

GOVERNO DO ESTADO



**CEARÁ**

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**  
**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH**  
**PROJETO DE DESENVOLVIMENTO, URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**  
**PROURB CE**

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE**  
**AIUABA**

TOMO V

Relatório do Projeto Executivo da Adutora  
Volume 3 Especificações Técnicas e Normas  
De Medição e Pagamento

AGUASOLOS

FORTALEZA- CE  
JUNHO DE 1998



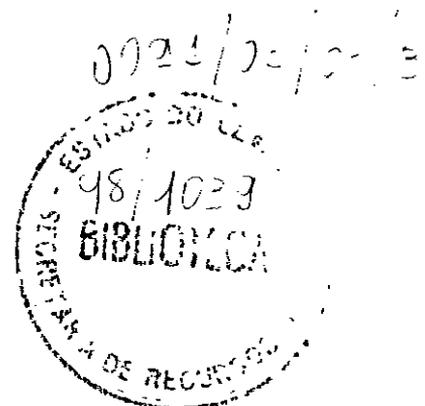
# PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM BENGUÊ

**TOMO V**

**RELATÓRIO DO PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA**

**VOLUME 3  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E  
NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

**FORTALEZA  
JUNHO/98**



## ÍNDICE

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>PARTE I - ESPECIFICAÇÕES.....</b>	<b>11</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 - OBJETIVO .....	13
1.2 - DEFINIÇÕES .....	13
<b>1.2.1 - Licitante .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2 - Projetista.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.3 - Fiscalização.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.4 - Supervisão.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.5 - Proponente .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.6 - Contrato .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.7 - Preço Contratual .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2.8 - Contratada .....</b>	<b>15</b>
1.3 - NORMAS GERAIS .....	15
<b>1.3.1 - Materiais e Mão de Obra.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.2 - Execução dos Serviços .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.3 - Aprovação dos Planos de Execução das Obras .....</b>	<b>17</b>
1.4 - O PROJETO .....	18
<b>2 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>20</b>
2.1 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO .....	21
2.2 - INSTALAÇÃO DA OBRA .....	22
<b>2.2.1 - Instalações e Administração da Obra .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2 - Segurança e Danos.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.3 - Fornecimento e Colocação de Placas de Obras .....</b>	<b>23</b>
2.3 - OBRAS CIVIS .....	24
<b>2.3.1 - Materiais .....</b>	<b>24</b>
2.3.1.1 - Considerações Gerais .....	24
2.3.1.2 - Material em Geral .....	24
<b>2.3.2 - Serviços Preliminares.....</b>	<b>26</b>
2.3.2.1 - Limpeza do Terreno .....	26
2.3.2.2 - Desmatamento e Destocamento de Árvores (d < 0. 0.15m) .....	27
2.3.2.3 - Locação e Nivelamento - Estaqueamento de 20 em 20 m .....	28
<b>2.3.3 - Movimento de Terra .....</b>	<b>30</b>
2.3.3.1 - Escavação Mecânica de Valas .....	30
2.3.3.2 - Reaterro de Valas .....	35
2.3.3.3 - Regularização de Fundo de Valas .....	36
2.3.3.4 - Serviços e Escavação em Campo Aberto .....	36

2 3 3 5 - Corte e aterro compensado	39
2 3 3 6 - Expurgo (Remoção da Camada Vegetal)	40
2 3 3 7 - Momento Extraordinário de Transporte	40
2 3 3 8 - Construção de Aterros Compactados Mecanicamente	41
2 3 3 9 - Escavação Manual em Geral	43
2 3 3 10 - Areia Adquirida	43
2 3 3 11 - Escavação Manual de Valas	43
<b>2.3.4 - Serviços Diversos</b>	<b>45</b>
2 3 4 1 - Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras	45
2 3 4.2 - Passadiços e Tapumes	45
2 3 4 3 - Rebaixamento de Lençol	46
2 3.4 4 - Escoramento de Valas Com Pontaleteamento	48
2.3 4.5 - Caminhos de Serviços	48
2.3.4 6 - Cercas de Proteção	49
2.3.4 7 - Energia Elétrica	50
2 3.4 8 - Água Para Construção	50
<b>2.3.5 - Serviços de Construção Civil em Geral</b>	<b>50</b>
2.3.5.1 - Locação da Obra Com Gabarito de Madeira	50
2 3.5 2 - Locação da Obra Com Auxílio Topográfico	51
2 3.5 3 - Fornecimento e Colocação de Lastros de Brita	52
2 3.5.4 - Obras de Alvenaria	52
2 3.5.5 - Revestimento de Concreto e Alvenaria	55
2.3.5 6 - Elementos Vazados	56
2 3.5 7 - Cobertas	57
2 3.5 8 - Pisos	57
2.3.5 9 - Soleira, Pitoris e Rodapés	59
2.3.5.10 - Esquadrias de Madeira	60
2 3.5.11 - Ferragens	60
2 3.5.12 - Pintura	61
2 3.5 13 - Portão de Ferro em Tubo Galvanizado	62
<b>2.3.6 - Serviços de Concreto</b>	<b>62</b>
2 3.6.1 - Concreto Simples	62
2 3 6.2 - Concreto Estrutural	62
2 3.6.3 - Concreto Ciclópico	67
2.3.6.4 - Formas	67
2 3.6.5 - Aço Dobrado e Colocado	69
<b>2.3.7 - Estradas de Manutenção</b>	<b>70</b>
<b>3 - ESPECIFICAÇÕES PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS</b>	<b>72</b>
3 1 - FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES	73
3 2 - CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO	73
3 3 - ESCOPO DE FORNECIMENTO	73
3 4 - MATERIAIS - TIPOS DE TUBOS - MATÉRIAS PRIMAS	74

3 5 - PROJETO E DIMENSIONAMENTO	75
3 6 - DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	75
<b>3.6.1 - Dimensões e Tolerância</b> .....	<b>75</b>
<b>3.6.2 - Extremidades - Juntas de Acoplamento</b> .....	<b>75</b>
<b>3.6.3 - Revestimento e Pintura - Proteção Contra Corrosão</b> .....	<b>76</b>
<b>3.6.4 - Identificação - Marcação das Peças e dos Tubos</b> .....	<b>76</b>
<b>3.6.5 - Inspeções e Testes</b> .....	<b>77</b>
3 7 - EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA -DESCARGA E MANUSEIO - ESTOCAGEM	77
<b>3.7.1 - Embalagem</b> .....	<b>78</b>
<b>3.7.2 - Manuseio (Carga e Descarga) e Transporte - Seguro</b> .....	<b>78</b>
<b>3.7.3 - Armazenamento (Estocagem)</b> .....	<b>79</b>
3 8 - RECEBIMENTO	80
3 9 - GARANTIAS TÉCNICAS	81
3 10 - GARANTIA COMERCIAL	82
3 11 - PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO	82
3 12 - TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO	82
<b>3.12.1 - Objetivo</b> .....	<b>82</b>
<b>3.12.2 - Tubos de Ferro Fundido Ductil</b> .....	<b>83</b>
3.12.2 1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento	83
3.12.2 2 - Condições Específicas	84
<b>3.12.3 - Tubos de PVC Rígido DEFOFO</b> .....	<b>84</b>
<b>3.12.4 - Tubos de Polietileno de Alta Densidade</b> .....	<b>84</b>
3.12 4 1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento	84
3.12 4 2 - Condições Específicas	84
3 13 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO	86
<b>3.13.1 - Manipulação Manual</b> .....	<b>86</b>
<b>3.13.2 - Manipulação Mecânica</b> .....	<b>86</b>
<b>3.13.3 - Exame e Limpeza da Tubulação</b> .....	<b>86</b>
<b>3.13.4 - Alinhamento e Ajustamento da Tubulação</b> .....	<b>87</b>
<b>3.13.5 - Testes</b> .....	<b>87</b>
3.13 5.1 - Ensaio de Pressão	87
3.13 5.2 - Ensaio de Vazamento	88
<b>4 - FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROME CÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO</b> .....	<b>89</b>
<b>4.1 - VÁLVULAS DE GAVETA</b> . . .	<b>90</b>
<b>4.1.1 - Fornecimento</b> .....	<b>90</b>
<b>4.1.2 - Montagem</b> .....	<b>90</b>
4.1.2 1 - Montagem em Canalizações Flangeadas	90
4.1.2.2 - Montagem em Canalizações de Ponta e Bolsa	90
<b>4.2 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO</b> .	<b>91</b>
<b>4.2.1 - Fornecimento</b> .....	<b>91</b>

<b>4.2.2 - Montagem</b> .....	<b>91</b>
4 3 - VENTOSAS .....	91
<b>4.3.1 - Fornecimento</b> .....	<b>91</b>
4 4 - FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA .....	92
<b>4.4.1 - Considerações Gerais</b> .....	<b>92</b>
<b>4.4.2 - Fornecimento</b> .....	<b>92</b>
<b>4.4.3 - Montagem</b> .....	<b>94</b>
<b>4.4.4 - Serviços Pré-Operacionais</b> .....	<b>96</b>
<b>4.4.5 - Testes</b> .....	<b>96</b>
<b>4.4.6 - Montagem dos Sistemas Auxiliares</b> .....	<b>97</b>
<b>4.4.7 - Desenhos de Referência</b> .....	<b>97</b>
4 5 - VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO TIPO PORTINHOLA DUPLA .....	98
<b>4.5.1 - Fornecimento</b> .....	<b>98</b>
<b>5 - SISTEMAS ELÉTRICOS</b> .....	<b>99</b>
5 1 - INTRODUÇÃO .....	100
5 2 - NORMAS TÉCNICAS .....	100
5 3 - SISTEMA ELÉTRICO .....	102
<b>5.3.1 - Disposições Gerais Relativas aos Materiais</b> .....	<b>102</b>
<b>5.3.2 - Transporte</b> .....	<b>102</b>
5 4 - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS .....	103
<b>5.4.1 - Subestações Transformadoras</b> .....	<b>103</b>
5 4.1 1 - Generalidades .....	103
5 4.1 2 - Condutores .....	104
5.4.1 3 - Isoladores .....	104
5 4 1 4 - Postes .....	104
5 4 1 5 - Cruzetas .....	105
5 4 1 6 - Eletrodutos .....	105
5 4 1 7 - Ferragens .....	105
5.4 1 8 - Pára-raios .....	105
5 4 1 9 - Chaves Desligadoras Fusíveis .....	105
5.4 1 10 - Transformadores de Força .....	105
<b>5.4.2 - Quadros Elétricos</b> .....	<b>108</b>
5 4.2 1 - Objetivo .....	108
5 4.2 2 - Conteúdo do Fornecimento .....	108
5 4.2 3 - Dados Construtivos .....	110
5 5 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS .....	111
<b>6 - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO FLUTUANTE</b> .....	<b>115</b>
6 1 - FLUTUADORES .....	116
6 2 - FLUTUADORES PARA TUBO PEAD .....	116
 <b>PARTE II - NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO</b> .....	 <b>117</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>118</b>
<b>2 - SERVIÇOS NÃO MEDIDOS</b> .....	<b>120</b>

<b>3 - FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS .....</b>	<b>122</b>
<b>4 - SERVIÇOS.....</b>	<b>124</b>
4 1 - MOBILIZAÇÃO	125
4 2 - DESMOBILIZAÇÃO	125
4 3 - PLACA ALUSIVA A OBRA	125
4 4 - CAMINHOS DE SERVIÇOS	125
4 5 - LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DA ADUTORA COM ESTAQUEAMENTO A CADA 20M	125
4 6 - ESCAVAÇÕES PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO	126
4 7 - REMOÇÃO MECÂNICA DA CAMADA VEGETAL	126
4 8 - REATERRO COMPACTADO COM MATERIAL DE ESCAVAÇÃO	126
4 9 - COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE ATERROS	127
4 10 - MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE	127
4 11 - SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO EM CAMPO ABERTO	128
4 12 - ESCORAMENTO	128
4 13 - ESGOTAMENTO	129
4 14 - MONTAGEM DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES	129
4 15 - REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALAS	129
4 16 - CORTE E ATERRO COMPENSADO	129
4 17 - LIMPEZA MANUAL COM CAPINAGEM E RASPAGEM DO TERRENO	130
4 18 - LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO DE MADEIRA	130
4 19 - LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO	130
4 20 - ESCAVAÇÃO MANUAL EM GERAL	131
4 21 - CONCRETO SIMPLES E CICLÓPICO	131
4 22 - CONCRETO ARMADO	131
4 23 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS	132
4 24 - AREIA ADQUIRIDA	132
4 25 - ALVENARIA DE PEDRA	132
4.26 - ELEMENTOS VAZADOS	132
4 27 - REVESTIMENTO - AZULEJOS	133
4 28 - REVESTIMENTO - CHAPISCO	133
4 29 - REVESTIMENTO - REBOCO COM ARGAMASSA	133
4 30 - PISOS, CALÇADAS, SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPES	133
4 31- COBERTA	134
4 32 - ESQUADRIAS DE MADEIRA E ARMÁRIOS	134
4 33 - PINTURA	134
4 34 - POSTE DE CONCRETO DUPLO T ...	134
4 35 - PAVIMENTAÇÃO DE ÁREA EXTERNA	135
4 36 - CERCA DE PROTEÇÃO COM ARAME FARPADO FIXADO EM MOURÕES DE CONCRETO	135
4.37 - PORTÃO DE FERRO EM TUBO GALVANIZADO	135
4 38- FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PÁRA-RAIOS, INCLUSIVE ATERRAMENTO	135

