, ficará sob a responsabilidade da CONSTRUTORA.

#### 5.3.4.6 – Escoramento

Será feito 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 escoramentos:

Contínuo ou fechado, com o emprego de perfis metálicos, pranchões de madeira com encaixe tipo macho 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 a cota mais baixa que a do fundo da vala. O contraventamento será executado por meio de longarinas em ambos os lados devidamente presos com estroncas transversais;

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 na direção horizontal, distanciada 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. O escoramento de valas com profundidade inferior a 1,80 m e superior a 1,30 m, só será executado caso a FISCALIZAÇÃO considere necessário.

#### 5.3.4.7 – Demolição de Pavimentação

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas visam à retirada da pavimentação para início da escavação. Onde existir pedra tosca, paralelepípedo e meio fio aproveitáveis estes serão 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 pisos cimentados, mosaicos, cerâmicos, usar-se-á o marrão de 3 a 5 kg, como equipamento demolidor. Para calçada de bloquetes, usar-se-á alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

Estas demolições devem ser efetuadas de modo que não ocorram os resvalos de pedaço de material demolido sobre os transeuntes em movimento.

As demolições em pavimentação com pedra tosca ou paralelepípedo serão efetuadas com a utilização de picaretas e alavancas, uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

As demolições em asfalto deverão ser feitas com uso de equipamento rompedor (compressor), acoplados com espátula, alavanca e picareta.

#### 5.3.4.8 – Recuperação de Pavimentação

As recuperações de pavimentações, de acordo com a itemização anterior, referem-se à:

- Pedra tosca sem rejuntamento;
- Pedra tosca com rejuntamento;
- Paralelepípedo sem rejuntamento; e,
- Paralelepípedo com rejuntamento.

---

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 10 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 alinhados e comprimidos por percussão. As juntas serão idênticas às existentes.

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 bico apropriado, no caso de calda de cimento para paralelepípedo.

#### 5.3.4.9 – Reconstituição de Pavimento Asfáltico

##### Generalidades

O objetivo deste serviço é o acondicionamento do revestimento asfáltico demolido pela passagem das tubulações por vias públicas com capeamento asfáltico.

Os serviços compreenderão as seguintes fases:

- Varredura da superfície a receber a pintura de ligação podendo o serviço ser realizado manualmente;

- Aplicação de uma camada de material betuminoso: asfaltos diluídos, emulsões asfálticas, alcatrão ou cimento asfáltico de penetração, a uma taxa de aplicação da ordem de 0,50 L/m<sup>2</sup>. Os materiais betuminosos deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO;
- Aplicação de revestimento flexível, sendo indicados a areia-asfalto resultante da mistura a frio, de agregados miúdos, materiais de enchimento (filler) e cimento asfáltico. A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto (espessura = 4 cm). A areia deverá ser livre de torrões de argila ou outras substâncias nocivas, apresentando partículas resistentes.

#### 5.3.4.10 – Energia Elétrica

##### Serviços

A CONSTRUTORA tomará todas as providências indispensáveis para fornecer energia elétrica que a obra requer, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local ou locais de uso da CONSTRUTORA.

No término do contrato, a CONSTRUTORA deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços, dela própria e ou das subcontratadas, e que não façam parte das instalações permanentes do sistema de energia elétrica.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas da CONSTRUTORA, inclusive o fornecimento de energia elétrica para os testes dos equipamentos da obra é de responsabilidade da CONSTRUTORA e sem ônus para a Contratante.

#### 5.3.4.11 – Água para Construção

##### Serviços

A CONSTRUTORA 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 desejadas.

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

#### 5.3.4.12 – Teste de Pressão em Tubulações e em Válvulas

##### Serviços

Depois de montado o sistema de tubulações, deve ser feito obrigatoriamente um teste de pressão para a verificação de possíveis vazamentos.

No teste hidrostático a pressão de teste deve ser sempre superior à pressão de operação da tubulação. Pela norma ASME B.31.3, a pressão de teste hidrostático para tubulações cuja temperatura de projeto seja inferior a 340°C será dada pela seguinte expressão:  $P_t = 1,5 \times P$  (onde:  $P_t$  – pressão mínima do teste hidrostático, limitado a uma pressão máxima de 25 kgf/cm<sup>2</sup> e mínima de 1 kgf/cm<sup>2</sup>;  $P$  – pressão máxima de serviço admissível no trecho da tubulação a ser testado).

Qualquer que seja o tipo de teste de pressão, o mesmo deve ser realizado:

- Após a execução e cura do concreto de todos os blocos de ancoragens previstos para o trecho;
- Pelo menos 48 horas depois de completada a última soldagem;
- Depois de todos os travamentos térmicos;
- Antes de qualquer serviço de pintura ou de aplicação de qualquer revestimento, interno ou externo.

Além do teste de pressão em tubulações, devem também ser feitos testes de pressão em válvulas, sendo esse teste feito em duas etapas: o teste de eventuais vazamentos da carcaça da válvula para o exterior e o teste de estanqueidade do sistema interno de vedação, efetuado com a válvula completamente fechada.

O teste da carcaça é feito de forma semelhante ao teste de pressão das tubulações, aplicando-se uma pressão interna igual a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho da válvula em temperatura ambiente, como definido pela norma dimensional ou pela classe de pressão

---

da válvula. Nesse teste não se pode permitir, evidentemente, nenhum vazamento ou queda de pressão.

O teste de estanqueidade interna é feito aplicando-se ao mecanismo interno da válvula, com esta completamente fechada, uma pressão igual a 1,1 vez a pressão máxima de trabalho da válvula, como definido acima. A válvula deverá estar com todas as extremidades fechadas com flanges cegos ou devidamente tamponadas. Nesse teste permite-se, para as válvulas de diâmetro nominal (DN) acima de 2" um pequeno gotejamento, dependendo do tipo de válvula e do DN, até um limite fixado por uma norma ou por acordo com o fabricante. Para esse teste pode ser empregada água, querosene, ou outro líquido cuja viscosidade não seja maior do que a da água.

As seguintes providências devem ser tomadas antes do teste de pressão com água:

- Todo o sistema de tubulações deve ser subdividido em trechos de no máximo 500m, por meio de raquetas, flanges cegos, tampões, bujões e etc, de forma que cada seção possa suportar a mesma pressão de teste;
- As placas de orifício e todas as outras restrições ao fluxo devem ser removidas;
- Todas as válvulas devem ser completamente abertas, e as válvulas de controle, retenção, e outras que se fechem por ação de mola ou da gravidade, ou que não possam por si permanecer em posição aberta, devem ser travadas abertas. Toma-se essa providência para que as válvulas não perturbem o enchimento e o posterior esvaziamento completo das tubulações;
- As válvulas de bloqueio dos ramais devem ser fechadas;
- Os instrumentos e outros equipamentos que não possam ser submetidos à pressão de teste devem ser retirados ou substituídos por carretéis de tubo;
- As válvulas de segurança e de alívio devem ser removidas e substituídas por flanges cegos ou tampões;
- As juntas de expansão de fole devem ser verificadas e escoradas convenientemente, se necessário, para não se deformarem com o peso da água;

- 
- Todos os filtros provisórios devem ser colocados em seus lugares, para a proteção de máquinas, equipamentos e instrumentos;
  - Todos os suportes de molas devem ser mecanicamente travados, na sua calibragem de projeto, sendo que as travas só devem ser retiradas após a conclusão do teste hidrostático e o esvaziamento completo do sistema;
  - Todas as soldas, roscas e quaisquer outras ligações da tubulação devem ser deixadas expostas, sem isolamento térmico e sem pintura;
  - Todas as emendas e juntas em tubos enterrados devem ficar expostas.

Ao se encher as tubulações com água, deve-se fazer a completa purga de ar do sistema, abrindo-se todas as válvulas de respiro (ventosas). Deve-se fazer também uma inspeção de todo o sistema de suportes das tubulações, para verificar o seu comportamento com o peso da água.

A pressão de teste é conseguida geralmente com uma pequena bomba alternativa manual, cuja tubulação de recalque é adaptada a um flange cego da tubulação, ou a uma tomada de respiro (ventosa) ou de dreno (registro de descarga). A subida de pressão deve ser lenta, para que possa haver um bom controle do valor da pressão. O manômetro deve ficar em posição bem visível do operador que controla o teste, e deve ter uma faixa de graduação aproximadamente do dobro da pressão de teste. A pressão de teste deve ser mantida no seu valor máximo pelo menos por uma hora, durante a qual a tubulação toda deverá ser cuidadosamente examinada para procura de vazamentos. É conveniente que o manômetro de medida da pressão seja colocado no ponto mais alto do trecho a ser testado.

A água para o teste deve ser doce, limpa, com reação neutra (pH entre 5 e 9). O uso de água salgada, salobra, ácida, ou qualquer outra água agressiva pode causar sérios problemas de corrosão.

### **5.3.5 – Serviços de Construção Civil em Geral**

#### **5.3.5.1 – Locação da Obra com Gabarito de Madeira**

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 3ª de 1" x 15 cm, virola ou outra aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixadas em pontaletes, ou barrotes de pinho 2" x 2", cravados em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio de 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 conseqüentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste ao quadro de madeira como apoio do corpo, pois isto pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

As madeiras devem ser emendadas de topo, com baguete lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em suas arestas superiores.

Depois de efetuadas a medida desejada, efetua-se os cruzamentos dos pontos para se determinar os eixos. Serão fixados pregos no topo das tábuas e deve-se manter 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.

#### 5.3.5.2 – Locação da Obra com Auxílio Topográfico

Esta locação planimétrica e altimétrica será procedida com auxílio dos instrumentos, teodolito e nível, e possibilitará 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 pontos encontrados no local e os indicados no 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.

---

#### 5.3.5.3 – Escavação Manual em Solo de Qualquer Natureza, Exceto Rocha

Este tipo de escavação é destinado à execução de serviços para construção de unidades do sistema tais como: reservatório, escritório, casa de química, ETA, etc. Somente para serviços de adutora e rede de água 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 ali desenvolvido.

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 terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerada altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

#### 5.3.5.4 – Reaterro para Estruturas

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 escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas. O material para reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

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

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 FISCALIZAÇÃO 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.

#### 5.3.5.5 – Fornecimento e Colocação de Lastros

Os lastros para estrutura ou fundações serão executados em concreto magro, consumo mínimo de cimento de 220 kg/m<sup>3</sup>. A espessura mínima da camada será de 5 cm. O lançamento do concreto será acompanhado de respectivo apiloamento com uso de soquete.

A critério da FISCALIZAÇÃO, podem-se ter lastros de brita, cascalho, em terrenos devidamente regularizados e apiloado. Após o espalhamento do material, este será compactado com soquete ou equipamento mecânico. A espessura de colocação pode ser variável, mas o padrão médio adotado será de 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 do lastro.

Antes da colocação deve ser distribuído na área do off-set em diversos pontos visando o espalhamento uniforme.

#### 5.3.5.6 – Obras de Alvenaria

##### a) Alvenaria de tijolo

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, dimensão básica 19 x 19 x 9 cm, 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 de cimento e areia (traço 1:3), com adição de impermeabilizante.

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 perfeitamente em nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

É vedado 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 tufos, antes de colocados, serão imersos em creosoto quente ou asfalto e areia. O creosoto deve estar à temperatura de 95° C, e o tempo de imersão será cerca de 90 minutos.

---

Tanto para as guarnições das esquadrias como para os rodapés, o espaçamento dos tufos será de 80 cm, no máximo.

Todas as saliências superiores a 40 mm serão reconstituídas 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 o pilar 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 especificado.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas 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, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não calçados na parte superior, levarão, à guisa de respaldo, percintas de concreto armado, conforme especificado.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços.

No caso de tijolo aparente, a sua execução se processará como já anunciada acima, podendo ser usada a argamassa 1:2:5 (cimento, cal, areia) devendo as fiadas serem perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas.

Devido à pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é aprumada em uma das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, 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) Alvenaria de Pedra Argamassada**

Para efeito desta especificação, entende-se como alvenaria de pedra argamassada o conjunto de pedras uniformes ligadas entre si por argamassa de cimento e areia média com traço de 1:4 em volume.

As pedras terão características de rochas eruptivas graníticas e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm<sup>2</sup>. Devem ser tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições.

As dimensões mínimas são de 0,40 x 0,25 x 0,15 e a forma **paralelepipedal** é fundamental para este serviço. A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 30% de seu volume. As pedras serão assentadas em camadas com aproximadamente a mesma altura, fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas.

O controle no traço da argamassa é fundamental dada à importância e responsabilidade da obra, devendo ser evitado excesso de argamassa de ligação entre as pedras.

#### 5.3.5.7 – Revestimento em Concreto e Alvenaria

Os revestimentos deverão ser executados de acordo com os tipos e nos locais indicados pelos projetos.

a) De argamassa

**Condições Gerais**

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231 (NBR 7200), além do a seguir especificado.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados, apurados, 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.

---

A 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 emboço, aplicado sobre a superfície a revestir, e o reboco, aplicado sobre o emboço.

A superfície para aplicação da argamassa deverá ser áspera.

À guisa de pré-tratamento e com o objetivo de melhorar a aderência do emboço, 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.

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 emboço 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 emboço ou reboco será chapiscada com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia.

### **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.

### **Emboço (massa grossa)**

Os emboços serão executados sobre o chapisco em todas as paredes que receberão revestimento.

O emboço só poderá ser aplicado após decorridas 72 horas, no mínimo, da aplicação do chapisco e depois de embutidas todas as canalizações e dutos.

A espessura do emboço 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.

Conforme prescrito pela ABNT (NBR 7200), o emboço será executado com argamassa no traço volumétrico 1:2:9 (cimento, cal hidratada e areia), com emprego de areia média úmida (3%), com diâmetro máximo de 3 mm.

Chapar a argamassa com energia sobre o chapisco e, depois, sarrafejar e desempenar. Em áreas que serão rebocadas não se deve executar o desempeno.

### **Reboco (massa fina)**

O reboco será a camada final do revestimento de argamassa. Sua espessura deverá ser de 5 mm. Será aplicado sobre o emboço sarrafeado, após decorridos 7 (sete) dias da sua aplicação.

A superfície do emboço, 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 macio). 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 à alvenaria re-emboçada.

Os rebocos externos não poderão ser executados quando a superfície estiver sujeita a molhadura por chuvas e sem adequada 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.

b) De cerâmica

#### **Azulejos e ladrilhos (Método Convencional)**

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, 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 emboço, conforme descrito anteriormente.

Após a cura do emboço, 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, ao seguinte: 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 ou ladrilhos, 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.

### **Tijolos**

Preparo da superfície e assentamento conforme Condições Gerais acima especificados e mais o seguinte.

Depois de curado o emboço, cerca de 10 dias, iniciar-se-á a execução do revestimento de tijolos.

As peças serão assentes em reticulado com a maior dimensão no sentido horizontal e juntas rigorosamente alinhadas e de nível, salvo especificação em contrário.

As juntas terão espessura uniforme de 10 mm e serão rebaixadas de 5 mm, 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-fabricadas.

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 extravazar 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: areia fina). O alisamento das juntas dar-se-á com pasta pré-fabricadas de cimento comum.

#### 5.3.5.8 – Elementos Vazados

Estes elementos decorativos artificiais serão em concreto, antichuva. Deverão atender no que couber a determinação para paredes em alvenarias. Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:3.

Devem ser assentes somente as peças de mesma coloração 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 este excesso resseque no bloco para não alterar a sua coloração natural.

#### 5.3.5.9 – Cobertas

Telhas de barro cozido

As coberturas serão executadas preferencialmente 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 e saibro, traço 1:3:3.

O madeiramento será de madeira de lei tipo massaranduba, maracatiara ou peroba de primeira qualidade em dimensões comerciais. Na fixação do madeiramento deverão ser

---

utilizados pregos 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.

Estrutura de madeira constituída por tesouras, cumeeiras, terças, caibros, pontaletes, espigões e ripas, e respectivamente peças de apoio. Inclinação mínima de 40% (correspondente ao ângulo de 21° 48'), e de 50% correspondente ao ângulo de 26° 33', quando o comprimento dos canais for superior a 5 metros.

#### Telha estrutural de fibrocimento

A cobertura será com telha estrutural fibro cimento, canaleta 49 ou canaleta 90, conforme projeto. A FISCALIZAÇÃO exige rigorosa obediência aos preceitos do fabricante da telha constante do projeto. Não será aceito em hipótese alguma telha ondulada de cimento amianto.

A estrutura será considerada por cumeeiras, terças, frechais e pontaletes, esses com as respectivas peças de apoio.