4 39 - DESTOCAMENTO E DERRUBAMENTO DE ÁRVORE	136
4 40 - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE LASTRO DE BRITA	136
4 41 - ESQUADRIAS - PORTAS	136
4 42 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	136
4 43 - FERRAGENS	137
<b>5 - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>138</b>
5 1 - CONJUNTOS ELETROBOMBAS	139
5 2 - TUBOS, CONEXÕES, VÁLVULAS E APARELHOS - FORNECIMENTO E MONTAGEM	139
5 3 - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	139
5 4 - CAPTAÇÃO FLUTUANTE	139
5 5 - FLUTUADOR PARA TUBO PEAD	140
5 6 - TUBOS E ACESSÓRIOS DA ADUTORA	140

## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

A documentação aqui apresentada compreende o Relatório Final do Projeto Executivo da Barragem Benguê, desenvolvido nos Termos do Contrato nº 021/97/PROURB/CE/COGERH, firmado entre a AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria de Recursos Hídricos

O Projeto do Açude BENGUÊ faz parte de um Plano do Governo do Estado do Ceará, em parceria com o Banco Mundial, para implementação estratégica de um conjunto de barragens no próprio Estado, em cumprimento a uma adequada Política de Recursos Hídricos para toda região estadual

O açude BENGUÊ, com uma capacidade armazenável de 19,56 hm<sup>3</sup>, é um dos açudes escolhidos dentro do elenco de quarenta unidades previstas pelo referido Plano Estadual, devendo ter como função primordial o abastecimento de água da cidade de AIUABA e perenização do riacho Umbuzeiro para fins de irrigação

O projeto do Açude BENGUÊ compreende os seguintes estudos

- Projeto Executivo da Barragem,
- Projeto Executivo da Adutora de AIUABA,
- Plano de Aproveitamento do Açude, com identificação dos usos programados para o reservatório, com ênfase à irrigação de área propícia e a piscicultura,

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

Em síntese, o Relatório Final está composto dos seguintes documentos

**Tomo I - Relatório Geral do Projeto Executivo da Barragem.**

- Volume 1 - Descrição Geral do Projeto,
- Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos,
- Volume 3 - Memória de Cálculo,
- Volume 4 - Especificações Técnicas,
- Volume 5 - Plantas,
- Volume 6 - Relatório Síntese

**Tomo II - Relatório dos Estudos Básicos,**

- Volume 1 - Estudos Topográficos,
- Volume 2 - Estudos Geológicos e Geotécnicos,
- Volume 3 - Estudos Hidrológicos

Tomo III - Relatório do Plano de Aproveitamento do Reservatório.

Volume 1 - Estudos Básicos,

Volume 2 - Relatório Geral

Tomo IV - Relatório dos Estudos Básicos da Adutora

Volume 1 - Estudos de Alternativas de Traçado,

Volume 2 - Estudos Básicos,

Volume 3 - Estudos Básicos Complementares - Topografia e Geotecnia.

Volume 4 - Estudos de Concepção do Sistema

Tomo V - Relatório do Projeto Executivo da Adutora,

Volume 1 - Relatório Geral e Memorial de Cálculo,

Volume 2 - Quantitativos e Orçamentos.

**Volume 3 - Especificações Técnicas e**

**Normas de Medição e Pagamento;**

Volume 4 - Plantas

## PARTE I - ESPECIFICAÇÕES

## 1 - INTRODUÇÃO

## 1 - INTRODUÇÃO

Os serviços e os fornecimentos objeto do presente edital de concorrência visam a implantação de parte das adutoras relacionadas no Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gerenciamento dos Recursos Hídricos - PROURB sob a responsabilidade gerencial da Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, através da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH. Os recursos para o empreendimento são oriundos do convênio celebrado entre o Estado do Ceará através da SRH e o Banco Interamericano de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD, sendo uma parcela de 40% do total previsto proveniente de recursos do próprio Estado.

### 1.1 - OBJETIVO

As presentes especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como prover as instruções, recomendações e diretrizes a execução de obras civis e o fornecimento de equipamentos hidromecânicos destinados à implantação da adutora de Aiuaíba.

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

- a) Termo do Contrato,
- b) Notificação de Adjudicação,
- c) Termo de Proposta e Apêndice, fornecido pelo Proponente.
- d) Especificações Técnicas,
- e) Planilha de Orçamentos com Preços,
- f) Quadro de Informações Suplementares ou Complementares.
- g) Condições Gerais do Contrato

### 1.2 - DEFINIÇÕES

#### 1.2.1 - Licitante

Significa a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, com sede à rua Pereira Filgueiras, nº 2020, 4º Andar, sala 407, Cep 60.160-150. Aldeota, Fortaleza, Ceará, Brasil.

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

### 1.2.2 - Projetista

É a empresa responsável pela elaboração do projeto executivo da adutora em questão

### 1.2.3 - Fiscalização

Significa o Grupo de Coordenação e Gerenciamento de Projeto - Composto por técnicos da COGERH, 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

- Recuperar 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 Examinar e proceder julgamento dos serviços executados para fins de pagamento, em caso de aprovação

### 1.2.4 - Supervisão

Supervisão significa a(s) firma(s) especializada(s) CONTRATADA(s) pela COGERH, para exercer a supervisão do fornecimento e da execução das obras, conforme disposto no contrato

### 1.2.5 - Proponente

Empresa participante do processo de licitação, considerada apta em relação às exigências contidas no Edital

### 1.2.6 - Contrato

Significa o conjunto de documentos integrantes dos Documentos de

Concorrência, como as Instruções aos Proponentes, as Condições de Contrato, Especificações Técnicas, Planilha de Quantitativos, Quadros de Informações Suplementares, Termo de Proposta, Carta de Aceitação e Termo de Contrato, uma vez celebrado

### **1.2.7 - 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 dos serviços e fornecimento dos tubos, conexões e acessórios, devem estar incluídos a fabricação, 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

### **1.2.8 - Contratada**

A empresa vencedora, encarregada da execução dos serviços e fornecimentos dos materiais e/ou equipamentos, na base de um contrato com a licitante

## **1.3 - NORMAS GERAIS**

### **1.3.1 - Materiais e Mão de Obra**

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 Supervisão cabendo a Fiscalização 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 e Supervisão 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, sera 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 ultima

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 obras

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e deverão atender as exigências contidas nos desenhos e nestas Especificações

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

Todo pessoal da CONTRATADA devera 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 deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA

### **1.3.2 - Execução dos Serviços**

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

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

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua exclusiva as despesas decorrentes dessas providências

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a COGERH 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 devesa ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão

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

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

### **1.3.3 - Aprovação dos Planos de Execução das Obras**

Antes do início da execução dos trabalhos, a CONTRATADA devesa 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 serem devolvidos a 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 serem devolvidos com visto da

Fiscalização e observações necessárias da Supervisão, dentro de 15 dias a partir da data de recepção dos mesmos

Desses 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 COGERH

Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou pedido da Supervisão, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela COGERH. Durante a construção, a COGERH poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela CONTRATADA

Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total, dos desenhos licitados, quer seja proposta pela COGERH ou - pela CONTRATADA, este fato não implicará em anular ou invalidar o Contrato, que prevalecera 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 COGERH 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. Sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da CONTRATADA, fica tacitamente vetado o pleito futuro

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

#### 1.4 - O PROJETO

- a) as obras devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do projeto e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer,
- b) as discordâncias eventualmente constatadas entre os elementos do projeto serão solucionadas do seguinte modo
  - em se tratando de desenhos em escalas diferentes, prevalecerão aqueles de maior escala, isto é, menor denominador da relação modular,
  - quando se tratar de situações não previstas nos casos anteriores.

prevalecerão o critério e a interpretação da FISCALIZAÇÃO, para cada caso

- c) 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,
  
- d) todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão especificados e detalhados pela SUPERVISÃO A CONTRATADA fica obrigada a executá-los desde sejam necessários à complementação técnica do projeto

## 2 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

## 2.1 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

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

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

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

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

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

Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pela COGERH cabendo à CONTRATADA todas as providências e encargos nesse sentido

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

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

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4.1 e 4.2**

## 2.2 - INSTALAÇÃO DA OBRA

### 2.2.1 - Instalações e Administração da Obra

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa pré-estabelecido 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

- a) depósito de materiais à descoberto (areia, brita tijolos, etc ),
- b) locais para instalação de equipamentos, dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos,
- c) depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos,
- d) escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado a FISCALIZAÇÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso, cimentado),
- e) instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da FISCALIZAÇÃO,
- f) suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes destas instalações,
- g) placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a FISCALIZAÇÃO achar necessário

No tocante a esta concorrência a CONTRATADA deverá conceber um projeto de instalação de canteiro que permita o atendimento as necessidades das obras segundo as exigências mínimas enunciadas nas alíneas de "a" a "g" O referido projeto deverá ser submetido a apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO para a liberação da sua execução

A construção das edificações e obras complementares constituintes do projeto de instalação da Obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria de DESPESAS INDIRETAS, ficando portanto o seu pagamento distribuído nos preços integrantes da planilha orçamentaria do contrato

### 2.2.2 - Segurança e Danos

- a) A CONTRATADA será a única responsável por danos que venha ocasionar a propriedade veículos, pessoas e serviços de utilização pública.
- b) ocorrendo suspensão dos serviços, a CONTRATADA continuara responsável pela manutenção de todo o material, existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra vandalismos, furtos, acidentes tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer

### 2.2.3 - Fornecimento e Colocação de Placas de 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 CONTRATADA 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

Serão fixados em altura compatível e padronizados, devendo as linhas de suportes serem afincadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa Normalmente as linhas são 2 1/2 x 5 ou 3 x 6, em massaranduba, contraventados 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

Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados pela COGERH

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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4.3

## 2.3 - OBRAS CIVIS

### 2.3.1 - Materiais

#### 2.3.1.1 - 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 e sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA

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

AWWA	American Water Work Association
ASA	American Standart Association ,
ASTM	American Society for Testing and Materiais
IEEE	Institute of Electrical and Eletronics Engineers
IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association
NEMA	National Electrical Manufacturer's Association
NEC	National Electncal Code (Bureau of Standards)
NSC	National Safety Code

Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão também ser obedecidas

#### 2.3.1.2 - Material em Geral

Aço para Concreto Armado CA-50 e CA-60 deverá atender as especificações da NB-3/72 da ABNT

Água deverá ter as qualidades especificadas pela NB-1 e PB-19 da ABNT

Arame de Aço Galvanizado trata-se de fio de aço estirado branco galvanizado a zinco de bitola adequada a cada caso

Arame Recosido de Ferro o arame para fixação das armaduras do concreto armado será de aço recosido, preto nº16 ou 18 SWG

Areia para Argamassa, deverá atender às especificações da MB-95 e da MB-10 da ABNT

Areia para Concreto deverá atender às especificações da EB4 e da MB -10 da ABNT

Azulejos serão brancos, tamanho 15 x 15 cm qualidade apresentando esmaltação lisa, homogênea e brilhante, sendo rejeitadas peças empenadas ou desbitoladas As características exigíveis no recebimento de azulejos são as estabelecidas na EB-301/ABNT

Buchas serão de nylon , considerando-se satisfatório os produtos fabricados por Plásticos Fisher do Brasil

Cal Hidratada deverá atender ao especificado pelas MB-266, P-MB341 e P-MB342 da ABNT

Cal Virgem deverá atender ao especificado pela E-57-IPT e pela P-EB-172, MB-266 e P-MB-342 da ABNT

Chapas Compensadas para Formas deverão atender ao disposto pela P-NB -139 da ABNT.

Cimento Portland Comum deverá satisfazer ao especificado pela EB-1 e P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do

Cimento Portland Branco obedecerá as mesmas especificações do cimento comum no que couber

Ferragens as dobradiças serão de ferro laminado, com pino de latão, de fabricação "La Fonte" ou similar As fechaduras tipo Yale serão de embutir de fabricação "La Fonte" ou similar Terão caixas de ferro laminado, com chapa esta cromado, trinco reversível e lingueta de metal cromado, com dois cilindros de encaixe, cromados, arrematados por entradas de latão laminado cromado e com duas chaves niqueladas As fechaduras tipo Gorges serão de embutir e terão caixas de ferro laminado, com chapa testa cromado, lingueta de metal cromado e com duas chaves niqueladas. de fabricação La Fonte ou similar As maçanetas serão de latão fundido e cromado de fabricação La Fonte ou similar

As demais ferragens necessárias serão de latão cromado, de fabricação La Fonte ou similar

Ladrilhos de Cerâmica serão de 1ª qualidade e deverão atender a cor e dimensões indicadas no projeto, sendo constituídos de grés cerâmico com massa homogênea, e tendo faces planas Obedecerá a TB-118, PB-314 e EB-648 da ' ABNT

Madeira toda madeira a ser empregada nas esquadrias e batentes em geral, e estruturas de cobertura será de Lei, abatida há mais de dois anos, bem seca isenta de branco ou caruncho ou broca não ardida e sem nós ou fendas, que comprometam sua durabilidade, resistência ou aparência A madeira de emprego provisório para andaime, tapumes, escoramento e moldes ou formas, será de pinho do Paraná, nas dimensões necessárias aos fins a que se destina A madeira serrada e beneficiada satisfará a PB-5 da ABNT e a madeira para estruturas obedecerá a NB-11 e MB-26 da ABNT

Massa para Pintura no embasamento de superfície a serem pintadas será utilizada massa de tipo apropriado ao gênero da tinta a ser usada Para pintura a óleo ou a esmalte, será empregada massa composta por gesso-grés e óleo de linhaça

Mastiques os mastiques elásticos serão produtos a base de polisulfatados, de consistência plástica à temperatura ambiente, e que devem conservar sua elasticidade após a aplicação geralmente procedida a frio, e com espátula pistola especial

Neoprene elastômero obtido pela polimerização do doropreno, devendo obedecer ao MB-57 e ao MB-394 da ABNT, sendo considerado satisfatório o de fabricação da Isoterma

Pedra Britada deverá atender às especificações da EB-4 e MB-7 da ABNT

OBS Quando ocorrer o caso, de qualquer uma das normas anteriormente citadas, estiver cancelada, deverá ser seguido a norma atualizada que versa sobre os materiais em questão

## **2.3.2 - Serviços Preliminares**

### **2.3.2.1 - 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 deveser ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 17**

### 2 3 2 2 - Desmatamento e Destocamento de Árvores (d < 0, 0,15m)

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

O serviço com diâmetros inferiores a 0.15m 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 destes

As operações de desmatamento e destocamento poderão ser efetuadas indistintamente, à mão, ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos, todavia, estas operações deverão efetuar-se invariavelmente antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes

Todo material aproveitável, proveniente das operações de limpeza e desmatamento deverá ser reutilizado, na medida do possível, na construção de obras temporárias e ou permanentes, a critério da fiscalização

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

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das areas deverão ser colocados fora delas, em áreas de bota-fora Se isto não for possível, a CONTRATADA 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

Os trabalhos de limpeza descritos anteriormente serão medidos sobre a sua projeção horizontal, tomando por unidade o metro quadrado ( $m^2$ )

Não se levará em conta para essas medições, a limpeza que a CONTRATADA efetue fora das áreas indicadas no projeto ou fora daquelas ordenadas pela Fiscalização

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 38**

2 3 2 3 - Locação e Nivelamento - Estaqueamento de 20 em 20 m

Os serviços constantes do estudo topográfico serão executados segundo as seguintes especificações

#### 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 60cm de comprimento, providas de entalhe, onde se escreverá à tinta a óleo, de cima para baixo, o número correspondente. Estas estacas serão localizadas sempre a esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete. Os piquetes correspondentes a cada 2 Km das tangentes longas, serão amarradas por "pontos de segurança" de tal maneira que seja vista a amarração anterior ou posterior

As medidas de distancia 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

#### 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 120m 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 contra, deverão ser fechados em cada marco da rede de RNs.

O contranivelamento será fechado nos RNS, com a tolerância admitida pelas normas da SRH. A tolerância dos serviços de nivelamento será de 2cm 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 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 RNs

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 RNs, 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 12cm x 10cm e 50cm de comprimento e com um prego cravado no topo, na intersecção das diagonais. Estes marcos deverão ser enterrados 30cm 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 permitido rasuras nas mesmas.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4.5

### **2.3.3 - Movimento de Terra**

#### **2.3.3.1 - 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.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA 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 a mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, 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 0,8 m.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da Fiscalização preferencialmente usar-se-á retroescavadeira, obedecendo-se sempre as normas de boa execução.

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

A largura das escavações será  $D + 0,40$  m, sendo a largura mínima 0,50 m

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 CONTRATADA 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 CONTRATADA e levados a bota-fora conforme especificado

### Escavação em Material de 1ª Categoria

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

A escavação só poderá ser manual no caso de proximidade de interferência cadastradas ou detectadas ou em locais com autorização da Fiscalização

Nesta categoria estão incluídos solo de qualquer tipo rochas em adiantado estado de decomposição e pedras soltas

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

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como material terroso de fácil desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo solos, em geral residuais, coluviais, ou sedimentares, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade. Incluem-se nesta classificação todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem

### Escavação em Material de 2ª Categoria

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

A escavação deverá ser executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado as condições locais e aprovado pela Fiscalização

Esta categoria inclui todos os materiais que não podem ser escavados com equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator pesado, adequadamente equipado, mas que não requer o uso de explosivo, a não ser eventualmente.

Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1 m, porém não transportáveis por um homem

Deverão ser aprovados pela Fiscalização os processos e a execução de todas as atividades ligadas a escavação, incluído o transporte, estocagem, bota-fora, drenagem ou outras atividades correlatas

### Escavação em Material de 3ª Categoria

Serão classificados nesta categoria, para efeito de pagamento, todas as formações naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha não alterada

O material para ser classificado como rocha deverá ter uma dureza e textura tal que não possa ser desagregado com ferramentas de mão e que só possa ser removido com o uso prévio de explosivos

Inclui todos os matacões que tenham volume superior a 2 m<sup>3</sup> e ou diâmetro superior a 1 m

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, após 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 serão, a critério da Fiscalização, tratada convenientemente, se permitido a continuação dos serviços após liberação da Fiscalização.

### Escavação do Material de 3ª Categoria - Plano de Fogo

A CONTRATADA deverá executar os serviços de escavação a fogo, tomando todas as precauções possíveis para reservar, 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 CONTRATADA 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 CONTRATADA 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 CONTRATADA 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 CONTRATADA colaborar, na medida de suas possibilidades, para execução das mesmas. Os resultados obtidos serão analisados pela Fiscalização que, em função deles, poderá requerer à CONTRATADA 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 torna-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 exige a CONTRATADA 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 CONTRATADA

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 CONTRATADA, 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 milissegundos
- Diâmetro máximo dos furos 4"(100 mm)
- Desvio máximo dos furos de contornos 1,5 cm/m
- 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 "meias-canais" dos furos de pré-fissuramento

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

Devera ser rigorosamente observado o "regulamento para os Serviços de Fiscalização, Depósito e Trafego de Produtos Controlados pelo Ministerio do Exercicio (SFIDT)", conforme redação aprovada pelo Decreto nº 55 649, de 28 10 1965

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 6

### 2 3 3 2 - 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 devera 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 primeiro aterro é o aterro compactado, colocado a partir da base da tubulação até 25cm acima da geratriz superior dos tubos. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro. Não há distinção para os materiais empregados para as duas etapas, eles serão selecionados entre aqueles provenientes de escavação, devendo ser adequados à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc

O critério para rejeição de materiais para reaterro, por má qualidade, será visual, tendo-se por referência como inservíveis aqueles que apresentam densidade seca máxima menor que  $1,3 \text{ g/cm}^3$  e uma umidade natural superior a 30%

Em qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras, poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessários a tal fim

As camadas de material para o primeiro aterro terão espessura máxima de 10cm, sendo o material colocado simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5 cm, e as camadas de material do aterro complementar terão espessura máxima de 20 cm e serão compactadas por equipamento mecânico não se admitindo o uso de soquetes manuais. As camadas dos reaterros poderão ser alteradas, conforme resultados obtidos na compactação

A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor de umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de  $\pm 2\%$  daquele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação serão 92% para o primeiro aterro e 97% para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de  $-2\%$  a  $+3\%$ . Em locais considerados de condição especial pela Fiscalização, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados.

Se a camada superficial do aterro compactado estiver fora da faixa de umidade especificada, ao lado seco, ela deverá ser umedecida, e o material revolvido até que a umidade esteja dentro da faixa de aceitação. Do lado úmido, deverá ser revolvida e deixada secar até que o teor da umidade se situe dentro dos limites especificados. Caso requeridos tais procedimentos, somente depois de atendidos será permitido o lançamento de nova camada sobre a anterior.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4.8 e 4.9

#### 2.3.3.3 - Regularização de Fundo de Valas

O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da Fiscalização, apiloado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre o 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.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4.15

#### 2.3.3.4 - Serviços e 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 ate as cotas e dimensões da terraplanagem indicados no projeto.
- transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-fora
- retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro O volume a ser retirado .constara do projeto Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno a obra, em caráter temporário ou definitivo

## **b) Materiais**

### **- Objetivo**

As especificações de que tratam este item são aplicáveis a todas ás escavações, sejam elas destinadas a 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 CONTRATADA, 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**

#### **1 - MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA**

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

#### **2 - MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA**

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

#### **3 - MATERIAIS DE 3ª 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 tambem matações com volume superior à 1 m<sup>3</sup>



- a) corte em solo - serão empregados tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportes diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores, para a operação de "pusher".
- b) O corte em rocha - serão utilizados perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das ruínas, 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.

#### - Execução

- a) a escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao EXECUTANTE e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto,
- b) A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza,
- c) 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.

#### • MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE 11 - ITEM 4 11

#### 2 3 3 5 - Corte e 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.

#### • MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 16

### 2 3 3 6 - 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, 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 30cm abaixo da superfície do terreno. A remoção de camadas de terreno situadas em profundidade superior a 30cm será considerada escavação

Os trabalhos serão medidos em volume, tornando-se como unidade o metro cúbico. A medição será feita com base em seções topográficas realizadas antes e depois das operações da raspagem

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 de água

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 7

### 2 3 3 7 - Momento Extraordinário de Transporte

Define-se o momento 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 momento extraordinário de transporte de materiais, das escavações

indicadas ou de áreas de empréstimo, para construção de aterros e colocação de reaterros, filtros, revestimentos de estradas e enrocamentos, assim como, 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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 10

### 2 3 3 8 - Construção de Aterros Compactados Mecanicamente

#### a) Objetivo

O objetivo a que se destina esse capítulo das Especificações é o de normatizar todas as operações, métodos e meios para construir sobre o terreno, 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 os tipos de materiais indicados nos desenhos, nestas Especificações, ou como determinado pela Fiscalização

#### b) Generalidades

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 fiscalização, observará os tratamentos, lavagem e planejamento que porventura sejam necessários para o atendimento dos critérios de projeto

As áreas destinadas à implantação dos terraplenos deverão ser expurgadas de acordo com os desenhos de projeto e a orientação da Fiscalização, segundo estas Especificações. 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 Protor Normal. Essas operações deverão anteceder imediatamente o lançamento do aterro compactado, a fim de evitar exposições prolongadas e nocivas

### 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 CONTRATADA.

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 preenchidos satisfatoriamente antes de se fazer a 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.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 9

#### 2 3 3 9 - Escavação Manual em Geral

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e serão empregadas para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

A escavação incluirá o transporte manual de material para bota-fora até uma distância máxima de 50 m. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados nos reaterros.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 20

#### 2 3 3 10 - Areia Adquirida

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

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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 23

#### 2 3 3 11 - Escavação Manual de Valas

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 CONTRATADA 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 a mesma

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, 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 0,8m

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

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 D + 0,40m, sendo a largura mínima 0,50m

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 CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas

Quando os materiais escoados 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 CONTRATADA e levados ao bota-fora conforme especificado

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II, ITEM 4 20**

### 2.3.4 - Serviços Diversos

#### 2 3 4 1 - Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras

É de responsabilidade da CONTRATADA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas

Os cuidados com acidentes de trabalhos ou as decorrências na execução das obras são de absoluta atribuição da CONTRATADA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente aos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentes devido a inobservância da correta sinalização

Os custos com a sinalização deverão ser distribuídos nos preços dos serviços constantes na Planilha Orçamentária do Contrato

#### 2 3 4 2 - Passadiços e Tapumes

##### a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se a 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 a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. Serão colocadas em situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO

A espessura da chapa deve ser dimensionada pela CONTRATADA em função da carga á qual vai ser submetida

Qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONTRATADA

##### b) Passadiço de Madeira

Este serviço refere-se a 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 a abertura de vala e/ou barreira esteja prejudicando, ou impedindo, a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência

compatível com as cargas a serem submetidas. Serão colocadas em situações julgadas de utilização pela FISCALIZAÇÃO

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

c) Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas de Linha

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando o desmoronamento dos taludes

Por isto a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concorre à segurança, inclusive na higiene do trabalho

Para sua execução serão cravadas estacas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirite, e depois pregadas as folhas de madeirite de 8 mm, ao longo do trecho. Poderá ser no início do tapume sinalização de advertência tipo cuidado obras