Salvo indicação em contrário no projeto, o madeiramento obedecerá a seguinte especificação.

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 144 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 semelhante à das cumeeiras, ou seja, duas peças de 76 x 114 mm, dispostas simetricamente em relação ao eixo.

Salvo indicação em contrário no projeto, o talhamento obedecerá a seguinte especificação.

O recobrimento transversal das chapas será de 140 mm, para inclinações superiores ou iguais a 26,8%, e de 200 mm para inclinações de 17,6% a 26,8%.

O recobrimento lateral será de aproximadamente 1/4 de onda, para inclinação de 17% ou maiores. Em coberturas sujeitas à condições desfavoráveis de vento, o recobrimento em apreço será de 01 onda e 1/4 de onda.

O balanço das chapas nos beirais obedecerá ao seguinte critério.

Beirais sem calhas: de 250 mm a 400 mm. Beirais com calhas: de 100 mm a 250 mm. Beirais com calhas: de 100 mm a 250 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 as terças, sendo o sentido da montagem contrário ao dos ventos dominantes.

Para evitar a sobreposição de quatro chapas, 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 utilizados 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.

#### 5.3.5.10 – Pisos

Precede os serviços de execução do piso e contrapiso de edificações, a preparação do solo de assentamento. A preparação refere-se aos serviços de compactação do solo, finalizando a fundação nas cotas previstas no projeto.

O aterramento, caso seja necessário, será apiloado manualmente a partir de camadas de solo areno-argiloso de 15 cm, umedecidas. No caso de reaterro com rejeitos de construção, os 20 cm finais serão acabados com solos finos compactáveis. Se o reaterro for executado com areia deverá esta ser saturada prevendo-se drenos de fundo para escoamento da água. A compactação manual poderá ser realizada com soquetes ou com utilização de equipamentos eletromecânicos vibratórios.

##### a) Piso Morto de Concreto

Após o preparo do terreno será lançado um lastro de concreto estrutural com consumo mínimo de cimento de  $220 \text{ kg/m}^3$ , em quadros alternados (à semelhança do tabuleiro de xadrez) com espaçamento máximo de 2,5 m. Para tanto, serão colocadas guias removíveis que criarão juntas de dilatação.

A espessura da camada de concreto deverá ser, no mínimo, de 7 cm e dependerá da sobrecarga que irá suportar.

##### b) Piso Cimentado

Deverá ser lançado sobre o piso morto de concreto. O cimentado precisa também ser dividido em painéis, coincidindo as juntas com as da base de concreto.

O piso terá uma declividade de 0,5% em direção a drenagem projeto para um perfeito escoamento das águas.

---

Deverá ser feito um capeamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, com espessura de 1,5 cm e alisado com desempenadeira de aço. Caso seja desejável um acabamento áspero, o mesmo será obtido com desempenadeira de madeira.

A cura do cimentado será obrigatoriamente feita pela conservação da superfície contínua e levemente molhada durante pelo menos 7 dias após a sua execução.

#### c) Calçadas

As calçadas serão constituídas de um lastro de concreto simples (consumo mínimo de cimento de 220 kg/m<sup>3</sup>), com 7 cm de espessura e 0,6 m de largura, dividido a cada 2,5 m (espaçamento máximo) por guias removíveis, formando juntas de dilatação. O lançamento do concreto será feito em quadros alternados (à semelhança do tabuleiro de xadrez) com espaçamento máximo de 2,5 m. Para tanto, serão colocadas guias removíveis que criarão juntas de dilatação.

O acabamento deverá ser feito com um revestimento com argamassa de cimento e areia (traço 1:4) com espessura de 1,5 cm e alisado com desempenadeira de madeira (acabamento áspero).

A cura do cimentado será obrigatoriamente feita pela conservação da superfície contínua e levemente molhada durante pelo menos 7 dias após a sua execução.

#### 5.3.5.11 – 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) aduelas.

A soleira terá a largura igual à 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.

Será assentado com argamassas cimento e areia no traço 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 em 2 cm e a face interna em 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.

### 5.3.5.12 – 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 e asfáltico;

- De superfície, utilizando-se de produtos especiais à base de epoxi; e,
- De superfície, utilizando-se de produtos especiais à base de poliuretano.

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 picoteadas e raspadas com escovas de aço.

As impermeabilizações deverão ser executadas em superfícies secas, preferencialmente, e no caso de lajes deverão ser 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 e areia no traço 1:3. Após 48 horas da colocação do chapisco inicia-se o reboco diluído na argamassa com o aditivo, com dosagem de acordo com o fabricante; terá espessura mínima de 2,5 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 a colher. Quando começar a pega, a superfície deve ser alisada com brocha molhada, para recobrir as pequenas trincas de retração da nata.

Nas superfícies assemelhadas a pisos haverá entranhagem 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 como 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 alfalto isento de óleo, misturado com solvente olifáticos 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/m<sup>2</sup> a 700/m<sup>2</sup>.

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 deverão ser lavadas e escovadas com escova de aço.

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados, com argamassa de cimento e areia no traço 1:2.

A superfície será então chapiscada com 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, durante 72 horas.

Depois da cura aplicar-se-á novo chapisco e nova camada de argamassa sem hidrófugo com espessura de 2 cm.

Após a superfície estar absolutamente seca e isenta de manchas de óleo, graxas ou limo, aplicar-se-á a resina epoxi de base de alcatrão, que é apresentada sob a forma de 2 componentes A e B, os quais, depois de misturados energicamente, reagem entre si de maneira irreversível. Estes produtos depois de misturados devem ser aplicados imediatamente, pois o estado do novo componente tem duração de 10 minutos, quando se dará a secagem, e então será impossível sua utilização.

A demão de imprimação primer será constituída por epóxi, diluído na proporção de 1 volume para 2 volumes de solvente. Rendimento: 20 a 25 m<sup>2</sup> por galão de 3,6 L.

#### d) Poliuretano Isento de Asfalto

A impermeabilização objetiva garantir a estanqueidade dos reservatórios. Dado o contato com a 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.

Além disso, o material utilizado não poderá liberar fenol ou quaisquer outros componentes que comprometam a potabilidade da água.

No mínimo deverão ser obedecidas às recomendações da NBR - 9574 - Execução de Impermeabilização - Procedimento.

Recomenda-se submeter os tanques à 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:

- 
- Consumo mínimo de material para a densidade do fabricante determinada através do ensaio ASTM D-792 a 25° C: 2,0 Kg/m<sup>2</sup>;
  - Resistência à tração (ASTM D-412) mínima: 4,0 MPa;
  - Alongamento na ruptura (ASTM D-412) mínima: 12,00 %;
  - Absorção de água (ASTM D-570) máxima: 1,00 %;
  - 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;
  - Resistência ao impacto (NBR – 9954/9956): deve permanecer estanque após o ensaio a uma temperatura de 0° C;
  - Puncionamento estático (NBR – 9955/9956): deve permanecer estanque após o ensaio;
  - Resistência ao intemperismo e ultravioleta (ASTM – G26): tratando-se de reservatórios fechados (não exposto ao intemperismo e à ação de raios UV) é dispensável a resistência a estes fatores;
  - Escorrimento conforme DIN 5213 (80° C): não deve apresentar escorrimento;
  - Dureza Shore A (ASTM D-624 C) mínima: 70;
  - Resistência ao rasgo (ASTM D-624 C) mínima: 16 kN/m;
  - Resistência a altas temperaturas (NBR 9957) (6 semanas a 80° C): não apresentar nenhuma perda das propriedades mecânicas; e,
  - Aderência mínima ao substrato de concreto (ASTM D – 429 B) Pell a 90° C: 2,60 KN/m.

A base sobre a qual se aplicará a impermeabilização deverá estar regularizada, limpa, seca sem saliências 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 e adotados os seguintes procedimentos na 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; e,
- Hidratação da argamassa durante sua cura, para evitar as trincas de retração.

Fissuras visíveis a olho:

- 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 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 trincha em toda a extensão; e,
- 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 isto, 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 a utilizando para o consumo.

#### 5.3.5.13 – Esquadrias de Madeira

As esquadrias de madeira serão em madeira de lei tipo, Ipê, Maçaranduba, Muiracatiara, Jatobá e 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 Cedro/Maçaranduba/Ipê, maciço e do tipo macho-fêmea, e as folhas das portas 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, Maçaranduba ou Ipê, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo das juntas destes com a parede.

#### 5.3.5.14 – Ferragens

Todas as ferragens serão novas em condições de funcionamento e acabamento, e o seu assentamento deverá ser realizado com particular esmero.

As fechaduras, entre outras características, deverão ter cubo, lingueta, trincos, testeiras e chaves (no mínimo duas) de aço inoxidável com acabamento cromado para chaves e partes visíveis de fechaduras.

As dobradiças serão de aço inoxidável, em número mínimo de três por porta. Os rebaxos ou encaixes para assentamento das dobradiças terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de reparos.

Os parafusos de fixação de ferragens deverão ser de aço inoxidável e as dimensões correspondentes às peças que fixarem, devendo satisfazer à norma NB-45 da ABNT.

---

As maçanetas serão de latão e os espelhos e rosetas serão de latão fundido. As maçanetas das portas serão localizadas a 1,05 m no piso acabado e seu afastamento do caixilho será tal que permita o perfeito manuseio das mesmas.

#### 5.3.5.15 – Pintura

##### **Generalidades**

As superfícies a serem pintadas deverão estar secas, limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura que irão receber. Os revestimentos de paredes e tetos devem estar concluídos com há pelo menos 30 dias. Os revestimentos de pisos também devem estar concluídos, à exceção de carpetes têxteis ou de madeira. No caso de assoalho de madeira, recomenda-se que a pintura seja feita depois da sua colocação, mas antes do acabamento.

Cada demão de tinta somente será aplicada, quando a anterior estiver seca, devendo para isto observar um prazo mínimo de 4 horas entre as demãos.

Especial atenção será dada às superfícies que não serão pintadas, tais como vidro, pisos, ferragens, etc, evitando-se escorrimentos e salpicos que venham a manchar estas superfícies. Tal fato acontecendo, deverá ser feita a limpeza com o removedor adequado em seguida.

Nas esquadrias em geral e onde seja sentida necessidade, deverá ser feita proteção com papéis adesivos próprios, sobre ferragens etc.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com escova e pano seco, para que todo o pó seja removido antes de ser aplicado a demão seguinte.

As cores deverão ser as definidas em projeto, e nos casos em que isto não tenha sido especificado, será solicitado à FISCALIZAÇÃO a definição que preferivelmente será dada pelo autor do projeto. As superfícies pintadas deverão possuir textura, tonalidades e acabamento uniforme.

Somente serão utilizadas tintas de qualidade renomada, devendo as mesmas apresentarem-se na obra em suas embalagens originais.

---

Observar e procurar seguir as informações dos fabricantes quanto à aplicação, além das que seguem.

Serão dadas tantas demãos quanto forem necessárias para uma perfeita cobertura das superfícies, o que deverá ser executado por profissionais habilitados.

Todas as áreas a serem pintadas deverão ser precedidas de lixamento, correção de superfícies e tinta de fundo. Os materiais a serem utilizados deverão atender às instruções dos fabricantes e serão entregues nas embalagens originais da fábrica.

#### **Com tinta à base de cal**

- Lixamento de todas as paredes e forros, de modo a se obter superfícies livres de rebarbas decorrentes do revestimento;
- Aparelhamento das superfícies com uma mão de nata de cal, diluída em água;
- Emassamento dos buracos e fendas com massa de gesso e cola;
- Em seguida, aplicar-se-ão 3 demãos no mínimo, alternadamente, em direção cruzada, sendo que para a pintura de forros a última demão será aplicada no sentido perpendicular ao vão da luz das janelas;
- Para as superfícies excessivamente absorventes, será adicionada pequena quantidade de óleo de linhaça aguada destinada à primeira caiação.

#### **Com Látex**

As tintas à base de látex serão aplicadas em duas ou mais demãos sobre rebocos internos e externos ou em local indicado em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, como segue:

- Limpeza e lixamento das superfícies;
- Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário;
- Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo e nas cores a serem definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO;

- Em casos de limpeza, recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, e é vedado o emprego de detergentes ou abrasivos;

### **Com Látex e Massa Corrida**

As tintas à base de látex serão aplicadas em duas ou mais demãos sobre massa corrida à base de PVA, sobre rebocos internos e externos ou em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, conforme segue:

- Limpeza e lixamento das superfícies;
- Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário;
- Aplicação de massa corrida à base de PVA, em tantas demãos necessárias para um perfeito nivelamento, com posterior lixamento;
- Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo em cores a serem definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO;
- Em casos de limpeza, recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o emprego abrasivos.

### **Com Tinta a Óleo**

As tintas serão entregues em suas embalagens originais de fábrica, intactas e as tonalidades definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO e serão preparadas na obra.

Deve ser evitada a sedimentação de pigmentos e componentes mais densos de tinta em lata; recomenda-se agitá-la vigorosa e periodicamente com espátula limpa.

As tintas somente poderão ser afinadas ou diluídas com solvente apropriado e de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

Cada demão de tinta será espanada antes da aplicação da nova demão.

Não poderá ser aplicada a pintura a óleo em superfícies recém revestidas, que ainda apresentem umidade.

A pintura será executada da seguinte forma:

- Lixamento preliminar a seco, com lixa nº 1 e limpeza do pó resultante;
- Aparelhamento com uma demão de líquido (impermeabilizante) aplicado a trincha ou pincel;
- Uma demão de massa corrida à base de óleo, aplicada com espátula para regularizar a superfície (quando necessário);
- Lixamento cuidadoso com lixa nº 1, a seco e limpeza de pó resultante;
- Duas ou três demãos de tinta de acabamento de 1ª linha.

### **Com Verniz**

O envernizamento deverá realçar a cor e textura naturais da madeira sendo vedado, portanto, o uso de corante, salvo contra indicação do projeto ou FISCALIZAÇÃO. Os orifícios provenientes da aplicação de pregos, parafusos etc., deverão ser obturados antes do envernizamento, com massa preparada (verniz, gesso, óleo de linhaça e corante) de modo a se obter a cor natural da madeira.

O verniz comum somente será aplicado em superfícies não expostas ao tempo, e será executado como segue:

- Lixamento e limpeza preliminar;
- Correção de defeitos de superfícies de lixamento;
- Duas demãos no mínimo de verniz de acabamento.

### **Com Tinta Anti-Ferruginosa**

A superfície deverá ser limpa com escova de aço eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente, e depois com lixa de esmeril molhada com querosene.

Em seguida, antes que se inicie o processo de oxidação, será aplicada uma ou mais demãos de tinta antiferruginosa.

### **Com Tinta Esmalte**

Atende, no que couber, as determinações para pintura a óleo e as que se seguem:

- Lixamento preliminar a seco, com a lixa nº 1 e limpeza de pó resultante;
- Aparelhamento com uma demão de líquido base (impermeabilizante) aplicado a trincha ou pincel;
- Uma demão de massa corrida à base de óleo, aplicada com espátula para regularizar a superfície (quando necessário);
- Lixamento cuidadoso com a lixa nº 1, a seco e limpeza do pó resultante;
- Duas ou três demãos de tinta de acabamento de 1ª linha.

### **Com Tinta à Base de Grafite**

Sobre superfície pintada com tinta antiferruginosa, serão executadas correções de imperfeições da superfície metálica com massa, lixamento com lixa nº 0 e de duas (2) ou mais demãos de tinta grafite.

### **Outras Pinturas**

Serão executadas, atendendo-se as especificações acima no que couber, às instruções dos fabricantes, além das que se seguem:

### **Com Tinta Imunizante para Madeira**

Aplicável sobre madeiras secas, com propriedades de imunização fungicida inseticida, pode ser aplicada a brocha, em duas ou mais demãos e, uma vez seca permite aplicação de tinta a verniz ou cera sobre a madeira.

### **Com Tinta à Base de Alumínio**

Sobre a superfícies pintadas com tinta antiferruginosa será executada a correção das imperfeições das superfícies metálicas com massa, lixamento com lixa nº 0 e duas (2) ou mais demãos de tinta a base de alumínio.

### **Enceramento**

O enceramento é recomendado somente para madeiras nobres tais como incumbia, caviuna, peroba, jacarandá, etc. e executado como segue:

- Limpeza e lixamento preliminares, obturação de orifícios e juntas com massa na cor de madeira, com posterior lixamento;
- Uma demão opcional de goma-laca, duas ou três demãos de cerca aplicada a boneca;
- Escovar ou lustrar com flanelas até a completa absorção da cera, obtendo-se como acabamento, um discreto brilho.

### **Com Silicone**

Aplicável em superfícies perfeitamente secas mesmo que já pintadas, o silicone é um líquido incolor que repele a água e protege contra a umidade.

As paredes além de secas, deverão apresentar-se limpas e isentas de pó antes da aplicação de uma ou mais demãos de silicone.

#### 5.3.5.16 – 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 de 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 embutida 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.

#### 5.3.5.17 – Demolição Estrutural

Para demolição de alvenaria, concreto simples ou armado, deve ser observado cuidados contra terceiros ou obras públicas, além de segurança dos trabalhadores em serviços que comprometa com a integridade dos operários. São freqüentemente usados para estas demolições, às ponteiros de aço com marreta, marrão de 3 ou 5 Kg, equipamento rompedor (compressor) para concreto simples ou armado. Tapumes de

---

proteção devem ser colocados se a natureza do trabalho comprometer a segurança de transeuntes, e sempre autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Quando, a critério da FISCALIZAÇÃO, não for necessário separar os diferentes tipos de material, poderão ser utilizados processos mecânicos de derrubada, coleta por arrasto e carga através de carregadeiras, bem como, transporte e descarga por meio de caminhões basculantes.

Os materiais resultantes de demolições serão de propriedade da Contratante e deverão ser transportados para locais determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A critério da FISCALIZAÇÃO, os serviços de demolições poderão ser contratados e executados em troca de partes ou totalidade dos materiais remanescentes.

A carga de entulho poderá ser executada manual mecanicamente e, o que definirá o meio com que será feita a carga, será a qualidade e as características dos materiais a serem deslocados.

Os materiais tais como, peças de madeira, esquadrias, telhas, tijolos, vidros, materiais de revestimentos, fios, tubos, peças, conexões, aparelhos de iluminação, sanitários, outros aparelhos, equipamentos, etc., em condições de eventual reaproveitamento, serão carregados e descarregados manualmente e transportados para o local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Os demais (caliças, fragmentos cerâmicos, tocos de madeira, sobras de roçado, destocamento e limpeza e outros com as mesmas características) serão carregados e colocados como bota fora.

#### 5.3.5.18 – Laje pré-moldada para forro

##### Generalidades

A laje pré-moldada voltterrana consiste na colocação de vigotas perfil T, armadas, pré-moldadas sobre paredes, que servirão de base de apoio ao assentamento de blocos cerâmicos. Sobre a laje, assim assentada, será aplicada uma camada de argamassa de cimento e areia, espessura não inferior a 3 cm, com traço 1:2,5:4 ( cimento, areia grossa e cascalhinho ), com acabamento a sarrafo e desempenadeira.

---

## Materiais

Vigotas pré-moldadas, armadas, com concreto  $f_{ck}=15$  MPa

Blocos cerâmicos cozidos, de cores claras, que emita som agudo ao toque. Os blocos serão colocados após aprovação do recebimento pela FISCALIZAÇÃO.

## Projeto

Serão obedecidas as dimensões e cotas de projeto ou na falta deste, a critério da FISCALIZAÇÃO.

### 5.3.5.19 - Forro Falso em Gesso

Nos locais indicados em Projeto, a CONSTRUTORA executará forros falsos em gesso, obedecendo às dimensões apresentadas e ao disposto abaixo:

Os forros em gesso serão constituídos por placas suspensas por arame galvanizado, ou por tirantes metálicos rígido, no caso de placas autoportantes;

As placas serão nervuradas e cruzadas, no anverso, para reforço;

A sustentação far-se-á por meio de presilhas ou perfis de alumínio;

No caso de forros lisos, rejuntados, junta de dilatação perimetral haverá em todas as peças;

Será objeto de estudo especial, por parte da CONSTRUTORA, o reforço da estrutura junto às luminárias e ao longo da linha de apoio, de forma a se obter arremate perfeito, completa segurança e rigidez absoluta;

O gesso utilizado não conterà menos de 70 % de gesso calcinado.

Deverão ser seguidas todas as orientações da FISCALIZAÇÃO.

### **5.3.6 – Serviços de Concreto**

#### 5.3.6.1 – 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/m<sup>3</sup> para concreto magro e 320 kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

#### 5.3.6.2 – Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m<sup>3</sup> de concreto.

Os materiais quando à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pelos seguintes métodos e especificações da ABNT: EB-1, EB-2, EB-4, EB-208, EB-758, EB-903, NB-1, MB-2 e MB-3.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes recebidos em épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. O cimento que apresente sinais indicativos 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 m<sup>3</sup> de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150 kg por cm<sup>2</sup>, previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso, mesmo assim, será exigida a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m<sup>3</sup>, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados 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 ótimo o 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 o valor do fck fixado no projeto, dada à sua natureza.

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 m<sup>3</sup> nem corresponder a mais de 1 fase de concretagem (blocos e vigas, laje de fundo, paredes e pilares e laje de cobertura).

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 provas de mesma massada e moldadas no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos dois valores.

O laudo do rompimento a 7 e 28 dias dos corpos de prova deve ser encaminhado à FISCALIZAÇÃO pela CONSTRUTORA.

---

O controle e retirada dos corpos de prova, como também as análises, devem ser executados por firma especializada e atender à 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 o seguinte:

- Camada de brita;
- Camada de areia;
- A quantidade de cimento; e,
- 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 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 1,50 m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças 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 3/4 do comprimento de agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que a 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 2,0 m x 2,0 m 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. Deve ser aplicado em pontos que, distem entre si, cerca de 1,5 vez os seus raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas às 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 já esteja no início da 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; e,
- 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; e,
  - Passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix com 2 mm de camada; e lançamento de uma nova camada 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 falho de concretagem, deverá ser refeito pela CONSTRUTORA, sem ônus para a CONTRATANTE, executado 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 rufo (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; e,
  - 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 1 cm.

#### 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; e,
- Mesma seqüência já referida.

Obs: Dependendo da extensão da falha, do seu grau de porosidade, como opção poderá ser aplicada 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 seguinte 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 introduzem-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento; e,
  - 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 monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática:

Repetir a seqüência do item anterior;

Aplicar uma película de adesivo estrutural; e,

Aplicar 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:

- Executar 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;
- Cobrir a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção; e,
- Injetar 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, para posterior rompimento.

#### 5.3.6.3 – Concreto Ciclópico

Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 175 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto, com consumo de 0,3 m<sup>3</sup> 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 percentagem do agregado miúdo, sobre o volume total de agregado do concreto, será fixado, de acordo com a consistência, entre 30% a 45%.

A percentagem 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.

#### 5.3.6.4 – Formas

Todas as formas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12 mm, para utilização repetidas, no máximo, 4 vezes. A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm.

Para o caso de concreto não aparente se aceita o compensado resinado; entretanto, visando à boa técnica e a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também, formas em virolas ou 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 preferência, barrotes de secção de 10 cm, se quadrada, podendo ser usadas madeiras cilíndricas tipo estroncas, com diâmetro médio de 12 cm.

As formas deverão ter as armações e escoramentos 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 3ª ou virola, com largura de 1' (um pé) e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3ª ou virola, com largura de 1' (um pé) 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 do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas ser tratada com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos.

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. O cimbramento poderá, também, ser efetuado com estrutura de aço tubular.

---

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.

Prazo mínimo para retirada das formas: faces laterais - 3 dias; faces inferiores - 14 dias com escoras; faces inferiores - 21 dias com pontalete.

#### 5.3.6.5 – 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).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições de EB-3 e EB-233, da ABNT.

---

### 5.3.7 – Obras e Serviços Complementares

#### 5.3.7.1 – Ancoragens

Serão executadas as ancoragens de peças sujeitas a deslocamento oriundo de esforços transmitidos pela linha em carga máxima.

Salvo soluções específicas, a ancoragem será constituída por blocos de concreto simples, armado ou ciclópico, dimensionados segundo as características do solo a que deve transmitir os esforços. Deverá sempre ser verificada a possibilidade de movimentação dos tubos vazios, sob a ação do empuxo do lençol freático.

Em caso positivo serão empregadas ancoragens adequadas, tanto provisórias como definitivas estas últimas permanecendo após o reaterro das valas.

O traço do concreto simples a ser empregado será 1:3:6 volumétrico, com um consumo de cimento mínimo de 220 Kg/m<sup>3</sup>.

O concreto ciclópico será constituído de 70% de concreto simples com traço igual ao da alínea anterior, ao qual se adiciona os 30% restante de pedra de mão por ocasião do lançamento. As pedras deverão ficar totalmente envolvidas pelo concreto simples.

O traço do concreto armado a ser empregado será 1:2:4 volumétrico, com fck de 150 Kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 5.3.7.2 – Fossa Séptica com Sumidouro

Nas localidades desprovidas de serviços públicos de coleta de esgoto será empregada fossa séptica com sumidouro para tratamento primário dos esgotos prediais. A execução deverá seguir rigorosamente a NBR 7229.

A localização das fossas sépticas deverá 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 lodo digerido;
- Afastamento mínimo de 30,0 m de qualquer manancial; e,

- Não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos.

As fossas deverão ser construídas em peças pré-moldadas de concreto, ou, ainda, em concreto armado, alvenaria de tijolo maciço, e que atenda as condições de segurança, durabilidade estanqueidade e resistência à agressão química dos despejos.

#### 5.3.7.3 – Construção de Caixas

##### a) Caixas para válvulas, registros de descarga e ventosas

São caixas constituídas de fundo em concreto simples, paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado, acoplado a tampa de concreto armado. Conforme projeto as paredes de alvenaria podem ser substituídas por concreto armado e o fundo por brita. Dentro de áreas urbanas é preferencialmente utilizado o tampão de F<sup>o</sup>F<sup>o</sup>.

Os cuidados de sinalização, proteção de tráfego já referido em instruções próprias, deverão ser também obedecidos neste caso.

As suas dimensões básicas são em função do diâmetro da tubulação. Dimensões estas que também levam em conta as facilidades de operação e manutenção.

Devem ser seguidos às instruções para serviços de concreto, alvenaria, reboco e outras ligadas à construção de caixas de registros ou ventosas.

##### b) Caixas de drenagem

As caixas serão de concreto armado ou de alvenaria, executadas de acordo com os projetos e detalhes respectivos.

Serão providas de tampas de inspeção, e demais dispositivos característicos que facilite a manutenção.

O traço do concreto estrutural a ser empregado terá um consumo mínimo de cimento de 300 Kg/cm<sup>3</sup>.

#### 5.3.7.4 – Escada Tipo Marinheiro

Serão fornecidas com pintura anticorrosiva. Serão executadas em tubos de ferro chato, e suas emendas serão soldadas, devendo os pontos de soldas não apresentar falhas nem saliências. Deverão, pois, serem lixadas e retiradas às rebarbas de soldas em todos os pontos soldados. Serão fixados rabos de andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto.

Os montantes de escada fixa tipo marinheiro devem ultrapassar o plano de fixação superior de no mínimo 0,90m. A distância mínima entre montantes será de 0,30m.

Conforme as determinações legais (NR 18 do MTE), as escadas fixas, tipo marinheiro: a) deverão ser presas no topo e na base, com chumbadores intermediários a cada 1,50m (um metro e meio); e b) com 6,00m (seis metros) ou mais de altura, deverão ser providas de gaiola metálica de proteção, com largura mínima de 0,60m e afastamento entre 0,50m x 0,60m da face da escada. A gaiola deve se estender de 2,00m (dois metros) acima da base até 1,00m (um metro) acima da última superfície de trabalho.

#### 5.3.7.5 – Fornecimento e Colocação de Pára-Raios

O projeto da instalação de pára-raios integra-se normalmente no de instalação elétrica. Será especificado o pára-raio do tipo Franklin, com:

##### Haste, Terminação e Condutores

A haste será de tubo de aço galvanizado, com  $h = 3\text{m}$ , no mínimo, solidamente fixada no ponto mais alto da edificação. Na extremidade da haste será fixada uma terminação múltipla, do tipo bouquet niquelada, com quatro pontas.

O bouquet será ligado a 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 abraçadeiras especiais, chumbadas à parede e espaçadas de 1,5m no máximo.

##### Terra

O condutor de descida será ligado a um terra, constituído 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 a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm, em volta, em carvão vegetal, igualmente enterrado no terreno a 3,0 m de profundidade.

#### Condutores

Para proteção de cordoalha do condutor, deverá a descida ser protegida, nos últimos 3,0 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

#### 5.3.7.6 – Junta Fugenband ou Similar

As borrachas de vedação “Fugenband” ou similar, deverão ser fornecidas, armazenadas e colocadas pela CONSTRUTORA de acordo com os desenhos de projeto e as presentes Especificações.

Deverão ser tomadas as precauções para proteger as borrachas de vedação no armazenamento e durante a execução dos trabalhos. Devem ser armazenadas em lugar fresco e protegidas dos raios diretos do sol e do contato com óleos ou graxas.

A CONSTRUTORA deverá repor o material que, a critério da FISCALIZAÇÃO, não apresente qualidade satisfatória ou tenha sido danificado.

As borrachas de vedação deverão ser colocadas com aproximadamente a metade de sua largura embutida no concreto, em cada lado da junta. Cuidados especiais deverão ser tomados durante a colocação e vibração do concreto, em torno da borracha, de modo a garantir a perfeita aderência do concreto em todos os pontos ao longo da periferia de peça. Deve garantir-se também a fixação adequada, podendo-se assegurar tal medida com o uso de estribos especiais, grampos de fixação, etc.

No caso da borracha ser 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, a borracha deverá ser protegida por recobrimento contra os raios do sol.

As emendas deverão ser feitas por vulcanização em moldes metálicos ou utilizando-se ligas especiais para emendas com adesivo de borracha.

No caso de emenda por vulcanização as extremidades das peças deverão ser biseladas em ângulo de 45° ou maior, de modo que estas extremidades possam ser

---

pressionadas entre si quando o molde for fechado. As extremidades biseladas e as superfícies das borrachas situadas na periferia da emenda a ser executada deverão ser lixadas cuidadosamente de modo a produzir superfícies 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, será cortada, com as mesmas dimensões da superfície biselada, e aplicada numa das extremidades a serem emendadas, as quais deverão ser colocadas exatamente na posição da emenda. A emenda preparada deverá ser então colocada no molde, com a emenda no centro do mesmo, devendo o molde ser apertado convenientemente de modo a prevenir deslocamento durante o processo de vulcanização. O molde será então aquecido a 145° C durante 25 minutos.

Caso as emendas sejam feitas por luvas de conexão, as extremidades das borrachas deverão ser lixadas cuidadosamente e limpas de todas as imperfeições antes da inserção na luva. A superfície interna da luva e as externas das borrachas de vedação a serem colocadas em contato, deverão ser cuidadosamente recobertas por cimento próprio de ligação. Após as extremidades das borrachas de vedação terem sido inseridas na luva, a mesma deverá ser pressionada fortemente em toda a periferia para obter a aderência em todos os pontos, assim sendo mantida até o endurecimento do cimento.

Cada emenda acabada, por vulcanização ou por luva, deverá resistir a um teste de dobramento de 180° em torno de um pino de 6 cm de diâmetro sem apresentar qualquer separação da emenda.

Se necessário, a CONSTRUTORA fornecerá peças especiais, que também obedecerão ao acima especificado. As peças especiais deverão ser sempre soldadas ao restante da junta antes da concretagem, para permitir facilidades de operação.

Fazem parte destas especificações as recomendações do fabricante e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

### **5.3.8 – Peças Metálicas**

Todos os fornecimentos de peças especiais, tais como, tubos, conexões, adaptadores, grades, cantoneiras, e outros, serão realizados de acordo com o projeto e obedecendo aos tipos de materiais especificados e fornecidos com pintura anticorrosiva.

---

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 usadas peças novas, perfeitamente alinhadas, sem rebarbas e saliências ou sinais de soldas executadas incorretamente.

As peças deverão receber tratamento mais indicado possível e de acordo com o projeto, recomendação do fabricante ou instruções em vigor para aplicação em sistema de abastecimento de água.

### **5.3.9 – Instalações Hidráulico - Sanitárias**

Serão usados tubos de PVC rígido que deverão atender às características mínimas exigíveis pela EB-183 para a série A, com juntas soldáveis.