Os custos com Passadiços e Tapumes deverão ser distribuídos nos preços dos serviços constantes na Planilha Orçamentária do Contrato

2 3 4 3 - Rebaixamento de Lençol

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 de 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

É aconselhável somente para serviços de barreiras em solos de boa consistência

Abrange a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão-de-obra. Deve ser tomado cuidado nas instalações elétricas do equipamento a fim

de evitar descarga elétrica no meio do líquido 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, afim 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 retome ao ponto inicial em esgotamento

Deve-se colocar no fundo de vala no 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 considerados pertinentes pela FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizadas outras 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 a 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 ponteiras deve-se ser efetuado por jateamento direto de água com uso de bomba de alta pressão

Tem-se bom rendimento se estas ponteiras filtrantes forem lançadas e encamisadas em tubo PVC 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 levantamento dos tubos

A CONTRATADA deverá prover e evitar irregularidades das operações do rebaixamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente

A ligação de energia do equipamento á rede da concessionária local. ficara sob a responsabilidade da CONTRATADA

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 13**

#### **2 3 4 4 - Escoramento de Valas Com Pontaletamento**

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamentos, a CONTRATADA é obrigada a providenciar o escoramento adequado, tendo a função de conter as paredes laterais e aumentar a estanqueidade das valas

O escoramento de valas com profundidades superior a 1,50 m, so será executado caso a Fiscalização considere

Pontaletamento é a contenção de solo lateral da vala por tábuas de peroba (2,7x16 cm) espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente por estroncas de eucalipto 0,20 cm

Deve ser utilizado em solos argilosos, compactos. até a profundidade máxima de 4 m

O escoramento deverá ser iniciado onde as condições do terreno forem mais desfavoráveis. Ex terreno com rachaduras, com água, etc

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado sera colocado a uma distância da vala, no mínimo igual a sua profundidade

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 12**

#### **2 3 4 5 - Caminhos de Serviços**

São denominadas estradas de serviços as que permitem fácil acesso ao local das jazidas, frentes de serviços e ao canteiro de obras

Quando as estradas de serviços forem executadas, caberá á CONTRATADA obter da Fiscalização a necessária aprovação do traçado

A largura estabelecida será de 6,00m, suficiente para a passagem de equipamentos durante toda a construção da obra

A CONTRATADA deverá colocar, as 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 e outros locais onde a Fiscalização assim o determinar

Para a construção de estradas de serviços, serão consideradas, para efeito de medição e pagamento, as atividades de desmatamento e destocamento, expurgo e nivelamento, obras de arte provisórias e conservação

Para a conservação dos acessos, serão considerados apenas os trabalhos de raspagem e nivelamento, revestimento e conservação nos trechos expressamente considerados necessários a critério da Fiscalização

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 4**

### **2 3 4 6 - Cercas de Proteção**

As cercas de proteção serão executadas em mourões de concreto armado A execução dos mourões de concreto armado pré-moldado devem obedecer ao prescrito nas especificações anteriores relativas ao concreto armado

A altura vertical mínima do mourão é de 2,80 m, espaçados no máximo a cada 3 metros. O poste de 45° deverá possuir comprimento mínimo de 0.45 m A estaca será enterrada no mínimo 0,70 m, resultando numa altura livre de 2,10 m, até o início da deflexão de 45° Para escavação, procede-se primeiramente a abertura das cavas, utilizando-se cavador, o com abertura de 0,3 x 0,3 x 0,8. e após a manutenção da perfeita verticalidade do mesmo, se faz o enchimento com solo-cimento a 8%. ate 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 deverá ser em rolo de 32 kg/ 400 m e a bitola do fio de 2 mm O número de fios será 11 Todos os fios deverão ficar igualmente tracionados

Essa fixação arame/estaca, será amarrada com arame galvanizado número 14 de maneira a envolver o contorno da secção do poste e impedir o deslocamento transversal do fio

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 35**

## 2 3 4 7 - Energia Elétrica

### - Serviços

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

No término do contrato, a CONTRATADA deverá desmontar e remover, as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços, da CONTRATADA e/ou das subcontratadas, e que 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 CONTRATADA

## 2 3 4 8 - Água Para Construção

### - Serviços

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

A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender as especificações desejadas

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

## 2.3.5 - Serviços de Construção Civil em Geral

### 2 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 da 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 formação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de 2 pernas abertas a 45° a fim evitar o deslocamento da estaca e consequentemente dos eixos definidos

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois isto pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados

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

Após efetuadas as medidas desejadas, efetua-se os cruzamentos dos pontos para se determinar os eixos. Serão fixados pregos no topo das tábuas e deve-se manter viva a referência de nível RN em tinta vermelha, dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se referem e necessários á conferência e início das obras

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 18**

#### **2 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 CONTRATADA deverá proceder á aferição das dimensões, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto, com as reais condições encontradas no local

Havendo a discrepância entre os encontrados no local e os do projeto, deve ser imediatamente comunicado á FISCALIZAÇÃO para deliberação a respeito. Deverá ser mantido em perfectas condições toda e qualquer referência de 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

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 19**



Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação

Para assentamento de tijolos furados maciços ou de lajotas sera utilizada argamassa pré-fabricada á base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos

As fiadas serão pertinentes de nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão as espessuras máxima de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente

É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura das paredes

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira serão empregados tacos ou tufos também 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 min

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 as superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior das vigas. Além do chapisco especificado no item precedente, o vínculo entre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantido, também, com esperas de ferro redondo colocadas antes da concretagem

Os vãos das portas e janelas deverão ser de vigas de concreto armado, conforme já especificado

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

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

No caso de tijolos aparentes a sua execução se processará como já anunciada acima, podendo ser usada a argamassa (1 2 5) devendo as fiadas serem perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas

Devido a pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é aprumada 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 ajuntamento 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 com Argamassa no Traço 1.5

Para efeito desta, entende como o conjunto de pedras uniformes ligadas entre si por argamassa de cimento e areia com controle do traço

As pedras terão características provenientes de rochas eruptivas graníticas e com resistência à compressão igual ou superior a  $500 \text{ kgf/cm}^2$ . Devem ser tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições

As dimensões mínimas são de 0,4 x 0,25 x 0,15 e a forma paralelepípedica é fundamental para este serviço. A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 30% de seu volume. As pedras são assentadas por camadas aproximadamente da mesma altura, fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas

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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITENS 4.22 e 4.24

## 2 3 5 5 - Revestimento de Concreto e Alvenaria

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

### a) argamassa

Os revestimentos com argamassa deverão apresentar paramentos desempenados, prumados, alinhados e nivelados, com arestas vivas e retas, sendo executados em uma só camada de emboço ou em duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, sendo o emboço a primeira delas, sobre a qual irá o reboco, conforme o caso

As superfícies das paredes de alvenaria deverão ser limpas, abundantemente molhadas e tratadas convenientemente a fim de garantir aderência do emboço. Da mesma forma, todas as superfícies lisas de concreto, que forem revestidas, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1 5

Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapiscos, além do que o emboço de cada pano de parede só terá início depois de embutidas todas as canalizações que ali devem passar

Os emboços devem apresentar espessura máxima de 1,5 cm e parâmetros alinhados, mas ásperos, limpos e livres de partes soltas

Os emboços internos serão de argamassa de cal e areia média, de traço 1 4

As argamassas dos emboços externos, até a altura de 1,00 m do piso, deverão ser preparados com impermeabilizante (vedacit ou similar) na proporção indicada pelo fabricante

Os rebocos só serão iniciados após a completa pega dos emboços e depois do assentamento de todas as peças incorporadas às paredes

Os rebocos devem apresentar espessura máxima de 0,7 cm e paramentos planos de aspecto uniforme, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento de superfície

O reboco interno será de argamassa de cal e areia fina, no traço 1 4

### b) Azulejos

Os revestimentos de azulejos deverão apresentar paramentos alinhados, prumados, e nivelados, com cantos internos retos

O assentamento dos azulejos deverá ser feito em junta reta a prumo com argamassa de cal e areia fina, com cimento traço 1 4 9 e sobre uma camada de emboço executado previamente

Deverão ser tomadas as providências que garantam fixação dos azulejos assentados

Será exigido rigoroso acabamento dos revestimentos de azulejos, quer quanto ao seu bitolamento e assentamento, quer quanto aos cortes e furos para passagem de canos, torneiras e outros elementos de instalação, não devendo existir rachaduras, nem emendas

As arestas deverão ser formadas pela justaposição de azulejos com as bordas esmerilhadas a meia-esquadria

As juntas entre os azulejos não deverão ser superiores à 0,15 cm e seu reajuntamento será feito com pasta de cimento branco a alvaiade, no traço 1 1 e água, sendo proibido o uso de cal

Os revestimentos com azulejos só serão executados após a pega completa do emboço, que lhe serve de base, e depois de providenciada a fixação nas paredes, dos tacos ou buchas necessárias à instalação final dos aparelhos sanitários

Nas paredes revestidas com azulejos, que não forem até o teto, o acabamento superior será com terminais de 7 cm de altura, boleados, acompanhando a cor dos azulejos, ou outra cor indicada pela FISCALIZAÇÃO

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITENS 4 26, 4 27 e 4 28

#### 2 3 5 6 - Elementos Vazados

Estes elementos decorativos artificiais serão em concreto, anti-chuva Deverão atender no que couber as determinações para paredes em alvenarias Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1 5

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 assentes com excesso de argamassa, devendo-se evitar que resseque no bloco para não alterar a sua coloração natural

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 25

## 2 3 5 7 - Cobertas

As coberturas serão executadas com telhas de barro cozido do tipo colonial e madeiramento composto de linhas, caibros e ripas. Quando da execução de cumeeiras as telhas deverão ser fixadas com argamassa de cimento / areia traço 1 4

O madeiramento será de madeira de lei tipo massaranduba, 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 calhas 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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 30

## 2 3 5 8 - 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 podera ser realizada com soquetes ou com utilização de equipamentos eletromecânicos vibratórios

- Ladrilhos Cerâmicos

As superfícies de terreno, destinadas a receber os pisos, terão um lastro de concreto simples, que só será lançado depois de assentadas todas as canalizações que devem passar pelo piso

O solo será previamente bem apiloado, de modo a constituir uma infraestrutura de resistência uniforme

O concreto a ser empregado deverá ser dosado com 150 kg de cimento/m<sup>3</sup> com adição de Vedacit ou similar, na proporção de 3% sobre o peso do cimento

Esse lastro, sobre o qual se assentarão os pisos indicados deverá ser executado sem solução de continuidade, de modo a recobrir, inteiramente a superfície especificada em nível ou em declividade conveniente, de acordo com o previsto em projeto

Para o assentamento dos ladrilhos sobre o lastro de concreto sera usada argamassa de cimento e areia, traço 1 5, e a colocação sera feita de modo a deixar juntas alinhadas, e de espessura mínima nunca superior a 0.2 cm

Não serão toleradas diferenças de declividade em relação as de projeto ou flexas de abaulamento superiores a 0,2% A FISCALIZAÇÃO exigira a substituição das peças que apresentarem pouca fixação

Antes da sua colocação as cerâmicas permanecerão mergulhadas em água limpa, durante pelo menos 24 horas

#### - Calçadas

As calçadas serão constituídas de concreto simples, de 200 Kg de cimento/m<sup>3</sup> com 6 cm de espessura dividido em cada 2 m por ripas de peroba 7 x 1.2 cm, impermeabilizadas, formando juntas de dilatação Deverá ser feita um apiloamento prévio do terreno

O acabamento deverá ser rústico

#### - Piso Cimentado Interno

Deverá ser lançado um lastro de concreto de 200 kg de cimento/m<sup>3</sup>, após perfeitamente nivelado o terreno

O piso terá uma declividade de 1% em direção ao ponto de drenagem (que pode ser a porta externa) para um perfeito escoamento de água

Deverá ser feito um capeamento com argamassa de cimento e areia 1 3, com espessura de 2 cm, queimado com óxido de ferro (vermelhão) e alisado com desempenadeira de aço

#### • MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 29

## 2 3 5 9 - Soleira, Peitoris e Rodapés

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 o contrário, com espessura mínima do respectivo material, e comprimento igual à largura da porta mais o comprimento das 2 (duas) duelas

As soleiras terão a largura igual a da espessura da porta, quando esta abrir para o lado do piso mais baixo e, igual à largura das aduelas no caso contrário

As soleiras deverão ficar rigorosamente alinhadas e niveladas com os pisos não rebaixados

Serão assentadas com argamassas de cimento e areia 1 3, evitando-se a formação de vazios

Só poderão ser assentes peças perfeitamente aparelhadas, com dimensões corretas, faces visíveis e rigorosamente planas, arestas vivas, sem fendas, falhas ou emendas

### - Peitoris

Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e às especificações complementares

Os peitoris serão constituídos de materiais indicados nos desenhos de detalhes ou nas especificações complementares

As peças colocadas do lado externo terão obrigatoriamente pingadeiras

Os peitoris deverão ultrapassar a face externa da parede de 2 cm e a face interna de 1,0 cm

Quando o tipo de material não constar de detalhes ou da especificação complementar, serão sempre em material cerâmico

### - Rodapés

Haverá rodapé em toda a parede a ser pintada

O material do rodapé será o mesmo do piso

Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e as especificações complementares

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO, PARTE II - ITEM 4 29

#### 2 3 5 10 - Esquadrias de Madeira

As esquadrias de madeira obedecerão às indicações do projeto, quanto ao seu tipo e dimensões

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamentos, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos

As folhas das portas externas serão de compensado de cedro, à prova da água, ou de cedro maciço, do tipo macho-fêmea, e as internas de compensado de embuia

Os batentes terão espessura de 4,5 cm, rebaixo de 1 cm com largura, igual a espessura de folha acrescida de 2 mm

As guarnições serão em cedro, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo das juntas destes com a parede

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 31

#### 2 3 5 11 - Ferragens

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

Os rebaixos ou encaixes para assentamento terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de reparos

Para o assentamento serão empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondente às peças que fixarem, devendo satisfazer à norma P-NB-45 da ABNT

As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 1.05 m do piso acabado

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO . PARTE II - ITEM 4 42

## 2 3 5 12 - Pintura

A pintura das diversas partes das edificações e dos equipamentos deverá ser executada conforme os tipos de tinta indicadas no projeto. Onde as cores não estiverem definidas no projeto ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a sua definição.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam, devendo as paredes serem lixadas e espanadas.