A execução das instalações dos tubos e conexões de PVC rígido deverá atender, ainda, às condições gerais mínimas fixadas pela NB-115, além do dispõe a NB-92 e os seguintes requisitos:

- Serão embutidas ou aparentes, conforme indicado no projeto;
- Em nenhum caso, os tubos poderão ser curvados a quente e sim montados com conexões adequadas;
- Não é permitida a abertura de bolsa nos pedaços cortados dos tubos; dever-se-á usar luvas para soldar;
- O corte dos tubos far-se-á com serra ou serrotes de dentes finos e em esquadro. As rebarbas deverão ser removidas e as pontas devidamente chanfradas com uma lima fina;
- Para facilitar a substituição de peças defeituosas, serão colocadas, nos pontos convenientes, uniões;
- Durante a construção, todas as extremidades serão vedadas com “plug” ou “caps”, para evitar a entrada de corpos estranhos;

- Nas tubulações de sucção e recalque somente poderão ser empregadas curvas, nunca cotovelos; e,
- Antes da execução da junta, cumpre verificar se a luva e a ponta dos tubos a ligar encontram-se perfeitamente limpas; para a execução da junta, proceder-se-à conforme as recomendações do fabricante.

A execução das instalações prediais de esgoto sanitário deverá atender às exigências técnicas mínimas fixadas pela NB-19, além dos regulamentos, normas e padrões do órgão competente.

Os ralos e caixas sifonadas para esgoto secundário serão de PVC rígido, conforme indicado em projeto.

A instalação dos tubos e conexões de PVC rígido deverá atender às condições gerais mínimas fixadas pela NB-15 no que couber, além das recomendações do fabricante.

- a) Tubos e conexões de PVC. Os tubos e conexões de PVC rígido para instalações prediais de água fria devem ser fabricados de acordo com a especificação NBR 5648/77 da ABNT e os tubos e conexões de PVC, rígido para esgoto predial e ventilação devem ser fabricados de acordo com a especificação NBR 5688/77 da ABNT. É dada preferência aos tubos e conexões usados para água fria de juntas soldáveis.
- b) Aparelhos sanitários. São aparelhos destinados a fornecer água para fins higiênicos e a receber dejetos e águas servidas. As dimensões dos aparelhos sanitários fornecidos pelos fabricantes obedecem às especificações das Normas. Os aparelhos sanitários são: chuveiro, lavatório, pia e bacia sanitária.

Os chuveiros devem ser instalados em recinto separado, denominado Box, sendo suas dimensões mínimas de 0,80 x 0,80 m. O ponto de abastecimento d'água do chuveiro deve ficar a 2,10 m do piso enquanto que os registros de comando devem se localizar a 1,30 m. O esgotamento é feito a partir de um ralo seco ou sifonado, ligado a uma caixa sifonada.

Os lavatórios podem ser de console, de pedestal ou de coluna. O ponto de abastecimento de água fria para alimentação do lavatório deve ser localizado a 0,10 m à direita do eixo de simetria da peça. A altura é de aproximadamente 0,58 m em relação ao

---

piso. A ligação do ponto de saída de água ao lavatório é por meio de um tubo de ligação flexível. O esgotamento do lavatório é feito a partir da válvula do aparelho acoplada a um sifão e deste para uma caixa sifonada. As normas NBR 6499/85 e NBR 10535/87 da ABNT que regulamentam a fabricação de lavatórios de material cerâmico devem ser obedecidas.

Os bojós da pia poderão ter formato quadrado ou retangular. O abastecimento de água na pia deverá ser de água fria tratada. Os pontos de abastecimento de água devem ficar a 1,10 m do piso. O esgotamento da pia é feito a partir da válvula de fundo acoplada a um sifão e deste para uma caixa de gordura ou tubos de gordura. Se à distância da pia à caixa de gordura for superior a 5,00 m, a canalização de escoamento deverá ter diâmetro mínimo DN 100. A dimensão mínima da pia deverá ser de 0,60 x 4,00 m e o modelo adotado é com dois (2) bojós.

Os vasos sanitários deverão ser de pedestal. São providos de fecho hídrico, que impede a passagem de gases, provenientes do esgoto primário, para o interior da edificação. A limpeza dos vasos sanitários deverá ser feita através de caixa de descarga. As caixas de descarga serão acopladas ao vaso sanitário. A caixa acoplada deve ter capacidade mínima de 5 litros. O abastecimento de água para a limpeza de vaso sanitário é função do dispositivo adotado. Se por exemplo o dispositivo de limpeza for caixa de descarga acoplada ao vaso sanitário, o ponto de abastecimento é a 0,20 m do piso e a 0,15 m do lado esquerdo do eixo do vaso sanitário e a ligação se faz por meio do tubo flexível. O ponto de esgotamento deve ter seu eixo de 0,26 a 0,38 m da parede, valor este que é fixado de acordo com o fabricante e o modelo escolhido. O esgotamento é feito ligando a saída do vaso sanitário ao esgoto primário. Os vasos ou bacias sanitárias são fabricados segundo as normas NBR 6498/83 e NBR 9338/86 da ABNT e devem ser obedecidas.

- c) Dispositivos de controle de fluxo. São dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper o fornecimento da água nas tubulações e nos aparelhos sanitários. Os dispositivos controladores de fluxo são normalmente confeccionados em bronze, ferro fundido, latão e PVC, satisfazendo às especificações das Normas. Os principais dispositivos de controle de fluxo empregados em instalações prediais são: torneiras, torneiras de bóia, registros de gaveta e registros de pressão.

Existem vários modelos de torneiras de pressão disponíveis no mercado. São fabricadas segundo as especificações da NBR 10281/88 da ABNT e deve ser obedecida.

---

As torneiras de bóia são usadas para interromper o fluxo de água em reservatórios, caixas de descarga, etc. Normalmente são fabricadas de material plástico ou latão. São fabricadas segundo as recomendações da NBR 10137/87 da ABNT e deve ser obedecida.

Os registros de gaveta são dispositivos de bloqueio, destinados a funcionar completamente abertos ou fechados, apresentando reduzida perda de carga quando totalmente abertos. São utilizados nos ramais de alimentação. Os registros de gaveta são fabricados segundo a NBR 70072/87 da ABNT e deve ser obedecida.

Os registros de pressão são dispositivos que permitem o controle do escoamento e também o bloqueio total do líquido. Têm fechamento mais rápido do que de gaveta e apresentam grande perda de carga. São utilizados nos sub-ramais de aparelhos sanitários quando se requer uma vedação perfeita, como por exemplo, nos chuveiros. Os registros de pressão são fabricados segundo a NBR 10071/87 da ABNT e deve ser obedecida.

- d) Acessórios Hidráulico-Sanitários. As instalações hidráulico-sanitárias possuem trechos embutidos nas paredes e nos pisos. Os pontos conhecidos por terminais de água fria e os pontos de espera, para receber o esgotamento dos aparelhos sanitários, ficam aparentes e também as grelhas dos ralos secos e caixas sifonadas. Estes pontos precisam ser interligados às peças ou aparelhos sanitários. Consideram-se acessórios hidráulico-sanitários todos os elementos utilizados para interligar os pontos terminais aos aparelhos sanitários, sifões, caixas sifonadas, ralos secos, tubos para caixas e válvulas de descarga, enfim, todos os complementos das instalações hidráulico-sanitárias, sem os quais não seria possível o bom desempenho que se espera destas instalações. Além do que já foi dito: sifão em PVC para pia e lavatório, tudo de ligação flexível, tubo para caixa de descarga aparente, tubo de ligação para vaso sanitário, válvulas de escoamento e caixa d'água pré-fabricadas.

### **5.3.10 – Estradas de Acesso a Manutenção e Operação**

São denominadas estradas de acesso à manutenção e operação as estradas permanentes incluindo-se aí estruturas, obras de arte, revestimentos, etc., que a CONSTRUTORA deverá construir. É obrigatório o aproveitamento das estradas já existentes para tal fim, cabendo à CONSTRUTORA, caso deseje ou lhe seja solicitado pela FISCALIZAÇÃO, a melhoria do estado de conservação. Essas estradas permitirão a

---

facilidade de acesso às obras, como também à manutenção e operação futura das unidades implantadas.

Quando as estradas de acesso à manutenção e operação forem executadas, caberá à CONSTRUTORA obter da FISCALIZAÇÃO a necessária aprovação do traçado. Para tanto, a CONSTRUTORA deverá apresentar um projeto detalhado seguindo rigorosamente as normas do Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte (DNIT), especificamente o prescrito no MANUAL DE PROJETO GEOMÉTRICO DE RODOVIAS RURAIS (DNIT, 1999).

A largura estabelecida será de 6 m, suficiente para a passagem de veículos e equipamentos durante toda a vida útil da obra. A rampa máxima permitida deverá ter declividade menor ou igual a 8%. Esses valores só poderão ser ultrapassados em casos que a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, no entanto, seu valor não poderá ser maior que 10%.

A CONSTRUTORA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser indicados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria de construção.

O revestimento a ser empregado, na estrada de acesso à manutenção e operação, deverá permitir a sua utilização por 5 (CINCO) anos considerada, no mínimo, para efeito de conservação.

Para a construção de estradas de acesso à manutenção e operação, serão consideradas, para efeito de medição e pagamento, as atividades de desmatamento, raspagem e nivelamento, obras de arte provisórias, revestimentos e conservação. No que couber a especificação do item Construção de Aterro Compactados Mecanicamente será utilizado neste item.

Caberá à CONSTRUTORA a total execução e controle dos serviços de pavimentação, seguindo rigorosamente os detalhes de projeto, as orientações da FISCALIZAÇÃO e ao exposto nestas Especificações.

---

Os serviços de pavimentação só poderão ser iniciados após o assentamento das canalizações que passem sob a área a ser pavimentada e depois de completado o sistema de drenagem.

A execução dos aterros na área de pavimentação deverá estar de acordo com as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte - DNIT, especialmente as que seguem:

- ES 278/97 - Terraplenagem - serviços preliminares
- ES 279/97 - Terraplenagem - caminhos de serviço
- ES 280/97 - Terraplenagem - cortes
- ES 281/97 - Terraplenagem - empréstimos
- ES 282/97 - Terraplenagem - aterros
- ES 299/97 - Pavimentação - regularização do subleito

O subleito terá as seguintes características:

- Em aterro: compactação da camada superficial de 60 cm (topo do aterro) a 100% PN, no mínimo. As demais camadas aterradas (corpo do aterro) serão compactadas a 95% PN, no mínimo;
- Em corte: quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, ou ainda baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40 a 0,60 m, procedendo-se à execução de novas camadas, construídas de material selecionado.

A regularização do subleito deverá conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. Os serviços (cortes e/ou aterros) que excederem de 20 cm serão considerados como terraplenagem.

---

O revestimento primário (camada de base de, no mínimo, 20 cm de espessura) com material de CBR>40%, por correção granulométrica caso necessário, será executado pela compactação de materiais provenientes de jazidas pré-estudadas (brita graduada).

Devem ser seguidas às normas e especificações do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte - DNIT e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

### **5.3.11 – Ligações Domiciliares**

#### **5.3.11.1 – Localização das ligações**

As ligações em tubo PEAD serão executadas seguindo a perpendicular ao distribuidor, limitada por este último e o muro limite da residência.

A sua execução deverá obedecer aos desenhos e, em dúvida, consultar com a FISCALIZAÇÃO.

#### **5.3.11.2 – Tubulações e Conexões**

Os tubos PEAD serão fornecidos pela CONSTRUTORA, colocados no almoxarifado da obra.

O transporte dos materiais entre o almoxarifado e o local das ligações correrá por conta da CONSTRUTORA, que também se responsabilizará por eventuais quebras dos mesmos.

O diâmetro das tubulações para os casos normais de residências será de 1/2", os demais casos serão especificados pela FISCALIZAÇÃO.

#### **5.3.11.3 – Locação e Abertura de Valas**

A locação da vala será feita através do ponto da instalação interna quando existente. Em caso contrário, a consultar a FISCALIZAÇÃO e o usuário.

A abertura das valas será feita por processo manual ou mecânico tomando-se todas as precauções necessárias a fim de evitar danos às demais tubulações que porventura estejam assentadas no local.

---

Todo e qualquer dano causado a estas tubulações (água, luz, telefone, esgoto, águas pluviais) será de inteira responsabilidade do empreiteiro, que deverá repará-las no menor tempo possível ou indenizar ao órgão competente, caso não possa reparar devidamente.

A vala terá uma largura de 0,40 m, com exceção do ponto de interligação no distribuidor que terá dimensões compatíveis com a profundidade da mesma e de acordo com as normas de segurança do trabalho.

As paredes das valas deverão ser tanto quanto possível vertical. Poderão também ser inclinada de acordo com a profundidade e o tipo de terreno, e sempre a critério da FISCALIZAÇÃO.

A escavação em rocha deverá ser executada por pessoal habilitado e sua profundidade deverá ser acrescida de 0,10 m para colocação de um colchão de areia, sobre o qual se apoiará a tubulação. Quando necessário o emprego de explosivos, as escavações em rocha deverão ser conduzidas com a maior cautela possível, controlando-se a quantidade de carga e protegendo o local com abafadores de tipo adequado.

Todo material e equipamento necessários ficarão a cargo da CONSTRUTORA.

#### 5.3.11.4 – Assentamento de Tubos

As juntas do tubo PEAD serão executadas seguindo-se rigorosamente as instruções do fabricante.

A perfuração no tubo distribuidor será com utilização de gabaritos e serras apropriadas com diâmetros adequados e evitando-se a introdução de materiais no interior do mesmo. Acessórios e ferramentas como Chave para Derivação-Broca, Cortador de tubos e Estrangulador de vazão também deve ser utilizada para que seja efetuada uma perfeita execução dos serviços.

#### 5.3.11.5 – Reenchimento de Vala

O reenchimento será procedido da seguinte forma:

Será lançada areia isenta de qualquer pedra ou outros materiais duros e substâncias orgânicas revestindo a tubulação;

---

A partir da geratriz superior do tubo o material de reenchimento poderá não ser areia, sendo, no entanto, um material uniforme também isento de pedras e outros materiais duros, lançados em camadas de 10 cm, devidamente molhadas e compactadas até a superfície do terreno. A compactação será efetuada com soquete ou outros equipamentos apropriados a este tipo de serviço.

#### 5.3.11.6 – Quebra e Reposição de Pavimentação

A quebra e reposição de pavimentação e calçada serão procedidas pela CONSTRUTORA que deverá executá-las quebrando apenas a faixa necessária à execução dos serviços e fazendo sua reposição de modo a recompor, com materiais iguais aos quebrados, a situação original.

Todas as despesas inclusive fornecimento de materiais com os serviços de quebra e reposição de pavimentação correrão por conta exclusiva da CONSTRUTORA que se obrigará a refazer os mesmos nos casos de qualquer defeito apresentado.

#### 5.3.11.7 – Cadastro

A CONSTRUTORA se obriga a fornecer à Licitante o cadastro das ligações efetuadas, com todos os detalhes pertinentes a este serviço, de acordo com o modelo fornecido pela FISCALIZAÇÃO.

### **5.3.12 – Serviços de Paisagismo e Drenagem**

#### 5.3.12.1 – Cercas de Proteção

As cercas de proteção serão executadas em estacas e mourões de concreto armado. A execução em estrutura pré-moldada deverá obedecer ao prescrito nas especificações relativas ao concreto armado. O concreto deverá ter resistência mínima de 20MPa.

A estaca terá seção quadrada de 0,12m x 0,12m e altura vertical mínima de 2,20m, e será executado com espaçamento máximo de 2,50m. O mourão também terá seção quadrada de 0,20m x 0,20m e altura vertical mínima de 2,50m. Será executado com espaçamento de no máximo 25m ou menos quando houver mudança de alinhamento (horizontal e/ou vertical) da cerca

---

A altura vertical livre (medida a partir da cota do terreno) da estaca e/ou do mourão seá de 1,50 m. Serão enterrados no mínimo 0,70 m (estaca) e 1,00 m (mourão). Para escavação, procede-se primeiramente a abertura das cavas, utilizando-se cavador, com abertura de 0,30 x 0,30 x 0,80, e após a manutenção da perfeita verticalidade do mesmo, se faz o enchimento com solo-cimento a 8%, até 30 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 galvanizado deverá ser em rolo de 32 kg/ 400 m e a bitola do fio de 2 mm. O número de fios será 8. 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.

#### 5.3.12.2 – Portão de Ferro em Tubo Galvanizado

Os portões devem obedecer aos detalhes técnico construtivo constante no projeto, e salvo determinação em contrário, serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 ½ e tela de arame Nº 12 com malha quadrada 5 x 5 cm, soldada ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicadas logomarcas da operadora do sistema de abastecimento de água, em chapa de ferro nº 14 fixadas à tela.