As superfícies só poderão ser pintadas quando secas.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver seca. É conveniente observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, a menos que seja de tinta à base de látex (PVA) quando o intervalo poderá ser de 6 (seis) horas.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos se estiver chovendo.

Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Salvo com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábricas, entregues na obra com sua embalagem original intacta.

As peças de serralheira somente receberão a pintura após sua limpeza com escova de aço, eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente, e posterior lixamento com lixa de esmeril molhada com querosene. Antes da pintura final deverão receber uma demão de tinta anti-corrosiva.

O procedimento anterior será aplicado tanto para os caixilhos existentes como para os caixilhos novos, a menos que estes apresentem-se em bom estado e já protegidos por tinta anti-corrosiva.

Todas as peças metálicas não protegidas (tampas de inspeção dos reservatórios, etc) deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva.

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 32**

## 2.3.5.13 - Portão de Ferro em Tubo Galvanizado

Os portões, salvo determinação em contrário, serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 1/2 e tela de arame Nº 12 com malha quadrada 5 x 5 cm, soldado ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicados símbolos da COGERH, em chapa de ferro nº 14 fixados 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 as dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4.36**

## 2.3.6 - Serviços de Concreto

### 2.3.6.1 - 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.

**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> de 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.

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4.21**

### 2.3.6.2 - Concreto Estrutural

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

Os materiais quanto à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pela ABNT, EB-1, EB-2, EB-4, EB-208, EB-758, EB-903, NB-1, MB-2, MB-3.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é frequentemente 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 exigido 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 o ótimo grau de estanqueidade.

No caso de controle racional será providenciada a obtenção de traços econômicos e trabalháveis, de modo a serem obtidos concretos homogêneos, compactos e econômicos. O concreto deve possuir uma consistência que dê uma trabalhabilidade compatível com o tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras o valor do fck fixado no projeto superior a 13,5 MPa, ou ainda cujo volume seja superior a 250 kg/m<sup>3</sup>, a resistência especificada pela FISCALIZAÇÃO, dada à natureza da obra.

O laudo da dosagem, executada por firma especializada, deve ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência superior a 3 dias antes de se iniciar as jornadas de concretagem.

Na modalidade de controle, os lotes não deverão ter jornada superior a 100 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 7 a 28 dias dos corpos de prova devem ser encaminhados à FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA

O controle e retirada dos corpos de prova, como também as análises, devem ser executadas 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,
- 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 1.5 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  $\frac{3}{4}$  do comprimento da 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 2.0m x 2.0m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída de água

#### e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem entre si, cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregações dos materiais, deverá 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.
- nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo, igual à largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

- jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento.
- jato de areia, após 12 horas de interrupção.
- picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção.
- passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmax 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 falhas de concretagem, deverão ser feitos pela FIRMA CONTRATADA, sem ônus para a COGERH, executados após a desforma e teste de operação da estrutura, a critério da FISCALIZAÇÃO

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 21 1

#### 2 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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 21

#### 2 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 serão de mais ou menos 5 mm

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

Serão aceitos, também, formas em virolas 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, cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3ª ou virola, e espessura de 1". A posição das formas, prumo e nível será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

Para um bom rendimento do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas serem tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos.

Será permitida amarração das formas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferro de amarração nas formas através de ferragem do concreto.

Deverá ser observado, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida a posição das formas, seus alinhamentos, secções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após o lançamento

Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que, por ocasião da desforma, sejam atendidas as secções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessias, contraventamento, etc, deverão possuir secção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em três metros e esta emenda deve se situar sempre fora do terço médio

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

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

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 21 1**

### 2.3.6.5 - 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).33

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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 4 21 1

### **2.3.7 - Estradas de Manutenção**

São denominadas estradas de manutenção as que permitem acesso as infra-estruturas de adução, casa de força, para execução de eventuais serviços de manutenção

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

Quando as estradas de manutenção forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da FISCALIZAÇÃO a necessária aprovação do traçado

A largura estabelecida será de 6,0m, suficiente para a passagem de veículos e equipamentos durante toda a vida útil da obra

A CONTRATADA 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

Para a construção de estradas de serviços, serão consideradas, para efeito de medição e pagamento, as atividades de desmatamento, raspagem e nivelamento, obras de arte provisórias, revestimentos e conservação

Caberá à CONTRATADA 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 apos 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 Estradas de Rodagem - DNER, relativas à terraplanagem(DNER-ES-T-05/70)

O sub-leito terá as seguintes características

- Em aterro compactação da camada superficial de 60cm (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%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40 a 0,60m, procedendo-se à execução de novas camadas, construídas de material selecionado

A regularização do sub-leito deverá conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura, o que exceder de 20cm será considerado como terraplanagem

O revestimento primário (camada de base de 20cm de espessura) com material de CBR>40%, por correção granulométrica caso necessário, e será executada pela compactação de materiais provenientes de jazidas pré-estudadas (brita graduada)

Devem ser seguidas as normas e especificações do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER e as orientações da FISCALIZAÇÃO

### **3 - ESPECIFICAÇÕES PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS**

### 3.1 - FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

Estas especificações tem por objetivo definir as características gerais e estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser atendidas por todos os tipos de tubos e conexões, indistintamente das matérias primas empregadas na fabricação

As condições específicas e peculiares a cada tipo de tubulação estarão descritas nos itens seguintes que apresentam as especificações e normas técnicas que deverão reger o fornecimento

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5.2

### 3.2 - CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO

Os tubos e peças especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais, que são as seguintes

- Altitude 19 a 500 m acima do nível do mar
- Temperatura Ambiente Máxima + 50°C e Mínima + 15°C
- Clima. Tropical
- Umidade Relativa Média 70%

O líquido a ser conduzido será água bruta, com temperatura média de 27°C. A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico

Os tubos, conexões e acessórios deverão cumprir todas as exigências aqui especificadas, bem como atender a todas características intrínsecas e peculiares de cada tipo de tubulação. Deverão também estarem aptos a atender às classes de pressão definidas nesta especificação e nas planilhas de quantitativos anexas

### 3.3 - ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, material de revestimento, etc

O fornecimento abrange também os itens a seguir relacionados, sem entretanto se limitar a eles, bem como daqueles citados nas especificações peculiares de cada tipo de tubulação, ficando claro que a responsabilidade do *Proponente / Fornecedor* se estende até a entrega dos tubos, devidamente descarregados e armazenados nos locais definidos, e, recebidos e aceitos pela *Fiscalização*

- Desenhos, catálogos e demais características dos tubos, conexões e peças
- Instruções de montagem e instalação - limites de cargas de aterro - limites para instalação aérea
- Informações sobre peças de reposição e reparos nos tubos
- Sistema de Garantia de Qualidade (ISO 9 000) - Certificados de Qualidade
- Fornecimento de parafusos, porcas, anéis de vedação e lubrificantes em quantidades que superem em 1% as quantidades teóricas necessárias, por diâmetro
- Testes de matérias primas, materiais e das tubulações na fábrica, conforme exigido pelas especificações respectivas
- Embalagem e proteção para embarque
- Transporte das tubulações e peças, da fábrica até ao local de entrega especificados no Edital e/ou Contrato
- Descarga no local de entrega.
- Armazenamento no local de entrega
- Inspeção final para verificação de danos de manuseio e transporte

O Proponente / Fornecedor, deverá apresentar junto com sua proposta o cronograma de fabricação e entrega de forma que a Fiscalização possa acompanhar todas as etapas que julgar conveniente e possa estar presente aos testes e ensaios

### 3.4 - MATERIAIS - TIPOS DE TUBOS - MATÉRIAS PRIMAS

Todos os materiais e matérias primas empregados na fabricação deverão ser novos, testados e aceitos pelo sistema de Garantia de Qualidade

Os processos de fabricação, testes e controles deverão ser compatíveis com as características exigidas e devidamente definidas no Manual do Sistema de Garantia de Qualidade

As especificações contidas neste documento definem as condições operacionais e características mínimas exigíveis, estando previstos os seguintes materiais e / ou tipos de tubulação

- a) Tubos de PVC rígido
- b) Tubos de Ferro Fundido Dúctil

Para cada tipo de tubulação prevista, serão definidas as normas e Especificações a serem criteriosamente obedecidas e que são contempladas neste Edital. Todavia, o Proponente / Fornecedor poderá propor outras alternativas de

materiais não contemplados nesta especificação, desde que obedçam as condições operacionais, existam normas e especificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, bem como, já exista tradição de uso. Atendendo as condições acima, a comissão técnica que analisará as alternativas propostas será soberana no julgamento sendo, a seu único e exclusivo critério, a aceitação ou não da alternativa proposta.

### 3.5 - PROJETO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados com ampla folga em relação às condições de trabalho.

Todos os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados para uma vida útil de, pelo menos, 30 (trinta) anos.

Os tubos, conexões e peças deverão ser fornecidos em conformidade com as classes de pressão indicadas no escopo de fornecimento.

### 3.6 - DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Os tubos, conexões e peças deverão obedecer as disposições construtivas estabelecidas neste item, bem como, a toda e qualquer exigência adicional prevista nas normas técnicas específicas de cada tubo.

#### 3.6.1 - Dimensões e Tolerância

Deverão ser obedecidas as dimensões e tolerância indicadas nas normas específicas de cada tipo de tubo.

Segundo estas especificações, os tubos terão comprimentos com o seguinte padrão  $L = 6,00$  metros.

#### 3.6.2 - Extremidades - Juntas de Acoplamento

Estas especificações prevêm os seguintes tipos de extremidades e juntas:

- a) Extremidades em ponta e bolsa para junta elástica com anel de vedação em borracha (elastômero a base de Neoprene)
- b) Acoplamento rígido com flanges

Outros tipos de junta ou acoplamento deverão ser submetidos à aprovação da Comissão Técnica que julgará a concorrência.