Os portões são fixos em pilares de concreto armado, com dimensões de 0,2 x 0,3 m, apoiados sobre blocos com dimensão tal que permitam sustentação adequada do portão. Neste pilar serão chumbadas às dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

#### 5.3.12.3 – Alambrado em Tela de Arame Galvanizado

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 com 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 ao alinhamento de acordo com o projeto, e os painéis não devem apresentar deformação provocado por martelada sobre as traves, de modo a apresentar afundamento na sua verticalidade.

Nos cantos, se necessário, executa-se travamento a 45°, para maior estabilidade do alambrado.

#### 5.3.12.4 – Muro Divisório em Alvenaria

Muro Divisório em Alvenaria com Fundação de Alvenaria de Pedra e Baldrame.

Os muros serão executados atendendo rigorosamente às determinações de projeto e/ou condições locais específicas, além das especificações referentes à fundação em alvenaria de pedra, alvenaria de elevação e outros serviços relacionados nestes itens.

Os muros serão locados inteiramente dentro do terreno salvo determinação em contrário, e, sobre os mesmos serão aplicados pingadeiras com argamassa de cimento e areia, com inclinação para o interior do terreno, de modo a não apresentar faixas de escorrimento nos rebocos dos muros.

#### 5.3.12.5 – 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. Se isto acontecer deve ser removido 20 cm do material expurgável e colocada 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 em conformidade com os projetos e demais especificações.

---

No caso de ajardinamento caberá à CONSTRUTORA 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 o solo totalmente revolvido numa profundidade média de 0,20 m.

Quando por ocasião do início da obra o terreno dispuser de camada de terra vegetal nas áreas destinadas a movimento de terra esta camada 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 no máximo 0,10 m uma das outras, ou em placas que devem estar isentas de outros tipos de vegetação. As placas serão colocadas por justaposição e deverão ser em 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, desde que a FISCALIZAÇÃO assim o entenda.

A irrigação será feita periodicamente, durante o tempo 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 CONSTRUTORA deverá manter pessoal na obra até 30 dias, a fim de confirmar a pega total da grama com irrigações sistemáticas e erradicar as ervas daninhas neste período.

#### 5.3.12.6 – Pavimentação em Paralelepípedo

Este serviço deverá proporcionar condições adequadas para o escoamento superficial ou absorção pelo terreno de águas de chuva, de maneira a que não se verifiquem os inconvenientes das erosões e vazios de subsolo, em detrimento da qualidade e aparência da obra 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 e 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.

O paralelepípedo poderá ter dimensões variáveis, predominando, entretanto, 20x15 cm e altura de 15 cm.

Os paralelepípedos serão assentes 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.

#### 5.3.12.7 – Fornecimento e Colocação de Meio-Fio

De acordo com projeto, o meio fio (ou guia) a ser executado deverá ser em concreto pré-moldado ou em pedras naturais tipo granítico.

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 cm de espessura e altura mínima 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 ou grama.

### **5.3.13 – Poço Amazonas**

#### 5.3.13.1 – Descrição

Os procedimentos relacionados à escavação do poço amazonas estão a seguir relacionados, incluindo, também, à execução da estrutura de concreto e alvenaria, bem como, ao desenvolvimento e testes de produção do poço. A estrutura do poço concluído terá diâmetro interno de 3,0 m e diâmetro externo de 3,5 m.

#### 5.3.13.2 – Diâmetro de Escavação

A escavação do poço poderá ser executada de forma manual ou mecânica, desde que atenda os seguintes critérios:

**Aluvião não saturado:** Será escavado com diâmetro de 5,0 metros, utilizando preferencialmente pá e picareta. Via de regra, não há necessidade de escoramento, haja vista a constituição areno-argila dos sedimentos aluviais.

**Aluvião saturado:** O diâmetro de escavação é de 3,5 metros imposto pelo diâmetro externo de cinta de perfuração (sapata cortante), que servirá juntamente das paredes do aluvião escavado.

#### 5.3.13.3 – Avanço da Escavação não Saturada

A escavação em aluvião não-saturado não requer grandes cuidados, sendo geralmente concluída com relativa rapidez. Vencida esta etapa, a CONSTRUTORA deverá contatar a FISCALIZAÇÃO para que esta proceda à medição do item. A partir de então, fica autorizada a montar a cinta de perfuração (di = 2,7m, De = 3,5 m) e os pilares (0,25 x

---

0,25 x h) no local da escavação, para em seguida iniciar o assentamento dos tijolos pré-moldados em junta seca.

#### 5.3.13.4 – Seção Filtrante

A parte que requer mais critério na construção do poço é a Seção Filtrante, pois é através dela que será possível a produção de água. A execução desta atividade se inicia com a confecção dos tijolos de cimento e areia (4:1), nas quantidades pré-determinadas. Em seguida começa o assentamento destes tijolos sobre a Cinta de Perfuração, ficando a Seção dividida em quatro módulos separados por quatro pilares. Cada fileira horizontal de tijolos será assentada sobre fio de nylon de 2,00 mm, sendo utilizado duas linhas de fio eqüidistantes e no sentido radial do poço sobre cada tijolo. A amarração dos tijolos é feita nos dois pilares adjacentes, adotando-se o desencontro de meio tijolo de uma fileira para outra. Assim sendo, fica evidente a denominação de Seção Filtrante em Junta Seca, uma vez que não é utilizada argamassa para o assentamento.

#### 5.3.13.5 – Avanço da Escavação Saturada

Atingido o limite da zona não-saturado do aluvião, será necessária a instalação dos equipamentos de bombeamento no poço para mantê-lo com o nível da água rebaixado, de forma a possibilitar o trabalho de retirada de material escavado do seu interior. Desta forma, ao passo que a escavação for avançando, a estrutura do poço descerá simultaneamente. A critério da CONSTRUTORA e em consenso com a FISCALIZAÇÃO, poderá ser utilizada outra forma de escavação, porém adotando-se os preços do respectivo item.

#### 5.3.13.6 – Amostragem

Durante o avanço da escavação deverá ser feita à coleta de amostragem do material escavado a cada meio metro, acondicionando-se em sacos plásticos onde conste à profundidade e data da coleta, para serem descritas pelo engenheiro residente da CONSTRUTORA e aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO.

#### 5.3.13.7 – Seção não Produtora

O fechamento da alvenaria da Seção Não Produtora será feito com tijolo maciço assentado de uma vez em quatro módulos por seção e amarrada entre os pilares. A parte aérea deverá ser rebocada, na parte externa, com argamassa de cal e areia vermelha (1:4).

---

#### 5.3.13.8 – Escada Interna

Para inspeção no interior do poço deverá ser executada uma escada de marinho em ferro redondo 3/4” com espaçamento entre os degraus de 0,40 m, chumbada em um dos pilares conforme detalhe em planta, iniciando-se a 40 cm acima da cinta de perfuração e terminando a 40 cm abaixo da laje vazada.

#### 5.3.13.9 – Cintas

As cintas de amarração terão dimensões de 0,25 x 0,20 m, sendo a primeira assentada imediatamente sobre a seção filtrante, as subseqüentes com espaçamento inferior a 3,0 metros entre elas e a última imediatamente abaixo da laje vazada.

#### 5.3.13.10 – Laje Vazada

A laje vazada na verdade consiste do piso da Casa de Bombas, devendo ter diâmetro externo de 3,5 metros, espessura de 10 cm, contendo dois espaços vazados:

- 1º) Abertura da plataforma do conjunto motor-bomba com dimensões de 0,80 x 1,00 m<sup>2</sup>;
- 2º) Abertura da escada de marinho com dimensões de 0,40 x 0,50 m<sup>2</sup>. A primeira abertura deverá ser centralizada na laje e a segunda, será posicionada sobre a escada de marinho. No local da porta a laje deverá ter uma pequena marquise de 0,35 x 1,00 m<sup>2</sup>, de forma a permitir um acesso mais seguro ao interior da Casa de Bombas.

#### 5.3.13.11 – Desinfecção

Ao final dos serviços deverá ser feita uma aplicação de hipoclorito de sódio ou cálcio na base de 10 kg/poço, objetivando coibir a proliferação de colônias de ferro-bactérias e promover a desinfecção do poço.

#### 5.3.13.12 – Amostra da Água

Durante os testes de bombeamento deverá ser coletada uma amostra de água em frasco de 01 (um) litro para análise em laboratório indicada pela FISCALIZAÇÃO.

---

### **5.3.14 – Sistema de Esgotamento Sanitário**

A execução dos serviços para Sistemas de Esgotamento Sanitário deverá atender o projeto, a determinação da FISCALIZAÇÃO, as Normas Brasileiras e as especificações do órgão operador de esgotamento estadual.

### **5.3.15 – Sistema de Condicionamento de Resíduo Sólido**

A execução dos serviços para Sistemas de Condicionamento de Resíduo Sólido deverá atender o projeto, a determinação da FISCALIZAÇÃO, as Normas Brasileiras e as especificações do órgão operador de limpeza urbana da capital do estado.

### **5.3.16 – Travessias ou Interferências**

#### 5.3.16.1 – Introdução

Ao longo do desenvolvimento do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria foram identificados obstáculos físicos e naturais, que caracterizam as interferências da obra.

As principais interferências encontram-se apresentadas nas plantas e perfis longitudinais de cada trecho, onde a localização é indicada pela estaca do ponto de interseção, tomado a partir dos dados do levantamento topográfico do eixo e das seções da adutora.

Antes do início das escavações ao longo do eixo da adutora e das subadutoras, em qualquer dos trechos, caberá a EMPREITEIRA o levantamento cadastral detalhado de todas as interferências com a respectiva localização e amarração topográfica das mesmas em campo.

#### 5.3.16.2 – Natureza das Interferências

Todas as estruturas e componentes de sistemas hidrográficos que cruzam ou se encontram dentro da faixa de construção foram consideradas interferências e foram identificadas o que segue:

- redes de drenagem superficial;
- rodovias;

- vias de acesso local;
- obras de arte corrente;
- zonas alagadiças;
- rios, riachos e lagoas.

### 5.3.16.3 – Métodos Construtivos

#### a) Responsabilidades da EMPREITEIRA

Todo e qualquer obstáculo físico, tais como: redes transportadoras, cabos de telefonia e obras de arte corrente, devem ser identificadas através de sondagem direta, antecipadamente, orientando-se de início pela posição indicada, ou seja, pela estaca do ponto de interseção, ressaltando-se que as interferências poderão ter sofrido modificações.

A EMPREITEIRA terá responsabilidade exclusiva pela reparação de qualquer dano causado as redes públicas ou de domínio privado, mesmo que não estejam devidamente identificadas em projeto.

A efetivação das obras destas travessias devem obedecer as recomendações técnicas estabelecidas pelas entidades envolvidas e ficará a cargo da EMPREITEIRA o pedido de liberação, a programação e as condições para que estas realizem o acompanhamento exigido.

#### b) Travessia sob redes de drenagem superficial

Pelas limitações das informações cadastrais destas redes os critérios para transpô-las seguirão às orientações estabelecidas para o caso das travessias sob obras de arte corrente.

A EMPREITEIRA deverá desenvolver os trabalhos de construção sem que o escoamento nestas seja interrompido.

Para este tipo de travessia a Secretarias de Infra-estrutura Municipal deverá ser contactada.

---

c) Travessia sob rodovias

Serão executadas pelo método não-destrutivo, podendo-se adotar qualquer processo: Boring-machine, Tunneling ou Punching, dependendo das condições naturais na área da travessia.

Travessias subterrâneas deverão ter profundidade mínima de 1,50 metro, medida a partir da geratriz superior do tubo-camisa. Não poderá existir, em hipótese alguma, vazios entre o tubo-camisa e o solo. O comprimento do tubo-camisa deverá ser no mínimo igual ao do “off-set” mais 1m de cada lado.

O desenvolvimento dos serviços deverá seguir as orientações prescritas nas especificações para travessias não-destrutivas.

O órgão estadual responsável pela rodovia (CE-257) a ser transposta e que deve ser contactado é o DERT – Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes.

d) Travessia sob vias de acesso local

Será executada como escavação de vala da adutora, devendo a EMPREITEIRA manter o tráfego local.

A recomposição do pavimento, se existir, encerrará os serviços de construção da travessia.

e) Travessia sob obras d’arte corrente

Deverá seguir as recomendações prescritas para as demais travessias ou especificações direcionadas para este tipo de travessia.

f) Travessia em zonas alagadiças

Os serviços para execução destas compreendem a abertura da vala da adutora na área inundável, o lançamento da tubulação, a aplicação de contra-peso contínuo ou intermitente, de acordo com as condições locais, e o reaterro com material granular (areia fina, média ou grossa, pó de pedra ou brita 0).

O contra-peso será executado em concreto auto-adensável e submerso com uma resistência característica mínima de  $f_{ck} > 20\text{MPa}$ .

---

g) Travessia sob ou sobre rios e riachos

Poderá ser executada por um dos dois processos relacionados:

- através da escavação da vala da adutora no leito do curso d'água, viabilizada pela construção de pequenas ensecadeiras ou barramentos, seguido do lançamento da tubulação, da aplicação de contra-peso em concreto armado  $f_{ck} > 20\text{MPa}$  e do reaterro com material granular, incluindo-se o enrocamento na parte superior da vala;

- travessia aérea, em forma de arco, conforme desenho específico.

#### 5.3.16.4 – Considerações Gerais

As obras de construção da adutora deverão ser iniciadas, preferencialmente, pelos pontos de interferência, procurando-se antecipar os problemas e limitações que estas possam comprometer o desenvolvimento dos trabalhos.

Os ajustes que se fizerem necessários para compatibilização do projeto com a realidade de campo nas travessias só poderão ser realizados pela PROJETISTA com o conhecimento e autorização da FISCALIZAÇÃO.

Todos os serviços para execução das travessias fazem parte do conjunto que compõem a obra da adutora, com exceção daquelas que serão realizadas pelo método não-destrutível e sob bueiros, que terão os trabalhos correspondentes remunerados em separados.

As taxas cobradas por órgãos públicos para aprovação de projeto, emissão de licença para uso de faixa de domínio e/ou para execução de obra, acompanhamento de cada travessia e etc. deverão estar embutidos nos custos indiretos da obra, não podendo ser cobrados em separado.

As interferências identificadas através de cadastro e aquelas levantadas em campo, serão relacionadas por estaca.

Reitera-se que as posições indicadas deverão ser verificadas diretamente através de sondagens, conforme orientações anteriores.

---

### 5.3.16.5 – Especificações Técnicas das Obras de Travessia pelo Método Não-Destrutível

#### a) Dimensionamento das estruturas

As estruturas metálicas das travessias deverão ser dimensionadas para suportar as cargas acidentais ferroviárias e rodoviárias de trem tipo TB-36t e TT-36t, respectivamente, e as cargas permanentes, que correspondem as alturas de solo acima da geratriz superior destas.

Os parâmetros do solo e as alturas que deverão ser empregados na avaliação das cargas estarão apresentados nos desenhos de projeto (perfis geotécnicos) e no quadro resumo das travessias.

#### b) Proteção das estruturas metálicas

Todos os fatores condicionantes da durabilidade das estruturas deverão ser relevados, tais como:

- acidez do solo e da água do lençol freático;
- condutividade do solo;
- corrente de fuga para os casos de travessia sob vias metroviárias.

#### c) Processo construtivo

##### c.1 - Considerações Gerais

Ficará sob a responsabilidade da CONSTRUTORA a reparação de qualquer dano causado ao pavimento de rodovias e de vias permanentes, por onde as travessias se desenvolverem, provocados por recalques, associados a erros construtivos, caracterizados por possíveis vazios que podem ficar entre a face externa da estrutura e o material que a envolve.

##### c.2 – Sequência Construtiva

Recomenda-se que o processo não-destrutivo seja desenvolvido de jusante para montante, ou seja, no sentido crescente da declividade do trecho da travessia.

---

### c.2.1 – Construção do Poço de Ataque

Este deverá ser locado e dimensionado para atender as necessidades da obra e ajustar-se as condições e limitações dos locais de implantação.

A área de construção deverá ser isolada devidamente para que a integridade física da comunidade vizinha e transeuntes seja garantida durante todo o desenvolvimento da obra.

A CONSTRUTORA deverá apresentar o tipo de escoramento, esgotamento e rebaixamento de lençol freático a serem adotados, incluindo-se os respectivos procedimentos construtivos, para apreciação e aprovação da Comissão de FISCALIZAÇÃO.

Mesmo que as condições preliminares descritas sejam atendidas, as escavações só serão iniciadas mediante autorização da FISCALIZAÇÃO.

Independente do processo de escavação adotado, não será permitido o depósito de material próximo a obra, recomendando-se que a escavação e transporte sejam realizados simultaneamente.

Nos casos onde as escavações atingirem horizonte de material de 3ª categoria, o seu desmonte será desenvolvido à frio, não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de explosivos.

A vazão de contribuição do esgotamento e do rebaixamento, quando necessária, deverá ser lançada, convenientemente, no sistema de drenagem superficial existente, não admitindo-se o alagamento de áreas vizinhas e das próprias vias de tráfego locais.

### c.2.2 – Desenvolvimento da construção da travessia

O início da obra deverá ser precedido da investigação de existência de possíveis interferências. O processo não-destrutivo adotado deverá permitir a identificação e remanejamento, interno ao túnel, das interferências não cadastradas.

A guarda e a manutenção dos depósitos de materiais e do pátio de estacionamento e manutenção de equipamentos nas diversas frentes de trabalho serão de responsabilidade da CONSTRUTORA até a conclusão dos serviços.

---

Inicialmente, serão implantados marcos de verificação topográfica, em pontos estratégicos, referenciados pelas bases de projeto, para o acompanhamento sistemático e o controle geométrico da referida obra.

Os avanços da travessia serão limitados a intervalos de 50 cm e sequencialmente, liberados após verificação do alinhamento e dos níveis.

A escavação deverá ser a mais próxima ao perímetro externo da estrutura, evitando a ocorrência de vazios. Todos os espaços vazios que possam ser formados em decorrência do processo executivo, entre a face da estrutura e o solo, deverão ser preenchidos, a partir da injeção de argamassa, que apresente resistência à compressão superior a 1MPa, seja aditivada com expansor e plastificante para aumentar a eficiência do processo. A frequência da injeção para preenchimento de vazios deverá ser de, pelo menos, uma a cada 1,50m de avanço. Na ocorrência de recalques superiores a 30mm, o processo de avanço deverá ser revisto.

Para a injeção deverá ser utilizada uma bomba de deslocamento positivo do tipo Mhone ou similar e aplicada uma carga máxima de trabalho de 5kg/cm<sup>2</sup>.

Nas travessias com pouca cobertura de solo, deverão ser previstos procedimentos, tais como, enfilagem da abóboda superior, para impedir o desmoronamento da frente de trabalho.

No caso de interrupções de trabalho superiores a 3 horas, a frente exposta deverá ser escorada para evitar a sua ruptura.

Durante as escavações das travessias, as prescrições estabelecidas para o poço de ataque também serão aplicadas nesta etapa.

Com a conclusão definitiva da estrutura da travessia e o recebimento parcial dos serviços pela Fiscalização, prossegue-se os trabalhos de assentamento do tubo transportador.

Após a realização de todos os ensaios e procedimentos de inspeção, constantes nas especificações da tubulação da adutora, concentrado no trecho da travessia, libera-se a obturação das extremidades com a aplicação de mastiche asfáltico a quente, preenchendo, num trecho de pelo menos 60 cm, o espaço entre o tubo camisa e o transportador, e o

---

consequente reaterro controlado da caixa dos poços de montante e jusante, e a recomposição do pavimento existente das vias laterais.

d) Controle tecnológico

d.1 – Acompanhamento na linha de fabricação dos tubos

A CONSTRUTORA deverá patrocinar aos membros da Comissão de FISCALIZAÇÃO visitas de inspeções técnicas das instalações da fábrica para realizarem o acompanhamento dos testes especificados e normatizados, que são parte integrante do certificado de qualidade e da garantia que o mesmo deverá emitir para cada lote de fabricação.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a solicitação de ensaios de verificação, a serem financiados pelo Construtor, que serão realizados em qualquer outra instituição idônea e de responsabilidade comprovada.

d.2 – Acompanhamento do processo construtivo

Todas as etapas executivas serão inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, que emitirá boletins de recebimento parcial destas até a conclusão dos serviços.

Não serão considerados os testes e os ensaios que não tiverem sido realizados na presença da FISCALIZAÇÃO, implicando na não aceitação da etapa correspondente.

d.3 – Normas técnicas

Para fabricação, transporte, armazenamento e montagem da estrutura em aço da travessia devem ser observados as prescrições das normas indicadas nas especificações gerais.

### **5.3.17 – Limpeza da Obra**

Durante a execução da obra e após o término dos serviços, a CONSTRUTORA providenciará para que o local dos serviços e suas adjacências permaneçam limpos, de acordo com as condições que a FISCALIZAÇÃO impuser para cada caso e em cada fase da obra. Estes serviços serão considerados como serviços necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto serão feitos pelos mesmos.

## **PARTE II – NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

## INTRODUÇÃO

---

## INTRODUÇÃO

Esta norma visa regulamentar o procedimento para medição e pagamento do fornecimento dos equipamentos e materiais e para a execução dos serviços descritos nas especificações técnicas de que trata esta licitação.

Para os itens não cotados, nestas normas, a CONTRATADA deverá apresentar, para análise, a composição de custos dos serviços com valores de insumos e mão-de-obra a FISCALIZAÇÃO, que liberará, ou não, a execução desses serviços.

Todos os serviços serão pagos pelas quantidades efetivamente realizadas, aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e seus respectivos preços unitários constantes na planilha do Edital, ficando estabelecido que esses preços incluem o fornecimento dos materiais, exceto os fornecidos pela Contratante, serviços e ônus, principais e acessórios necessários à entrega da obra totalmente acabada, e das instalações em perfeito estado e pronto para o funcionamento.

O preço global apresentado na planilha da CONSTRUTORA é meramente estimativo, podendo sofrer variações para mais ou para menos, sempre obedecendo à quantidade efetivamente realizada devidamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os serviços constantes da planilha só poderão ser efetivamente realizados mediante apresentação de ordem de Serviços pela FISCALIZAÇÃO. Mesmo que exista determinado item na planilha do Edital a CONSTRUTORA somente poderá executar os serviços ou fornecimento discriminado em determinado item mediante Ordem de Serviço expedida pela FISCALIZAÇÃO.

Caso na planilha do Edital esteja embutido fornecimento e instalação, para efeito de apropriação de custo de aquisição será arbitrado o valor correspondente a 80% do total do item a título de pagamento do fornecimento. Os 20% restantes serão pagos quando efetivamente instalado e testado e tendo o aprova da FISCALIZAÇÃO, que o equipamento está funcionando nas perfeitas condições de operação.

Em princípio, fica estabelecido que as medições serão feitas mensalmente, no último dia útil do mês. Porém os serviços como escavação de vala e outros são obrigatoriamente medidos diariamente pela FISCALIZAÇÃO e conferido pela CONSTRUTORA.

Os serviços especificados e projetados serão medidos e pagos de acordo com os itens descritos, e com base nas Planilhas de Preços apresentadas pela vencedora da licitação.

---

O pagamento de todos os serviços ficará subordinado à aceitação dos mesmos pela FISCALIZAÇÃO, mesmo que não esteja dito explicitamente.

A CONSTRUTORA deverá entregar uma cópia legal da Nota Fiscal de todo o material e equipamento fornecido à obra. Caso contrário a FISCALIZAÇÃO não efetivará o pagamento.

Os materiais e equipamentos constantes da planilha adquiridos pela CONSTRUTORA e não instalados serão entregues ao longo da obra a Contratante e serão pagos somente os valores correspondentes do fornecimento dos mesmos.

Cada um dos itens da planilha, cuja unidade for “gl” (global), “cj” (conjunto) ou “vb” (verba), será pago de uma só vez quando concluído e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

Cada um dos itens da planilha, cuja unidade for “m<sup>3</sup>” (metro cúbico), “m<sup>2</sup>” (metro quadrado), “m” (metro linear), ou “ud” (unidade), será pago unitariamente de acordo com os volumes, áreas, comprimentos e unidades, efetivamente medidos, concluídos e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

São de inteira responsabilidade da CONSTRUTORA todas e quaisquer deduções ou interpretações diferentes dos critérios de Medições e Pagamentos fornecidos pela Contratante.

## **1 – SERVIÇOS NÃO MEDIDOS**

---

## 1 – SERVIÇOS NÃO MEDIDOS

Além daqueles especificamente citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos serviços relacionados a seguir deverão ser considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para a execução das diversas etapas das obras e não serão medido e tão pouco, pagos separadamente. Para tal, a CONSTRUTORA deverá inspecionar o local, a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

Desmatamento da área de instalação do canteiro de obras e remoção de todo o material, para locais convenientes, inclusive estocagem do solo vegetal para futuro emprego em áreas a serem reflorestadas.

Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, passagens e pontes provisórias ou de emergência, caminhos de serviços que se façam necessários e outros serviços ou obras de caráter transitório, não relacionados no Projeto e/ou nas Especificações.

Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras.

Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque, contra roubo, fogo, chuva e intempéries; obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivos, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros inflamáveis, provimento de segurança geral à obra.

Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário; destruição das vias e restabelecimento do estado original, no tempo mais curto admissível para incomodar o munícipe o menos possível.

Todos os serviços de drenagem necessários à retirada da água superficial nas áreas de construção, bem como a manutenção dos taludes de cortes e/ou de aterros.

Todos testes de materiais julgados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório.

Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no projeto, e que, por conveniência da CONSTRUTORA, e mesmo com aprovação da FISCALIZAÇÃO, venham a ser utilizada, em qualquer das fases de construção das obras e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços.

---

A mobilização e desmobilização de equipamentos, materiais e pessoal será considerada pela CONSTRUTORA na composição da sua taxa de BDI, figurando como serviços classificados na categoria DEPENDAS INDIRETAS.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo aos projetos de instalações elétricas (iluminação interna e/ou externa) das EBs, casa do operador e ETAs à CONSTRUTORA. Estes serviços serão executados pela EMPREITEIRA e seu custo deverá estar incluso no BDI.

## **2 – FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS**

---

## 2 – FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS

Além daqueles especificamente, citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos fornecimentos relacionados a seguir deverão ser considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para execução das diversas etapas das obras e não serão medido e tão pouco, pagos separadamente. Para tal, a CONSTRUTORA deverá examinar o projeto (texto, desenhos e especificações), a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

Todos os materiais elétricos (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas, etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de material, serão de responsabilidade da CONSTRUTORA, o qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos está embutido no preço dos equipamentos ou serviços.

Acompanham sempre automaticamente o fornecimento dos tubos, tocos, peças, conexões e equipamentos, além do lubrificante, todos os acessórios necessários à execução das juntas: anel de borracha, contraflanges, parafusos, porcas, arruelas, tirantes, etc. A CONSTRUTORA incluirá obrigatoriamente no preço dos materiais os custos do fornecimento de tais acessórios, em número e diâmetro necessário à montagem da junta.

A Contratante não assumirá qualquer ônus relativo a viagens, honorários, estadias ou locomoção de técnicos e/ou supervisores de montagem dos fabricantes/fornecedores de equipamentos hidroeletromecânicos. A presença desses técnicos é exigida nas especificações técnicas de montagem.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas da CONSTRUTORA. Os custos da energia elétrica para os testes dos equipamentos da obra são da CONSTRUTORA, sem ônus para a Contratante.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso, ficando estes custos às expensas da CONSTRUTORA.

### **3 – SERVIÇOS**

### **3 – SERVIÇOS**

#### **3.1 – CONSTRUÇÃO CIVIL DO BARRACÃO**

Medição: será feita em metro quadrado (m<sup>2</sup>), somente da construção do barracão principal. O valor em m<sup>2</sup> colocado na planilha pela Contratante é fixo e imutável pela contratação para efeito da proposta de preço. Se a CONSTRUTORA construir um barracão principal de área maior em relação à quantidade prevista, o excedente ficará por sua conta.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário do metro quadrado (m<sup>2</sup>) constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverão incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais, inclusive os gastos com aparelho de ar condicionado e estruturas provisórias para execução dos serviços.

#### **3.2 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E HIDROSANITÁRIAS DO BARRACÃO**

Medição: será feita por unidade (ud) pronta, somente às instalações elétricas e hidrossanitárias do barracão principal. O valor unitário colocado na planilha pela Contratante é fixo, e imutável pela contratação para efeito da proposta de preço. Se a CONSTRUTORA fizer uma instalação elétrica e hidrossanitária do barracão principal de área maior em relação à quantidade prevista, o excedente ficará por sua conta.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverão incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais, inclusive os gastos com fiação e estruturas provisórias para execução dos serviços.

#### **3.3 – PLACA ALUSIVA A OBRA**

Medição: será feita em metro quadrado (m<sup>2</sup>) da área de placa fixada, incluindo todos os elementos de apoio, tais como: linhas, escavação e contraventamento.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário do metro quadrado (m<sup>2</sup>) constante da planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços conforme especificado.

### **3.4 – ESTRADA DE ACESSO A MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO**

Medição: será medida por metro linear (m) de estrada de acesso executada conforme especificações técnicas ou orientação da fiscalização.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário constante na planilha por metro (m) de estrada de acesso de serviço concluído.

Preço Unitário: nesses serviços deverão estar incluídos os custos de mão-de-obra, equipamentos, materiais, utensílios e atividades de desmatamento e destocamento, expurgo e nivelamento, obras de arte provisórias e conservação.

### **3.5 – LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DAS OBRAS LINEARES**

Medição: os serviços medidos em metro linear (m), ao longo do eixo central, deverão coincidir com os de assentamento de tubulação, e aprovados pela fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com os preços unitários do metro linear constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços conforme as especificações técnicas.

### **3.6 – ESCAVAÇÃO DE VALAS**

#### **3.6.1– Escavação Manual de Valas**

Medição: a escavação será medida por metro cúbico (m<sup>3</sup>) do material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela Fiscalização. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A Fiscalização classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do metro cúbico do material classificado indicado na planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra e utensílios necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo a escavação em si, regularização manual do fundo de vala e a descarga do material escavado a beira da vala ou diretamente em caminhões basculante.

Observação: nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso àquela requerida, para o adequado desempenho dos serviços, ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

### **3.6.2– Escavação Mecânica de Valas**

Medição: a escavação será medida por metro cúbico (m<sup>3</sup>) do material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela Fiscalização. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A Fiscalização classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do metro cúbico do material classificado indicado na planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo a escavação em si, regularização manual do fundo de vala e a descarga do material escavado a beira da vala ou diretamente em caminhões basculante.

Observação: nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso àquela requerida, para o adequado desempenho dos serviços, ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

### **3.6.3– Escavação de Valas em Rocha**

Medição: a escavação será medida por metro cúbico (m<sup>3</sup>) com desmonte a frio ou a fogo e remoção do material desmontado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela Fiscalização. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do metro cúbico da extração da rocha e remoção a beira da vala, indicado na planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos referentes aos serviços relativo ao desmonte, ou seja, a elaboração do plano de fogo, a furação (quando for o caso), mão-de-obra, e todos os materiais e equipamentos necessários para realizar o serviço de desmonte como especificado.

Observação: nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso àquela requerida, para o adequado desempenho dos serviços ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

### **3.7 – EXPURGO (REMOÇÃO MECÂNICA DA CAMADA VEGETAL)**

Medição: o expurgo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) do material escavado até as cotas limites estabelecidas pelo projeto ou pela Fiscalização.

Pagamento: de acordo com o preço unitário do metro cúbico (m<sup>3</sup>) indicado na planilha de preços da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado.

### **3.8 – REATERRO DE VALAS E CAVAS**

Medição: o lançamento e a compactação do aterro será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material compactado, conforme os alinhamentos e cotas indicadas no projeto.

Pagamento: será efetivado pelo preço unitário do metro cúbico (m<sup>3</sup>) constante da planilha de custos da obra, conforme o tipo de reaterro.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços.

Observação: no caso de vala, o volume do aterro será calculado por diferença de volume entre o material escavado e volume ocupado pela tubulação, com o aval da Fiscalização.

### **3.9 – COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE ATERROS**

Medição: será medida por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material compactado até as cotas e limites mostrados nos desenhos. Os levantamentos topográficos serão feitos no início e depois da compactação.

---

Pagamento: de acordo com o preço unitário do metro cúbico ( $m^3$ ) de material compactado indicado na planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais para realizar o serviço como especificado.

### **3.10 – MOVIMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE**

Medição: o movimento extraordinário de transporte será medido em metros cúbicos x quilômetro, ( $m^3$ ) x km, para os diversos tipos de materiais a serem transportados. Sempre que possível, a determinação do volume de material será efetuada no local de utilização do material para a construção de aterros, reaterros, filtros, revestimentos e enrocamentos. Quando for impossível ou impraticável efetuar a determinação do volume de material no local de utilização de material, a mesma será efetuada no local da escavação. Todo material em excesso ou impróprio para uso nos serviços de terraplanagem, transportado para áreas de bota-fora, será medido no local de escavação. As medições mencionadas serão efetuadas utilizando-se o método das áreas extremas, entre estações situadas a intervalos de 20 metros, ou a outros intervalos determinados pela Fiscalização.