Todas as juntas de acoplamentos (juntas elásticas, ou rígida com flanges) deverão obedecer a mesma especificação e terem a mesma dimensão para cada diâmetro, sendo intercambiáveis entre si

Os flanges deverão preferencialmente obedecer as normas NBR - 7675 e NBR - 7560 da ABNT. Ainda, para a totalidade do lote serão considerados aceitáveis flanges conforme normas ANSI / AWWA ou ISO ou DIN, dimensionados para as classes de pressão da tubulação fornecida

### **3.6.3 - Revestimento e Pintura - Proteção Contra Corrosão**

Revestimento, pintura e proteção contra corrosão serão definidos pelas normas especificadas de cada tipo de tubulação

Esta especificação disciplina apenas a proteção de superfícies usinadas e/ou superfícies metálicas. Para estes casos são exigidos tratamento superficial e pintura com duas demãos de primer com espessura mínima de 50 micra e demão de tinta (esmalte sintético) de acabamento de 30 micra

As superfícies usinadas dos flanges devem ser protegidas com anti-oxidante apropriado, e, protegidos contra danos mecânicos

### **3.6.4 - Identificação - Marcação das Peças e dos Tubos**

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis

- Nome do Fabricante e/ou marca comercial
- Norma de fabricação
- Diâmetro nominal
- Classe de Pressão conforme norma de fabricação e testes
- Data e série de fabricação
- Marca de conformidade - ISO 9 000 - Garantia Assegurada
- Classe de Pressão desta Especificação (Classe A até H)
- (Estabelecer código de cores)
- Etiqueta ( Tag Number) identificando o destino do material
- COGERH

### **3.6.5 - Inspeções e Testes**

Os tubos conexões e peças especiais, devem ser submetidos aos testes previstos nas normas especificadas de cada tipo de tubulação

Assume papel fundamental o Sistema de Garantia de Qualidade ISO - 9 000 referente aos critérios de Inspeção e Testes e respectivos registros e certificados de conformidade

Também, com o mesmo grau de confiabilidade, destaca-se o "Rastreamento" e "Identificação" de cada tubo com o relatório de acompanhamento e testes

Todos os registros dos testes de fabricação e testes finais de aceitação deverão estar em conformidade com o Plano de Garantia de Qualidade

A Licitante se reserva o direito de designar um representante para acompanhar os testes Estes representantes poderão pertencer a qualquer órgão, a critério da mesma

O Proponente / Fornecedor deverá facilitar o acesso do representante da Licitante em qualquer fase do processo de fabricação dos materiais ceder quaisquer das peças a serem testadas e propiciar todas as facilidades necessárias à execução dos ensaios

As despesas relativas à realização dos testes, correrão por conta do Proponente / Fornecedor, sem qualquer ônus para a *Licitante*

Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados específicos, sendo preparado um "Data Book" relativo a todas atividades deste fornecimento

### **3.7 - EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA -DESCARGA E MANUSEIO - ESTOCAGEM**

As normas específicas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas e exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos os tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir

### 3.7.1 - Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos de eventuais impactos

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira

As conexões devem ser embaladas em caixas (ou engradados) de madeira. As caixas deverão ser convenientemente identificadas com os mesmos dizeres solicitados no item 3.6.4 pelo lado externo, e, internamente devem trazer uma etiqueta com as mesmas identificações, protegida por sacos plásticos ou similar

O *Proponente / Fornecedor* assumirá o ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido

Parafusos, porcas e demais acessórios miúdos deverão ser embalados em caixas de madeira identificadas conforme acima

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas correspondente ao 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embalados em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO

Todos os custos de embalagem devem estar contidos na proposta apresentada e fazem parte integrante do fornecimento. Nenhuma remuneração será feita à parte para embalagens.

### 3.7.2 - Manuseio (Carga e Descarga) e Transporte - Seguro

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com

equipamentos apropriados para evitar danos

O transporte marítimo será preferencialmente efetuado com as tubulações em "Containers" Conexões e peças especiais deverão necessariamente serem transportados em "containers", para o caso de frete marítimo

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamento e atritos

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo *Fabricante* e pelas normas específicas de cada tipo de tubulação

O *Proponente / Fornecedor* assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ por todos reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte

O *Proponente / Fornecedor* deverá contratar seguros contra riscos de transporte às suas expensas O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços

### **3.7.3 - Armazenamento (Estocagem)**

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega

Para tanto, o *Proponente / Fornecedor* deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é

- a) Deverá fornecer às suas expensas estrados e sarrafos de madeira, incluindo lona de proteção contra o sol se seus produtos assim exigirem
- b) Deverá ter no local, equipamentos adequados a descarga e movimentação
- c) Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas
- d) Deverá ter um técnico especializado para orientar todas operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os

materiais para fins de recebimento pela Fiscalização

O fornecimento somente será considerado após a entrega armazenada protegida e recebida pela *Fiscalização*

Para fins de armazenamento e recebimento os seguintes requisitos serão obrigatórios

- Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol
- Os tubos fornecidos em materiais termoplástico (PVC) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente
- Não será permitida a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças
- As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas
- As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou maior, a critério da Fiscalização e da disponibilidade de área no local de entrega
- Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão desta *Especificação Geral*. Quando a Classe de Pressão nominal dos tubos fabricados em conformidade com suas normas específicas atenderem a mais de uma classe de pressão desta *Especificação Geral* poderão ser empilhados em conjunto, desde que convenientemente identificados
- A Licitante será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento

### 3.8 - RECEBIMENTO

No local de entrega o recebimento dos materiais será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do *Proponente / Fornecedor* e representantes credenciados da *Fiscalização* da COGERH acompanharão as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados (examinados) pela *Fiscalização* e representantes do *Proponente / Fornecedor*

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso (vida útil) a *Fiscalização*, a seu único critério poderá decidir pela aceitação dessas peças. Neste caso emitirá um relatório de "Não conformidade" justificando a aceitação das peças.

Sempre que possível será determinada a causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de "Não conformidade".

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a *Fiscalização* emitirá um relatório de "Não conformidade", rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao *Proponente / Fornecedor* que terá até 48 horas para retirar estas peças do local.

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas destinadas ao armazenamento dos materiais.

O "Relatório de Não conformidade" e devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do *Proponente / Fornecedor*.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a *Licitante*.

O *Proponente / Fornecedor* deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus a *Licitante*, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização da *Licitante*.

O material será considerado "Recebido" após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de Qualidade e o certificado de Inspeção emitido pela *Fiscalização* ou por firma ou representantes por ela credenciados. Será então apostado no conhecimento de carga e na Nota Fiscal um carimbo de "Recebido" com a assinatura de ambas as partes.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de Garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da *Licitante*.

### 3.9 - GARANTIAS TÉCNICAS

O *Proponente / Fornecedor* deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias.

- a) Garantia de Projeto e Dimensionamento. O *Proponente / Fornecedor* deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos

atendem aos requisitos desta Especificação Geral, bem como aos requisitos mandatórios das especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atende as necessidades de Pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 30 (trinta) anos

- b) Garantia de Fabricação. O *proponente / Fornecedor* deverá garantir que seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como, pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação
- c) Garantia de Performance (Desempenho) O *proponente / Fornecedor* deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (Pressão, temperatura, natureza do fluido, regime transitório, cargas de solo e aterro, etc ) e vida útil esperada
- d) Garantia de Qualidade Assegurada ISO 9 000 Incluir o Manual do Sistema de Garantia de Qualidade e o certificado de Qualidade Assegurada

### 3.10 - GARANTIA COMERCIAL

O *Proponente / Fornecedor* deverá apresentar garantias comerciais conforme condições Gerais e Especiais do Edital e do contrato. Essas garantias terão validade de 12 meses após a entrada em operação (pressurização da linha e escoamento dinâmico) dos tubos ou 18 meses após a entrega e recebimento dos tubos armazenados e protegidos

### 3.11 - PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO

As planilhas de Quantitativos anexas relacionam os tubos, conexões e peças em seus respectivos diâmetros e classe de pressão disciplinando o escopo de fornecimento coberto por esta Especificação - Geral. A unidade de medição para tubos será expressa em metros lineares de comprimento útil, conexões e peças especiais serão medidas em unidades

### 3.12 - TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

#### 3.12.1 - Objetivo

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para

cada tipo específico de tubulação

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatórios e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução das adutoras e das características regionais

### **3.12.2 - Tubos de Ferro Fundido Ductil**

#### **3 12 2 1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento**

Os tubos de Ferro Fundido Ductil deverão ser dimensionados e fabricados de acordo com as seguintes normas

##### **a) Normas Básicas**

International Standart ISO 2531 Ductile Iron Pipes, fittings and accessories for pressure pipelines

ABNT - NBR 7663, NBR-7674, NBR-7676, NBR-8682 e NBR-8318 e respectivas normas de inspeção e testes, inclusive de acessórios

##### **b) Normas Opcionais**

ANSI-A.21 50, AWW-A C 150 American National Standart for the Thickness Desing of Ductile Iron Pipe

ANSI-A 21 51, AWWA-C 151

American National Standart for Ductile - Iron Pipe, Centrifugally Cast in Metal Molds or Sand-Lined Molds for water or other liquids

ANSI-A.21 11, AWWA-C 111 American National Standart for Rubber Gasket Joints for Cast-Iron and Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings

ANSI-A 21 10, AWWA-C 110 \_American National Standart for Gray - Iron and Ductile - Iron Fittings 2 in throughs 48 in for water and other liquids

AWWA-C 104 Cement mortar lining for cestand Ductile Iron Pipes Centrifugally Applied

Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida a aprovação da COGERH

### 3.12.2.2 - Condições Específicas

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento conforme normas acima,

Externamente os tubos serão protegidos com pintura betuminosa.

Os tubos deverão ter juntas flangeadas,

O projeto e dimensionamento da espessura (incluindo as tolerância de corrosão e de fundição) deverá atender a pressão máxima transiente de cada classe, bem como a pressão de testes hidrostático de 1,5 vezes a pressão máxima transiente de cada classe

### 3.12.3 - Tubos de PVC Rígido DEFOFO

A linha de tubos PVC - DEFOFO deverá ser fabricado com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidos de acordo com as normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531 Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665, NBR-7670, NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT

### 3.12.4 - Tubos de Polietileno de Alta Densidade

#### 3.12.4.1 - Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos PEAD deverão obedecer as seguintes normas Internacional Standard ISO - DIS - 4427 Polyethylene (PE) pipes for water supply - Specifications, Norma opcional DIN - 9074 e DIN 8075, Norma opcional Norma Americana AWWA e ASTM e NSF - 14, Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela COGERH

#### 3.12.4.2 - Condições Específicas

O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30°C (Temperatura média 27°C) e Pressão máxima de Trabalho igual a pressão máxima transiente de cada classe,

As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura ambiente máxima de 50°C,

Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da

pilha de pelo menos 60 cm. Todas as cautelas devem ser tomadas para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha (o mais elevado) seja muito elevada ficando os tubos submetidos a temperatura de até 50°C.

A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é. *Proponente / Fornecedor* deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento,

Adicionalmente aos termos de garantia previstos no item 3.7.3. o *Proponente / Fornecedor* deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução ( e consequente metodologia e cálculo dos esforços / cargas externas ) é de sua responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses. e. neste período o *Proponente / Fornecedor* deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor da COGERH. Esse seguro será executado pela COGERH se constatadas ovalizações superiores a 6 % do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos,

Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o *Proponente / Fornecedor* deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando portanto a espessura e classe de pressão. A COGERH analisará estes cálculos e somente após aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17 (dezessete).

Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20°C e a 80°C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação da COGERH,

Fará parte do fornecimento dos tubos , integrando a proposta de preços a entrega de 30 (trinta) conjuntos de soldagem termoplástica, incluindo a transferência de tecnologia de soldagem e o treinamento do pessoal. Essa quantidade poderá ser diminuída se a maior parte do fornecimento de tubos de PEAD for em bobinas com comprimentos extensos. O *Proponente / Fornecedor* deverá apresentar juntamente com a proposta o cálculo do número exato de conjuntos de soldagem termoplástica necessários para assentamento e soldagem da tubulação fornecida em 90 (noventa) dias. Nenhuma remuneração adicional está prevista para o fornecimento dos conjuntos de soldagem termoplástica e da transferência de tecnologia / treinamento e supervisão de soldagem. Esses custos devem estar inclusos e diluídos nos preços unitários dos tubos fornecidos.

### 3.13 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais

Os tubos no transporte para vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques. Em tais casos, serão empregadas vigas de madeira ou roletas para o rolamento dos tubos. Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação, ou sobre esta, sem plataforma devidamente preparada, quando for possível a primeira solução

#### 3.13.1 - Manipulação Manual

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para desloca-los no canteiro de obras ou, melhor ainda, usar uma empilhadeira adequada

Para tubos plásticos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 200mm. No caso de tubos metálicos as operações de carga, descarga e colocação na vala deverão ser efetuadas com equipamentos mecânicos apropriados, para todos os diâmetros. Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio

#### 3.13.2 - Manipulação Mecânica

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço. Esta operação poderá ser executada por caminhão com guindaste, retro-escavadeira, empilhadeira ou talha

#### 3.13.3 - Exame e Limpeza da Tubulação

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinados para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais

### **3.13.4 - Alinhamento e Ajustamento da Tubulação**

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidos bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apoamento de terra selecionada isenta de pedras soltas ou de outros corpos

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques as pressões internas e externas

Deve-se forrar com 10 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

### **3.13.5 - Testes**

#### **3.13.5.1 - Ensaio de Pressão**

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc, ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procede-se os ensaios da linha Estes serão realizados sobre trechos de 500 m de comprimento

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho Não será testado trechos com pressão de teste inferior a 5 kg / cm<sup>2</sup>, devendo estes trechos ficarem pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado Todos os

materiais e equipamentos (ex transporte de água, tamponamento, etc) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora, sem nenhum ônus para a COGERH

### 3 13 5 2 - Ensaio de Vazamento

Feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros . necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro. a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior à vazão. expressa em litros/hora, dada por  $L = N D P / 3292$  Onde

L= Vazamento em litros/hora

N= nº de juntas na tubulação ensaiada

D= diâmetro nominal da canalização, em milímetros

P= Pressão média de ensaio, em kg/cm<sup>2</sup>

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5 6

#### **4 - FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO.**

## 4.1 - VÁLVULAS DE GAVETA

### 4.1.1 - Fornecimento

Serão do tipo chato com flanges e volante ou cabeçote (conforme projeto) corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze ASTM-B-62, haste em aço inox AISI-410 e junta em elastômero SBR