A distância máxima de transporte para os serviços de terraplanagem é de 1 km (um quilômetro). À distância de transporte será medida ao longo do percurso mais curto possível, a ser seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado ou depositado, após o desconto do quilômetro inicial.

Pagamento: o pagamento do movimento extraordinário de transporte será efetuado pelo preço unitário por metro cúbico x quilômetro constante da planilha de orçamento de obras.

Preço Unitário: o preço unitário do movimento extraordinário de transporte constante da planilha de orçamento de obras deverá incluir o custo de mão-de-obra (operador), equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços conforme especificado neste item.

Observação: todos os percursos deverão ser aprovados pela Fiscalização e não serão pagos os materiais transportados e não liberados pela Fiscalização. Em nenhum caso será aplicado, ao volume medido, qualquer coeficiente de ajuste, a título de empolamento de material, valor que deverá estar incluso nos preços unitários da CONSTRUTORA relativa ao movimento extraordinário de transporte.

---

### **3.11 – SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO EM CAMPO ABERTO**

Medição: esse serviço será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material escavado na jazida, o valor da medição será calculado com base em levantamentos topográficos realizados antes e depois de executado o serviço.

Pagamento: será efetuado conforme o preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para executar os serviços como especificado.

Observação: como se trata de escavação de áreas extensas, não se considera a variação de profundidade, para efeito de remuneração, como fator de variação de preços.

### **3.12 – SINALIZAÇÕES (DIURNA E NOTURNA) DE VALAS E/OU BARREIRAS**

Medição: ao longo da vala, em metro linear (m), medido pelo comprimento de sinalização protetora. Sinalização de Barreiras, com área de interrupção até 30 m<sup>2</sup>, será medida por unidade, ou seja, cada barreira corresponderá a 1 (uma) sinalização de todo o conjunto daquela barreira.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra, conforme o tipo de sinalização.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços.

### **3.13 – ESCORAMENTO DE VALAS**

Medição: será medido em metro quadrado (m<sup>2</sup>), com base nas dimensões estipuladas nas especificações técnicas do projeto de acordo com a Fiscalização.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário do metro quadrado (m<sup>2</sup>) constante da planilha de custos da obra, conforme o tipo de escoramento.

Preço Unitário: deverão incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais, inclusive os gastos com escoramentos e estruturas provisórias para execução dos serviços.

---

### **3.14 – ESGOTAMENTO**

Medição: será medido para fins de pagamento com base no número efetivo de horas de funcionamento do sistema (h), de acordo com a orientação prévia da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário de hora constante da planilha de custos da obra, conforme o tipo de esgotamento.

Preço Unitário: deverá incluir os custos referentes à mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para o transporte, instalação, manutenção e operação do sistema.

Observação: não será objeto de pagamento em separado qualquer tipo de ensaio ou teste necessário à implantação e ao funcionamento do sistema. O tempo de utilização deverá ser previamente determinado pela Fiscalização.

### **3.15 – DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO**

Medição: a demolição será medida por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de acordo com as dimensões e limites indicados nos desenhos ou estabelecidos pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário do metro quadrado (m<sup>2</sup>) constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, inclusive bota fora do material excedente.

### **3.16 – RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO**

Medição: será medida em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de acordo com as dimensões e limites indicados nos desenhos ou estabelecidos pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário do metro quadrado (m<sup>2</sup>) constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, inclusive bota fora do material excedente.

---

### **3.17 – ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES**

Medição: o assentamento da tubulação, juntamente com as conexões, acessórios e equipamentos das obras lineares será medido em metro linear (m) ao longo do eixo da tubulação, vistoriados, testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do metro linear (m), constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverão estar incluído os custos de, transporte no local da obra, armazenamento, carga e descarga, desinfecção e teste de pressão e de vazamento.

### **3.18 – REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALAS**

Medição: esse serviço será medido em metro quadrado ( $m^2$ ) de fundo regularizado, com base nas dimensões indicadas nos desenhos. Os levantamentos topográficos serão feitos no início e depois da escavação.

Pagamento: conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos, materiais e utensílios.

### **3.19 – CORTE E ATERRO COMPENSADO**

Medição: a escavação será medida por metro cúbico ( $m^3$ ) do material aterrado até as cotas e limites mostrados nos desenhos. Os levantamentos topográficos serão feitos no início e depois da escavação.

Pagamento: de acordo com os preços unitários do metro cúbico ( $m^3$ ) do material aterrado indicado na planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais para realizar o serviço como especificado.

---

### **3.20 – CADASTRO DAS OBRAS**

#### **3.20.1– Cadastro das Obras Lineares**

Medição: os serviços medidos em metros lineares (m), ao longo do eixo central, deverão coincidir com os de assentamento de tubulação, aprovados pela Fiscalização, inclui todos os detalhes existentes.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do metro linear constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços conforme as especificações técnicas.

#### **3.20.2– Cadastro das Obras Localizadas**

Medição: esse serviço será medido em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área e deverão apresentar todos os detalhes existentes na edificação, com base nas dimensões reais executadas e aprovadas pela Fiscalização.

Pagamento: conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços conforme as especificações técnicas.

#### **3.20.3– Cadastro das Obras Unitárias**

Medição: esse serviço será medido por unidade (ud) e deverão apresentar todos os detalhes particulares na quadra, com base na aprovação da Fiscalização.

Pagamento: conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços conforme as especificações técnicas.

### **3.21 – CAIXAS PARA REGISTRO OU VENTOSAS**

Medição: será feita por unidade (ud) pronta, incluindo escavação, reaterro, alvenarias e concretagem, limpeza e pavimentação externa.

---

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços conforme especificado.

### **3.22 – LIMPEZA MANUAL COM CAPINAGEM E RASPAGEM DO TERRENO**

Medição: será feita em metro quadrado ( $m^2$ ), por área de limpeza efetivamente desmatada e limpa, nos limites definidos nestas especificações ou pela Fiscalização. As áreas desmatadas além das autorizadas não serão medidas.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços conforme especificado.

Observação: a Fiscalização não autorizará mais de uma vez o pagamento dos serviços de desmatamento e limpeza de uma mesma área, de modo que cabe à CONSTRUTORA a responsabilidade de fazer com que esses serviços sejam efetuados nos períodos apropriados para que o terreno se conserve limpo até o término da obra.

### **3.23 – LOCAÇÃO DE OBRA COM GABARITO DE MADEIRA**

Medição: será em metro quadrado ( $m^2$ ) pela área do polígono adotado, com os lados afastados de no máximo 4 (quatro) metros do alinhamento externo da escavação, ou definido pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a realização do serviço conforme especificado.

### **3.24 – LOCAÇÃO DE OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO**

Medição: será medida em metro linear (m) para valas e em metro quadrado ( $m^2$ ) para obras localizadas tais como reservatórios, estações de bombeamento, etc.

Pagamento: será efetuado conforme o preço unitário constante da planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a realização do serviço.

### **3.25 – ESCAVAÇÃO EM ÁREAS**

#### **3.25.1– Escavação Manual em Áreas**

Medição: será medida por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos. Os levantamentos topográficos serão feitos no início e depois da compactação.

Pagamento: conforme preço unitário constante da planilha de preços da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, materiais e utensílios.

#### **3.25.2– Escavação Mecânica em Áreas**

Medição: será medida por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos. Os levantamentos topográficos serão feitos no início e depois da compactação.

Pagamento: conforme preço unitário constante da planilha de preços da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, materiais, utensílios e emprego de equipamento mecânico.

### **3.26 CONCRETO**

#### **3.26.1– Concreto Simples e Ciclópico**

Medição: o concreto simples ou ciclópico será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto.

Pagamento: o pagamento será efetuado pelo preço unitário do metro cúbico (m<sup>3</sup>) constante das planilhas de custos da obra.

Preços Unitários: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamentos e de todos os materiais necessários, nas quantidades indicadas, para o preparo, transporte, lançamento, adensamento, acabamento e controle tecnológico do concreto.

---

### **3.26.2 – Concreto armado**

Medição: o concreto armado será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) com base nos desenhos das peças dos projetos conforme as cotas estabelecidas.

Pagamento: o pagamento será feito através do preço unitário por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto armado constante da planilha de preço da obra.

Preço Unitário: deverá incluir além de outras despesas, os custos relativos a usinagem, transporte, lançamento, adensamento e cura. Estão incluídos também os custos relativos ao fornecimento e colocação de aço e forma, conforme estabelece o projeto. O consumo de cimento, areia, brita e outros insumos deverão ser tais que atendam ao fck requerido para a obra, de acordo com o especificado no projeto.

### **3.27 – ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS**

Medição: será medida em metro quadrado (m<sup>2</sup>) e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: conforme preço unitário das planilhas de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, materiais, equipamentos e madeiramento quando necessário, para realização do serviço conforme especificado.

### **3.28 – AREIA ADQUIRIDA**

Medição: será medida em metro cúbico (m<sup>3</sup>), pela aquisição, lançamento e adensamento do material, até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou indicados pela Fiscalização.

Pagamento: de acordo com os preços unitários do metro cúbico (m<sup>3</sup>) do material indicado na planilha de preços da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais.

### **3.29 – ALVENARIA DE PEDRA**

Medição: será medida em metro cúbico (m<sup>3</sup>) com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto.

Pagamento: conforme preço unitário das planilhas de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à realização do serviço.

### **3.30 – ELEMENTOS VAZADOS**

Medição: será medido em metro quadrado (m<sup>2</sup>) obedecendo às dimensões indicadas nos desenhos ou a orientação da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento, material e andaimes, quando necessários, para execução do serviço.

### **3.31 – REVESTIMENTO - AZULEJOS**

Medição: será em metro quadrado (m<sup>2</sup>) obedecendo às dimensões indicadas nos desenhos ou a orientação da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços.

### **3.32 – REVESTIMENTO - CHAPISCO**

Medição: será em metro quadrado (m<sup>2</sup>) e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme o preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais, inclusive andaimes quando necessários, para a realização do serviço.

### **3.33 – REVESTIMENTO - REBOCO COM ARGAMASSA**

Medição: será em metro quadrado (m<sup>2</sup>) e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais inclusive andaimes quando necessário, para a realização do serviço.

### **3.34 – REVESTIMENTO COM IMPERMEABILIZANTE**

Medição: será medida em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área impermeabilizada conforme medidas indicadas nos desenhos ou pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução do serviço, bem como, limpeza, escovação, preparo de superfície, preparo de argamassa com acondicionamento de impermeabilizante, transporte horizontal e vertical, estruturas de apoios, impermeabilização e acabamentos.

### **3.35 – PISOS E CALÇADAS**

Medição: será em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

Pagamento: será efetuado conforme preços unitários constantes das planilhas de custos da obra, conforme o tipo de pisos.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução do serviço.

### **3.36 – COBERTA**

Medição: será em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de madeiramento e telhamento observando as dimensões indicadas nos desenhos e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução do serviço.

---

### **3.37 – ARMÁRIOS**

Medição: será em metro quadrado (m<sup>2</sup>), de acordo com a orientação da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material, incluindo as ferragens necessárias à execução do serviço conforme especificação e desenhos.

### **3.38 – PINTURA**

Medição: será em metro quadrado (m<sup>2</sup>), de acordo com a orientação da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos das obras, conforme tipo de pintura.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução do serviço.

### **3.39 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS-SANITÁRIAS**

Medição: a mão-de-obra realizada na instalação hidráulica-sanitária será medida pelo serviço pronto de água e de esgoto colocado na edificação. Estão inclusos nos serviços, para efeito de pagamento, os fornecimentos dos materiais, acessórios e equipamentos necessários para a execução e instalação hidráulicas e sanitárias, inclusive a caixa d'água de fibra. Será medido pelo conjunto (cj) instalado, testado e aprovado pela Fiscalização. O valor unitário colocado na planilha pela CONSTRUTORA é fixo e imutável para efeito de pagamento.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir além dos materiais e equipamentos necessários à instalação, os custos relativos ao transporte, estocagem, os serviços de assentamento, testes e custo de mão-de-obra.

---

### **3.40 – PIA DE AÇO INOXIDÁVEL**

Medição: será feita por unidade (ud) pronta, fornecida e montada.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário à execução dos serviços.

### **3.41 – CAIXA D'ÁGUA**

Medição: por unidade (ud) pronta, fornecida e montada.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços.

### **3.42 – FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO**

Medição: será feita por unidade (ud) pronta, em conformidade com as indicações de projetos, incluindo escavação, reaterro e limpeza.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, incluindo escavação, reaterro e limpeza.

### **3.43 – POSTE DE CONCRETO**

Medição: será feita por unidade (ud) de poste, para até 02 (duas) luminárias, colocadas.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, incluindo escavação, reaterro e limpeza.

---

### **3.44 – PAVIMENTAÇÃO DE ÁREA EXTERNA**

Medição: será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>), por área pronta, obedecendo aos limites máximos autorizados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, inclusive colchão e compactação.

### **3.45 – CERCA DE PROTEÇÃO COM ARAME FARPADO FIXADO EM MOURÕES DE CONCRETO**

Medição: em metro linear (m), de extensão de cerca, conforme projeto ou a critério da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, inclusive estacas de escoras, os fios, a escavação, compactação e base da estaca, e pintura antiferruginosa.

### **3.46 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PORTÃO DE FERRO EM TUBO GALVANIZADO**

Medição: a mão-de-obra para instalação do portão de ferro em tubo galvanizado será medida em unidade (ud) colocada e aprovada pela Fiscalização e o fornecimento do portão será medido por unidade (ud) pronta e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado para colocação de acordo com o preço unitário constante da planilha de custos da obra e para o fornecimento será efetuado de acordo com o preço unitário do conjunto de peças e conexões que formam a unidade constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, e pintura antiferruginosa.

### **3.47 – ALAMBRADO COM ATÉ 2 METROS EM TELA DE ARAME GALVANIZADO**

Medição: em metro linear (m).

---

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços e pintura antiferruginosa.

### **3.48 – MURO DIVISÓRIO EM ALVENARIA**

Medição: em metro linear (m), e sua altura útil é de 2,0 m.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, escavação, fundação de pedra, baldrame, elevação, pilar em concreto a cada 3,0 m, reboco duas faces, e limpeza.

### **3.49 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MEIO-FIO**

Medição: em metro linear (m).

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços conforme a especificação.

### **3.50 – ESCADA TIPO MARINHEIRO**

Medição: em metro linear (m).

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços conforme projeto e pintura antiferruginosa, maior do que 3,0 m inclui o guarda corpo.

### **3.51 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PÁRA-RAIOS**

Medição: o fornecimento e a instalação de pára-raios, inclusive o aterramento, serão medidos em unidade (ud) funcionando, já testada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário, do conjunto de peças, conexões e equipamentos que formam a unidade constante da planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverão estar incluído os custos de fornecimento dos materiais e equipamentos, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem, e onde necessária pintura antiferruginosa.

### **3.52 – DESTOCAMENTO E DERRUBAMENTO DE ÁRVORE**

Medição: será feita em metro quadrado ( $m^2$ ), por área de limpeza, obedecendo aos limites máximos autorizados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, conforme a especificação técnica.

### **3.53 – ABERTURA DE CLAREIRA, COM UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO MECÂNICO, EM VEGETAÇÃO FECHADA**

Medição: será feita em metro quadrado ( $m^2$ ), por área de limpeza, obedecendo aos limites máximos autorizados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, conforme a especificação técnica.

### **3.54 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE LASTRO DE BRITA**

Medição: será medido em metro cúbico ( $m^3$ ), de material utilizado com o aprovo da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à realização do serviço, incluindo o espalhamento.

### **3.55 – PASSADIÇOS E TAPUMES**

Medição: os tapumes e passadiços serão medidos em metro quadrado ( $m^2$ ) e o material deverá ser reutilizado.

---

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário do metro quadrado (m<sup>2</sup>) constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir todos os custos com mão-de-obra, transporte, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, conforme o tipo utilizado.

Observação: o material usado na construção dos tapumes e passadiços deverá ser reaproveitado a critério da Fiscalização.

### **3.56 – PEDRISCO PARA PROTEÇÃO DE RESERVATÓRIOS**

Medição: será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>), de material utilizado com o aprovo da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra e equipamento necessários a realização dos serviços, incluindo o espalhamento.