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto

Devem atender os requisitos mínimos da PB-816 - Parte 1 da ABNT e seguir a NBR - 7675 para furação dos flanges

### 4.1.2 - Montagem

#### 4.1.2.1 - Montagem em Canalizações Flangeadas

Nas tubulações flangeadas geralmente expostas e não enterradas, são utilizados os registros de gaveta com flanges Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges e não apresentam maiores problemas

A desmontagem será grandemente facilitada com o emprego de Junta de Montagem instalada em um dos lados do registro

#### 4.1.2.2 - Montagem em Canalizações de Ponta e Bolsa

Neste caso, trata-se quase sempre de canalizações enterradas, e, em geral, utilizam-se registros de gaveta com bolsas No entanto, se fossem instaladas diretamente na linha, os registros com bolsas não poderiam ser desmontados e retirados Para evitar este inconveniente existem duas soluções conforme o tipo de registro

##### a) Registros com bolsas

Incorpora-se na linha um toco de tubo do mesmo diâmetro, aproveitado de um eventual recorte na obra;

Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco (Não esquecer que a ponta deve primeiro penetrar ate o fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista

#### a) Registros com flanges

O uso de registros com flanges em canalizações de ponta e bolsa é a solução clássica adotada porque permite a fácil desmontagem e retirada dos registros;

Para isso a instalação dos registros com flanges é completada por uma peça de extremidade flange e ponta de um lado do registro e uma peça de extremidade flange e bolsa do outro prevendo-se, uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou extremidade

Para facilitar ainda mais a desmontagem, pode-se instalar uma junta Gibault em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5 2

## 4 2 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO

### 4.2.1 - Fornecimento

Deverão ser dos tipos PORTINHOLAS DUPLAS ou PORTINHOLA ÚNICA para montagem entre flanges e utilizar os seguintes materiais *corpo - ferro dúctil, eixo - suporte - aço inoxidável 18.8, disco - ferro dúctil, eixo limitador - aço inox AISI-304, eixo de disco - aço inox AISI-304; mola - aço inox AISI- 302, vedação - Buna-N*

Deverão ser fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-59

### 4.2.2 - Montagem

A montagem das válvulas de retenção deve seguir os mesmos cuidados indicados para o caso das válvulas de gaveta c/ flanges

## 4 3 - VENTOSAS

### 4.3.1 - Fornecimento

Serão do tipo triplice função, com flanges nos seguintes materiais *corpo - ferro dúctil, suportes - ferro dúctil, niple de descarga - latão, tampa - ferro dúctil, flutuador maior - plástico especial para DN 50 mm, e alumínio para DN 100 a 200 mm. flutuador*

menor - borracha, anel de vedação - borracha natural

Deverão ser fornecidos na classe pressão e diâmetro indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges. A montagem se dará através de juntas flangeadas a semelhança da montagem para registro

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5.2 -

#### 4.4 - FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA

##### 4.4.1 - Considerações Gerais

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças das motobombas. Deverá aplicar um produto contra grimpagem nas roscas dos eixos antes de montá-los. Deverá fornecer os calços metálicos, os parafusos de ancoragem, com porcas e arruelas de ajustes, conforme indicado nos desenhos do Fornecedor, e outros dispositivos necessários à instalação das motobombas.

Se a motobomba for danificada durante a instalação, a CONTRATADA, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da Fiscalização e Supervisão. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

##### 4.4.2 - Fornecimento

O escopo de fornecimento dos conjuntos eletrobombas compreendem os seguintes casos:

Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo vertical, em estrutura de captação flutuante e ao tempo,

Devem ser fornecidas com peças sobressalentes e peças de ampliação para diâmetros nominais de sucção e recalque da instalação conforme especificado no projeto e relação de material,

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse as normas do Hydraulic Institute, pág. 84, 12<sup>a</sup> edição,

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra toda a faixa de potência consumida pela bomba com o rotor selecionado.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente escritos na sua proposta. Os materiais citados nesta especificação técnica para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela COGERH.

As bombas deverão satisfazer às seguintes condições mecânicas:

Os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma NBR - 7675-ABNT, para a classe de pressão especificada.

Os conjuntos eletrobombas deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita hidráulica e mecanicamente.

As bombas especificadas deverão ser do tipo centrífugas lubrificadas a água limpa.

As carcaças deverão ser de ferro fundido conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar. Deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou equivalente aprovado. A conexão de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação do rotor.

Os rotores deverão ser de ferro fundido, granulometria fina, conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, estática e dinamicamente balanceados.

Os anéis da carcaça deverão ser de bronze ASTM-B-143 grau 1B ou similar, os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045 ou similar.

Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, devendo ter uma duração mínima prevista de 40.000 (quarenta mil) horas de serviços.

Os mancais de bomba deverão ser projetados de modo a suportar todos os esforços axiais e radiais, evitando assim que qualquer resultante destes esforços seja transmitida aos mancais do motor elétrico.

A base dos conjuntos deverá ser de aço carbono estrutural.

A base deverá ser de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor.

Todos os parafusos e chumbadores deverão ser inoxidável AISI 304

As bombas deverão ser providas de plaquetas de identificação de metal não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados das condições de serviço dos equipamentos: marca, ano de fabricação, modelo, número de fabricação, vazão, altura monométrica total, rotação, potência efetiva

Os motores deverão satisfazer as condições

Os motores elétricos de indução para acionadores serão assíncronos, trifásico do tipo com rotor em gaiola,

Os motores deverão ser apropriados para conjuntos de partida normal, operação contínua na potência nominal indicada e capacidade térmica, para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento quando parte a 90% da tensão nominal e na temperatura normal de funcionamento.

A tensão e frequência nominal dos motores deverá ser trifásico em 380 V e 60 Hz,

Os motores deverão ser apropriados para partida direta, e deverão operar numa temperatura ambiente máxima de 40 °C

Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder os limites estabelecidos pela norma ABNT

Os motores elétricos deverão ser selecionados pelo fornecedor do conjunto, que será o responsável pela escolha, sujeita à aprovação da COGERH,

Os mancais dos motores deverão permitir uma fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária,

A classe de isolamento deverá ser B (130°C) NBR 7094 e grau de proteção IP 54 (NBR 6146);

#### **4.4.3 - Montagem**

Para a instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONTRATADA deverá atender às instruções de montagem do Fabricante dos equipamentos, que serão fornecidas pela Fiscalização, antes do início das atividades

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a

supervisão e controle permanente de um técnico com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que será responsável pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções do Fabricante

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados, devidamente aferidos e aprovados pela Supervisão

A CONTRATADA deverá verificar o nivelamento da base da unidade bem como todos os alinhamentos e verticalidades e, tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades

A data de início da montagem deverá ser estabelecida pela CONTRATADA, de comum acordo com a Fiscalização

Após a instalação, as unidades de bombeamento deverão ser interligadas ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem

Depois de liberada pela parte elétrica, as unidades poderão ser testadas, bem como verificada a direção correta da rotação do motor

Os testes deverão ser executados de conformidade com a instrução do Fabricante e, na presença de seu representante legal

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades resultantes de defeitos de montagem

A conservação, manutenção e lubrificação necessária a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONTRATADA

A CONTRATADA deverá manter-se em permanente contato com a Fiscalização a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante a montagem. Não se aceitarão modificações nos prazos de montagem, por falta de comunicação entre a CONTRATADA e a Fiscalização

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos, as condições de operação e, todas as informações que serão prestadas pela Fiscalização, com referência aos testes e operação das unidades

Os testes operacionais serão realizados por conta e risco da CONTRATADA e quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequada ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma

#### 4.4.4 - Serviços Pré-Operacionais

Após a instalação da motobomba, a CONTRATADA deverá fazer os serviços pré-operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade. A CONTRATADA deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder à lubrificação da motobomba. A CONTRATADA deverá fornecer óleo e graxa de lubrificação adicionais, de acordo com as recomendações do Fornecedor.

A CONTRATADA deverá corrigir, às próprias custas, qualquer dano ocasionado às motobombas ou aos equipamentos, durante o início das operações, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço da sucção.

Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a CONTRATADA deverá testar, com êxito, o controle da estação elevatória, o monitoramento e os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pela CONTRATADA e submetido à aprovação da Fiscalização e Supervisão, antecipadamente. A CONTRATADA também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a norma MG1-3 01L da NEMA. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do Fornecedor e sujeito à aprovação da Fiscalização.

#### 4.4.5 - Testes

Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante do Fabricante dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONTRATADA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 72 horas, na presença da Fiscalização e Supervisão e do representante dos equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

Durante os testes, a CONTRATADA deverá registrar a operação de cada um dos equipamentos e anotar atentamente a operação de todos os instrumentos para cada item testado e em especial dados referidos ao ruído, vibração e temperatura dos

mancais Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo "Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section"

Cada Unidade de Bombeamento deverá ser testada isoladamente e em conjunto

Os testes deverão ser executados de forma ordenada e de acordo com um programa a ser apresentado pela CONTRATADA e sujeito à aprovação da Fiscalização

Os conjuntos deverão ser testados em pelo menos 3 (três) pontos de operação, sendo que um deles deverá ser o de características de vazão (Q), altura manométrica (H) e potência (P) relativos ao ponto de trabalho do sistema, e compará-los com as curvas do Fabricante

Tanto a montagem como os testes deverão ser dirigidos por um técnico com experiência comprovada que se responsabilizará em nome da CONTRATADA por todos os testes, reparos ou modificações que se fizerem necessários

Todos os equipamentos e acessórios deverão funcionar perfeitamente dentro da faixa operacional prevista Qualquer anormalidade deverá ser informada a Fiscalização e registrada no relatório final de montagem e testes

Todos os lubrificantes, graxas e materiais que se fizerem necessários para a perfeita execução dos testes, serão de responsabilidade da CONTRATADA

Todos os reparos ou modificações devidos a falhas, omissão ou defeito de montagem, serão corrigidos pela CONTRATADA sem ônus adicionais a COGERH

#### **4.4.6 - Montagem dos Sistemas Auxiliares**

Consistem basicamente do conjunto de equipamentos para drenagem, enchimento das linhas de recalque e de refrigeração de mancais e gavetas

A montagem inclui todos os equipamentos, acessórios, tubulações, válvulas, registros, filtros, etc , conforme consta nos desenhos do projeto

#### **4.4.7 - Desenhos de Referência**

A instalação dos equipamentos especificados deverá estar de acordo com os desenhos do projeto executivo e desenhos e recomendações do Fornecedor

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas especificações, seja de

omissão, seja de acréscimo, seja do uso indevido de palavras ou símbolos não justificará o não atendimento às exigências constantes dos desenhos ou das especificações. No caso de divergência entre os desenhos ou as configurações dos equipamentos fornecidos e/ou às características existentes na obra, as configurações dos equipamentos e as características existentes na obra prevalecerão. A CONTRATADA deverá levar ao conhecimento da Fiscalização qualquer erro nas especificações ou nos desenhos de referência.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5.1

#### 4.5 - VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO TIPO PORTINHOLA DUPLA

##### UTILIZAÇÃO

Destinam-se a reter a coluna de água nas tubulações verticais de sucção das bombas por ocasião da parada destas, facilitando, desta forma, sua reativação.

##### DESCRIÇÃO

Conjunto solidário resultante do acoplamento de uma válvula de retenção tipo portinhola dupla Wafer e de um crivo com flange. A conexão deste conjunto solidário com a tubulação vertical de sucção é feita utilizando-se o flange do crivo e tirantes com porcas, os quais garantem a fixação da tubulação de sucção ao último flange.

##### 4.5.1 - Fornecimento

Características Construtivas Corpo\_Ferro dúctil, Portinhola\_Ferro dúctil, Flange do crivo\_Ferro dúctil, Eixo limitador\_Aço inox AISI 304, Eixo da portinhola\_Aço inox AISI 304, Mola\_Aço inox AISI 302, Sede de vedação\_Buna-N, Crivo\_Chapa de aço 1010/1020, perfurada e pintada, Flanges\_Gabarito de furação conforme norma ABNT 7675, e norma ISO 2531, classes PN-10, PN-16 e PN-25.