### **3.57 – TAMPA DE INSPEÇÃO EM CHAPA GALVANIZADA**

Medição: será feita por unidade (ud) fornecida, colocada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços e pintura antiferruginosa.

### **3.58 – PEÇAS METÁLICAS**

Medição: as peças metálicas serão medidas em quilograma (Kg) de barra de aço colocada, segundo as especificações dos desenhos, salvo contrário na planilha de custo.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário do quilograma constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, inclusive solda e conexões e pintura antiferruginosa.

---

### **3.59 – ESQUADRIAS DE MADEIRA**

Medição: será feita por metro quadrado (m<sup>2</sup>) assentada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra, conforme o tipo utilizado.

Preço Unitário: deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, guarnições e forramentos necessários à execução dos serviços, incluindo ferragens, fechaduras, maçanetas e dobradiças.

### **3.60 – JUNTA FUNGENBAND**

Medição: por metro linear (m) de junta fornecida e colocado.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custo da obra.

Preço Unitário: o preço unitário deverá incluir os custos de aquisição, armazenagem, transporte, colocação e mão-de-obra.

### **3.61 – GUARDA CORPO**

Medição: fornecimento e colocação por metro linear (m) de escada protegida, conforme desenho do projeto.

Pagamento: será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário deverá incluir todos os custos referentes ao fornecimento e colocação do guarda-corpo e pintura antiferruginosa.

### **3.62 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS**

Medição: a mão-de-obra realizada na instalação elétrica predial será medida pelo serviço pronto colocados na edificação. Estão inclusos nos serviços, para efeito de pagamento, os fornecimentos dos materiais, acessórios e equipamentos necessários para a execução e instalação dos serviços. Será medido pelo conjunto (cj) instalado, testado e aprovado pela

---

Fiscalização. O valor unitário colocado na planilha pela CONSTRUTORA é fixo e imutável para efeito de pagamento.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir além dos materiais e equipamentos necessários à instalação, os custos relativos ao transporte, estocagem, os serviços de assentamento, testes e custo de mão-de-obra.

### **3.63 – RECONSTITUIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO**

Medição: será medida por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de revestimento aplicado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: pagamento deverá ser efetuado com base no preço unitário da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos da limpeza da superfície, mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários à execução dos serviços.

### **3.64 – LAJE PRÉ-MOLDADA PARA FORRO**

Medição: por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de laje executada e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: incluindo custo dos materiais, transporte, mão-de-obra e equipamento necessários à execução dos serviços.

### **3.65 – FERRAGENS**

Medição: será medida por unidade (ud) fornecida e colocada.

Pagamento: de acordo com os preços de planilha de custos da obra e com as quantidades montadas e aprovadas pela fiscalização.

Preço Unitário: incluindo custos de aquisição, transporte, mão-de-obra, materiais e utensílios de colocação.

---

### **3.66 – PLANTIO VEGETAL DE PROTEÇÃO**

Medição: por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de áreas plantadas, incluindo preparação do terreno, colocação de terra vegetal, plantio e irrigação.

Pagamento: conforme preço unitário da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: incluindo custos de mão-de-obra, equipamentos materiais e utensílios necessários a execução dos serviços.

### **3.67 – INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA**

Medição: os serviços para implantação das instalações eletromecânica serão medidos por unidade (ud) instalada, testada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra, conforme a potência do motor.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos eletromecânicos, incluindo armazenamento, transporte, carga e descarga, mão de obra e teste de inspeção.

### **3.68 – MONTAGEM DE PEÇAS, APARELHOS E ACESSÓRIOS DE FOFO E AÇO**

Conforme especificação de projeto, delineado na planilha de custo, pode-se fazer esta medição por duas formas:

1ª forma, conforme projeto

Medição: a montagem de materiais, peças, aparelhos, conexões, acessórios e equipamentos de FoFo e aço das obras localizadas será medida em peso (Kg), serão instalados ao longo do eixo da tubulação ou colocados nas edificações, vistoriados, testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do peso (Kg) do material colocado, constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário inclui os custos de colocação, transporte, armazenamento, carga e descarga, mão de obra e teste de inspeção.

---

2ª forma, conforme projeto

Medição: os serviços para montagem de materiais, peças, aparelhos, conexões e equipamentos de F°F° e aços, das obras localizadas e ao longo do eixo da tubulação, serão medidos por conjunto (cj) instalado, testado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra, conforme projeto.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos, incluindo armazenamento, transporte, carga e descarga, mão de obra e teste de inspeção.

### **3.69 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TROLEY MANUAL**

Medição: o fornecimento e a instalação de trolley manual com viga em I, com capacidade conforme projeto, serão medidos em unidade (ud) colocada e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do conjunto peças, conexões e materiais que formam a unidade constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços.

### **3.70 – CAIXAS PARA MACROMEDIÇÃO E CAIXAS PARA EP**

Medição: será feita por unidade (ud) pronta, incluindo escavação, reaterro, alvenaria e concretagem, limpeza e pavimentação externa.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços conforme desenho.

### **3.71 – CAIXAS PARA REGISTRO DE LINHA**

Medição: será feita por unidade (ud) pronta, incluindo escavação e reaterro, alvenaria, concreto, pavimentação externa, limpeza e tampa.

---

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços conforme desenho.

### **3.72 – PINTURA DO LOGOTIPO E LOGOMARCA**

Medição: será feita por unidade (ud) pintada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução do serviço.

### **3.73 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE MATERIAL FILTRANTE**

Medição: será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>), de material utilizado com o aprovo da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à realização do serviço, incluindo a perfeita colocação e espalhamento no filtro.

### **3.74 – FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CAMADA SUPORTE**

Medição: será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>), de material utilizado com o aprovo da Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário à realização do serviço, incluindo a perfeita colocação e espalhamento no filtro.

### **3.75 – EXECUÇÃO DA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA**

Medição: será feita por unidade (ud) executada, testada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços.

### **3.76 – INSTALAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETRO**

Medição: será feita por unidade (ud) instalada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços.

### **3.77 – INJETAMENTO DE TUBULAÇÃO**

Medição: o injetamento em tubulação existente, juntamente com as conexões, acessórios e equipamentos das obras lineares será medido em unidade injetada (ud) ao longo do eixo da tubulação, vistoriado, testado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário por unidade injetada (ud) constante da planilha de custos da obra, conforme o material e diâmetro.

Preço Unitário: os serviços incluem os custos de, escavação, reaterro, demolição e recuperação de pavimento em pedra, transporte, bomba para esgotamento, ferramentas e equipamentos necessários para uma perfeita ligação do nó, além do armazenamento, carga e descarga, desinfecção e teste de pressão e de vazamento.

Observação: entende-se por injetamento, o conjunto de peças e conexões a se incorporarem ao um nó do sistema, permitindo assim o abastecimento do sistema incorporado.

### **3.78 – INSTALAÇÃO DE PEÇAS DE SUCÇÃO E BARRILETE**

Conforme especificação de projeto, delineado na planilha de custo, pode-se fazer esta medição por duas formas:

1ª forma, conforme projeto

Medição: os serviços para implantação de instalação de materiais, tocos, peças, aparelhos, equipamentos e acessórios de sucção e barrilete serão medidos pelo conjunto (cj) instalado, testado e aprovado pela Fiscalização.

---

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de preços de custos da obra, conforme o diâmetro.

Preço Unitário: o preço do conjunto será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos, incluindo armazenamento, transporte, carga e descarga, mão de obra e teste.

2ª forma, conforme projeto

Medição: a montagem de materiais, peças, aparelhos, conexões, acessórios e equipamentos das unidades localizadas será medida em peso (Kg), serão instalados nas edificações, vistoriados, testados e aprovados pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado de acordo com o preço unitário do peso (Kg) do material colocado, constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário inclui os custos de colocação, transporte, armazenamento, carga e descarga, mão de obra e teste de inspeção.

### **3.79 – MONTAGEM DE MACROMEDIDOR E EP**

Medição: os serviços para montagem de macromedidores e EP serão medidos por conjunto (cj) instalado, testado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de preços da obra, conforme o tipo de macromedidor.

Preço Unitário: o preço unitário será composto, com base nos custos de colocação das peças, conexões, aparelhos e acessórios, incluindo armazenamento, transporte, carga e descarga, mão de obra e teste.

### **3.80 – SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPÉS**

Medição: será em metro linear (m).

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

---

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução do serviço.

### **3.81 – REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIA**

Medição: os serviços para remanejamento de interferência serão medidos por unidade (ud) modificada aproveitando os elementos primitivos, testado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos, incluindo, transporte, carga e descarga, mão de obra e teste.

### **3.82 – SUSTENTAÇÃO DE TUBULAÇÃO EXISTENTE**

Medição: os serviços para sustentação de tubulação existente serão medidos por unidade (ud) sustada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos, incluindo, transporte, mão de obra, carga e descarga.

### **3.83 – ESCORAMENTO DE ÁRVORE E DE POSTE**

Medição: os serviços para escoramento de árvore e de poste serão medidos por unidade (ud) segurada com escora e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos, incluindo transporte, mão de obra, carga e descarga.

---

### **3.84 – ESCORAMENTO DE EDIFICAÇÕES**

Medição: os serviços para escoramento de edificações serão medidos por metro quadrado ( $m^2$ ) segurada com escora e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos, incluindo, transporte, mão de obra, carga e descarga.

### **3.85 – AREIA DE RIO PRODUZIDA**

Medição: os serviços para produção, aquisição, lançamento e adensamento de areia de rio serão medidos por metro cúbico ( $m^3$ ) colocado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação do material, incluindo produção, armazenamento, transporte, mão de obra, carga e descarga.

### **3.86 – CASCALHO PRODUZIDO**

Medição: os serviços para produção, aquisição, lançamento e adensamento de cascalho serão medidos por metro cúbico ( $m^3$ ) colocado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação do material, incluindo produção, armazenamento, transporte, mão de obra, carga e descarga.

### **3.87 – REVESTIMENTO COM CASCALHO, PEDREGULHO OU PESDRISCO**

Medição: os serviços para produção, aquisição, lançamento e espalhamento de cascalho, pedregulho ou pedrisco serão medidos por metro cúbico ( $m^3$ ) colocado e aprovado pela Fiscalização.

---

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação do material, incluindo produção, armazenamento, transporte, mão de obra, carga e descarga.

### **3.88 – CARGA E DESCARGA**

Medição: os serviços de carga e descarga dos materiais proveniente das escavações das valas e cavas, ou ainda, dos materiais de demolição serão medidos por metro cúbico (m<sup>3</sup>) removido e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de colocação do material no equipamento, mão de obra, carga e descarga.

### **3.89 – ESPALHAMENTO EM BOTA FORA**

#### **3.89.1– Espalhamento de Solo de Qualquer Categoria, Exceto Rocha, em Bota Fora**

Medição: os serviços de espalhamento de solo de qualquer categoria, exceto rocha, em bota fora dos materiais imprestáveis, provenientes das escavações das valas e cavas, ou ainda, dos materiais de demolição serão medidos por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volume de material espalhado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de espalhamento do material em bota fora, com trator de lâmina, incluindo adensamento e rampas de acesso, na medida que se tornarem necessários e mão de obra.

---

### **3.89.2– Espalhamento de Rocha em Bota Fora**

Medição: os serviços de espalhamento de rocha em bota fora dos materiais imprestáveis, provenientes das escavações das valas e cavas, serão medidos por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volume de material espalhado e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de espalhamento do material em bota fora, com trator de lâmina, incluindo adensamento e rampas de acesso, na medida que se tornarem necessários e mão de obra.

### **3.90 – TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO**

Medição: os serviços de transporte de materiais em geral, a granel, em bota fora dos materiais imprestáveis, provenientes das escavações das valas e cavas, ou ainda, dos materiais de demolição serão medidos por quilômetro (Km) de distância percorrida e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de transporte do material, em granel, em bota fora, incluindo mão de obra do motorista, caminhão basculante e combustível necessário à execução do serviço.

### **3.91 – REGULARIZAÇÃO MECANIZADA DE SUPERFÍCIE**

Medição: os serviços de regularização mecanizada de superfície serão medidos por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área de superfície regularizada, nivelada e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário será composto com base nos custos de regularização e nivelamento incluindo a eventual remoção do solo em excesso ou o fornecimento com equipamento mecanizado dentro da secção estabelecida no projeto ou solicitado pela Fiscalização.

---

### **3.92 – CALÇADA DE PROTEÇÃO**

Medição: os serviços de construção de calçada de proteção serão medidos por metro linear (m) por 0,80 m de largura ou 1,00 m de largura, conforme a unidade, e aprovado pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário inclui os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços.

### **3.93 – GRADIL DE PROTEÇÃO**

Medição: a confecção e montagem de gradil de proteção em tubos 2” e conexões de ferro galvanizado será medida por metro linear (m), conforme projeto e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: o preço unitário inclui, ainda, todos os serviços de cortes, soldas, chumbamento de peças e reparos de rasgos em estruturas.

### **3.94 – AQUISIÇÃO E PLANTIO DE ARBUSTOS**

Medição: a aquisição e plantio de arbustos ornamentais será medida por unidade (ud) conforme projeto e aprovada pela Fiscalização.

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra, conforme espécie.

Preço Unitário: o preço unitário inclui, ainda, todos os serviços de aplicação de fertilizantes, rega e acompanhamento técnico.

### **3.95 – VIDROS**

Medição: o fornecimento e colocação de vidros em caixilhos com ou sem baguetes, assentes em leito elástico, massa de vidraceiro em duas demãos ou gaxetas de borracha, será medido por metro quadrado (m<sup>2</sup>), conforme projeto e aprovado pela Fiscalização.

---

Pagamento: o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de custos da obra, conforme espessura.

Preço Unitário: o serviço inclui, ainda, lixamento dos vidros, antes da colocação nos rebaixos dos caixilhos e limpeza final, após a colocação.

### **3.96 – IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE EM CONTATO COM ÁGUA**

Medição: será medida em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área impermeabilizada conforme medidas indicadas nos desenhos ou pela Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra, conforme o tipo de impermeabilização.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução do serviço, bem como, limpeza prévia da superfície a ser impermeabilizada, aplicação do produto impermeabilizante sobre paredes ou pisos, que não deve conter cal.

### **3.97 – TRANSPORTE COMERCIAL, MATERIAIS EM GERAL E CARGA ACONDICIONADA**

Medição: pelo produto do peso do material transportado pela distância percorrida (t/km).

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução do serviço, bem como, transporte de material em geral, carga acondicionada.

Observação: subtende-se como carga acondicionada, o material que necessita de manuseio e arrumação, tanto na carga como na descarga.

### **3.98 – DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA**

Medição: pelo volume em metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido antes da demolição, em comum acordo com a Fiscalização.

---

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução do serviço, bem como, a demolição de alvenarias, por meios manuais ou mecânicos e carga do material diretamente em caminhão basculante.

### **3.99 – DEMOLIÇÃO DE CONCRETO**

Medição: pelo volume em metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido antes da demolição, em comum acordo com a Fiscalização.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução do serviço, bem como, a demolição de concreto simples ou armado, através do processo mecânico (martelete pneumático) ou manual e carga do material diretamente em caminhão basculante.

### **3.100 – TRAVESSIAS**

#### **3.100.1 - Fornecimento de Materiais**

Medição: o fornecimento dos tubos e conexões serão medidos de acordo com as suas respectivas unidades (m, unidade e etc.) quando os mesmos estiverem armazenados no canteiro de obras e todas as exigências constantes nas especificações forem atendidas.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de fornecimento, transporte, carga, descarga, armazenamento, conservação, limpeza, testes e demais condições previstas nestas especificações técnicas e mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução do serviço, inclusive as taxas cobradas pelos órgãos públicos envolvidos.

### **3.100.2 – Serviços de Construção**

Medição: todos os serviços constituintes do processo executivo da travessia serão medidos de acordo com as suas respectivas unidades ( $m^2$ ,  $m^3$  e etc) desde que se encontrem efetivamente concluídos e com o respectivo aceite da FISCALIZAÇÃO.

Pagamento: será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos da obra.

Preço Unitário: deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução do serviço, inclusive as taxas cobradas pelos órgãos públicos envolvidos. Ressalta-se que os custos eventuais para reparação de qualquer dano causado a terceiros, para manutenção da drenagem superficial e do tráfego local durante o período de execução da obra deverão ser incluídos nas despesas indiretas da obra, não sendo medidos em separado.