Ensaio de estanqueidade à baixa pressão DN 75 a 1200 1 m c a (0.01 Mpa)

## 5 - SISTEMAS ELÉTRICOS

## 5.1 - INTRODUÇÃO

Estas especificações visam estabelecer os requisitos principais para fabricação, ensaios, inspeção, transporte e supervisão de montagem dos equipamentos necessários à instalação de subestações abaixadoras de tensão

Todos os materiais (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 do montador, o qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos estão embutidos no preço dos equipamentos ou serviços

Serão denominados equipamentos todas as peças destinadas à condução de energia elétrica, seu seccionamento, proteção, transformação, comando e controle

Os equipamentos elétricos além de atenderem as presentes especificações técnicas, deverão estar dotados de todos os acessórios e melhoramentos que a tecnologia moderna sugerir, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento

A abrangência destas especificações vai do ponto de entrega da Concessionária, na tensão de 13,8 KV, até a chave de partida dos motores, na tensão de 380/220 Volts

## 5.2 - NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matéria prima, fabricação e ensaios, deverão satisfazer as últimas revisões das normas aplicáveis, referentes às seguintes instituições

ABNT ( Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas

**NBR 5356** - Transformador de potência - especificações,

**NBR 5380** - Transformador de potência - método de ensaio,

**NBR 5405** - Materiais isolantes sólidos - determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaios,

**NBR 5433** - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização,

- NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - transformadores - terminologia.
- NBR 5906 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - especificações,
- NBR 5915 - Chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - especificações,
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão à quente,
- NBR 6529 - Ensaio de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaios,
- NBR 6649 - Chapas finas à frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações,
- NBR 6650 - Chapas finas à quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações,
- NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais

ANSI (American National Standard Institute) nas seguintes normas

Z55 1 - Gray finishes for industrial apparatus and equipment.

C37 09a - Ensaio

ASTM (American Society for Testing and Materials), nas seguintes normas

- B117-6/79 - Salt spray (fog) testing,
- D35/80 - Water for testing of organic coatings,
- D3359/78 - Measuring adhesion by tape test.
- D970/79 - Pars red and toluidine red pigments.
- 523/70 - Test for specular gloss
- DIN - (Deutsche Industrie Normen - Alemanha)

NEMA - (National Electrical Manufacturers Association - USA)

IEEE - (Institute of Electrical and Electronic Engineers)

IEC - (International Electrotechnical Commission - USA)

COELCE Normas técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão de distribuição

O fabricante ou fornecedor, poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas deste que equivalentes às especificadas contudo deverá sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas

### 5.3 - SISTEMA ELÉTRICO

Denominamos de sistema elétrico o conjunto de equipamentos elétricos e/ou componentes destinados a receber a energia elétrica na tensão de 13,8 kV, seu seccionamento, proteção, abaixamento para a tensão de 380-220 Volts medição, distribuição e comando dos motores

#### 5.3.1 - Disposições Gerais Relativas aos Materiais

Todo material empregado ou fornecido segundo estas especificações, deverão atender as seguintes condições básicas

Ser apropriados para trabalhos nas condições de clima tropical quente, acima do nível do mar;

Ser detalhados na proposta, indicando as normas utilizadas na fabricação e desenhos,

Todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição.

Todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos, imperfeições, devendo serem testados em fábrica e constar a data de fabricação, ensaios e garantias

#### 5.3.2 - Transporte

Os equipamentos elétricos deverão ser acondicionados em embalagens que

garantam um transporte seguro sem quaisquer condições e limitações, e que facilitem manuseio, e armazenamento. A embalagem deverá proteger o produto, contra quebras, danos e perdas por rupturas do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.

Deverá trazer escrito na parte externa inscrições que identifiquem a origem e o destino dos volumes.

Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

Cada volume deverá ser marcado pelo fabricante com o número de peças que contém, o tipo, o nome do fabricante, o número de ordem de compra, o número de embarque, local de destino e peso bruto e líquido.

Os transformadores deverão ser fornecidos com a tampa do tanque marcada indelevelmente com o número de série constante da placa de identificação, com altura dos caracteres não superior a 5 mm.

## 5.4 - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Estas especificações estabelecem os requisitos a que deverão satisfazer quaisquer fornecimentos e instalações de equipamentos. Todos os equipamentos serão considerados recebidos após montados e testados.

### 5.4.1 - Subestações Transformadoras

#### 5.4.1.1 - Generalidades

As subestações transformadoras de força serão ligadas à linha de distribuição primária da concessionária local por intermédio de ligação aérea, em derivação simples.

A tensão de alimentação será no nível de 13,8 KV, frequência de 60 Hz.

A medição de energia será realizada na tensão secundária de 380/220 Volts, no poste do trafo.

Para se efetuar a medição e proteção nestas condições está previsto uma estrutura auxiliar com escada e plataforma para operação do quadro de medição e proteção, em qualquer época do ano.

As subestações até 75 KVA são montadas em estruturas TR.

O adquirente deverá obter a aprovação, pela concessionária local, do projeto e instalação elétrica das subestações transformadoras, e com ela coordenará as ligações elétricas das mesmas ao sistema elétrico

#### 5 4 1 2 - Condutores

Os condutores são todos de cobre série metrificada, unipolares, têmpera mole, sendo que

Condutores de alta tensão serão nus e obedecerão as normas NBR 5111 e NBR 6524,

Condutores de baixa tensão, isoladamente em PVC até 1000 Volts. obedecerão as normas para o condutor NBR 5111 e NBR 6880 e para isolamento e capa NBR 6251,

Na interligação entre o transformador e o quadro de medição e proteção os condutores serão instalados em eletrodutos de PVC rígido, continuando em eletrodutos de PVC rígido, terminado em caixa de alvenaria com tampa para proteção dos cabos

Os condutores serão contínuos em toda sua extensão e o dimensionamento dos mesmos se fará pelos critérios da capacidade de corrente e queda de tensão admissível, adotando o de maior diâmetro

#### 5 4 1 3 - Isoladores

Os isoladores deverão ser de vidro temperado de boa qualidade, isentos de trincas, rachaduras e apresentar cor uniforme

#### 5 4 1 4 - Postes

Os postes serão em concreto, seção duplo T nas alturas e esforços indicados no projeto. Deverão apresentar baixa porosidade, ausência de fissuras e rebarbas que denotem fuga de nata. Quando na posição inercial, não deverão apresentar flecha superior a 0,2% da sua altura

O dimensionamento dos postes será determinado em função dos esforços solicitantes, tendo coeficiente de ruptura mínima de 3 (três)

O período de garantia deverá ser de 15 anos a partir da data da entrega, ficando o fabricante responsável por qualquer substituição por má fabricação, sem ônus para a contratante

#### 5 4 1 5 - Cruzetas

As cruzetas serão do tipo retangular, esforço nominal 400 kg. Estas observações são válidas, também, para os postes.

#### 5 4 1 6 - Eletrodutos

Para a descida dos cabos do poste até o chão deverão ser usados tubos curvas e luvas de PVC roscável.

#### 5 4 1 7 - Ferragens

As ferragens de fixação das cruzetas, isoladores, pára-raios, transformador, chaves e condutores, serão de aço galvanizado a quente por imersão, com profundidade de 150 micras, no mínimo.

#### 5 4 1 8 - Pára-raios

Os pára-raios serão de distribuição, tipo bloco válvula, instalação vertical, invólucro externo em porcelana para fixação em poste, completo, com desligado automático, tensão nominal 12 KV, corrente nominal 5 KA. O aterramento do pára-raio deve ser na malha de terra da subestação.

#### 5 4 1 9 - Chaves Desligadoras Fusíveis

As chaves fusíveis deverão ser monopolares, corrente nominal de 100 A, tensão nominal de 14,4 KV, frequência 60 Hz, nível básico de impulso 110 KV.

Serão montadas na posição com inclinação de operação por deslocamento do cartucho para uma posição de circuito aberto, previsto para instalação e remoção do cartucho por meio de vara de manobra.

#### 5 4 1 10 - Transformadores de Força

##### Potência Nominal

A potência nominal em KVA padronizada de acordo com o projeto específico da adutora e definido na sua planilha. Toda a potência é trifásica.

##### Derivação e Relações de Tensão

Primário 13 800 - 13 200 - 12 600 - 12 00 - 11 400 V,

Secundário 380/220 V.

A ligação primária é em triângulo e a secundária em estrela, com neutro acessível.

Os transformadores deverão ser capazes de suportar uma sobretensão de 5% no enrolamento secundário sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura operando com potência nominal e fator de potência igual ou maior que 80%.

Os transformadores operando sem carga deverão suportar uma sobretensão de 10% no enrolamento secundário sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura

#### Frequência Nominal

A frequência nominal é de 60Hz, com máxima variação normal de 57 a 63Hz (+/- 5%)

#### Perdas, Corrente de Excitação e Tensão de Curto-Circuito (750C)

Os valores médios de perdas e correntes de excitação deverão ser garantidos pelo fabricante em sua proposta, conforme padrões da ABNT,

As tolerâncias sobre as perdas garantidas para cada transformador são as seguintes

PERDAS EM VAZIO - 10%

PERDAS TOTAIS - 6%

A tolerância sobre o valor da corrente de excitação garantida para cada transformador é de 20%,

A tensão de curto-circuito deverá corresponder aos valores prescritos pelas normas. A tolerância sobre a impedância percentual garantida para cada transformador será de +/- 7,5%

#### Elevação de Temperatura

A elevação de temperatura dos enrolamentos sobre a temperatura ambiente não deverá exceder 55°C,

Os transformadores deverão ser projetados de modo que a elevação do ponto mais quente sobre a temperatura ambiente não seja superior a 65°C

#### Características de Curto-Circuito

O transformador deverá ser capaz de suportar, sem sofrer danos, os efeitos mecânicos e térmicos causados por curto-circuito nos terminais secundários, com tensão nominal aplicada nos terminais primários, com valor da corrente simétrica rms 25 vezes a corrente nominal e com duração máxima de 2 segundos

#### Características Construtivas

Os materiais isolantes dos transformadores deverão ser da classe A (105°C) As características da amostra do óleo mineral isolante tipo B, retirada do transformador, sem tratamento prévio, deverá estar de acordo com a tabela constante na norma NBR 5356

O tanque deverá ser feito de chapa de aço reforçada, sendo suficientemente forte para conter óleo sob temperatura correspondente a qualquer condição de operação e suficientemente rígido para facilitar o transporte A tampa do tanque deverá impedir a entrada de água para o interior, devendo ser equipado com janelas de inspeção para facilitar a manutenção das partes internas, sem remoção das buchas

Todas as porcas, parafusos, arruelas, grampos e peças similares deverão ser de aço galvanizado a quente, ou de outro material metálico, imune à ferrugem e corrosão

Todas as soldas externas do tanque deverão ser contínuas devendo contornar toda a peça soldada afim de evitar fresta entre partes metálicas

A espessura mínima das chapas dos radiadores deverá ser de 1,2 mm, conforme a NBR 5906 e NBR 5915, e a espessura mínima dos tubos de 1,6 mm, desde que sua fabricação resista aos ensaios previstos na NBR 5380 As buchas serão de porcelana vitrificada, vidro marrom, com as seguintes características

<b>Tipo de Enrolamento</b>	<b>AT</b>	<b>BT</b>
<b>Tensão nominal</b>	<b>25,8 kV</b>	<b>1,3 kV</b>
<b>Corrente nominal</b>	<b>160 A</b>	<b>160 A</b>
<b>Tensão aplic. 60Hz, 1 min.</b>		
<b>A seco e sob chuva</b>	<b>60 kVef</b>	<b>10 kVef.</b>

<b>Tensão suportável de impulso</b>		
<b>Atmosférico</b>	<b>150 kVer</b>	<b>30 kVer.</b>
<b>Distância de arco externo</b>	<b>305 mm</b>	<b>47 mm</b>
<b>Distância de escoamento</b>	<b>450 mm</b>	<b>50 mm</b>

Os terminais de baixa tensão deverão ser dimensionados conforme necessidades do projeto

O núcleo deverá ser construído de chapa de aço silício de granulação orientada, laminada a frio, de reduzidas perdas e alta permeabilidade e ser aterrado ao tanque do transformador

Os enrolamentos dos transformadores deverão ser do tipo panqueca (pastilhas) de cobre, com gradiente de tensão máxima de 3450 V. Os transformadores serão projetados e construídos para resistirem sem sofrerem danos aos efeitos mecânicos e térmicos causados por curto-circuitos externos, de acordo com o indicado nesta especificação. A classe de tensão será de 15 kV e o NBI igual a 95 kV

#### **5.4.2 - Quadros Elétricos**

##### **5.4.2.1 - Objetivo**

A presente especificação descreve os requisitos para projeto e fabricação de Quadros Elétricos de Medição e Distribuição, como também, Quadros Elétricos de Comando de Motores de B T até 50 CV

##### **5.4.2.2 - Conteúdo do Fornecimento**

###### **Quadro Elétrico de Medição e Distribuição em B T**

O quadro elétrico de medição e distribuição em B T é constituído basicamente dos seguintes armários

Um (1) armário de medição,

Um (1) armário de distribuição

Armário de medição - destinado à instalação dos equipamentos e acessórios utilizados na medição da energia elétrica, entregue ao consumidor pela concessionária - COELCE. O mesmo deverá consistir essencialmente de um armário blindado, com barramento e dimensões de acordo com o desenho. Os transformadores de medição, bem como os medidores são de fornecimento da COELCE

Armário de distribuição - destinado a distribuição de energia elétrica entre os ramais e a proteção dos mesmos. O armário deverá consistir essencialmente de Um (1) armário blindado, dimensões de acordo com o desenho.

Um (1) barramento trifásico 600 V, até 350 A, com barra de terra e de neutro.

Um (1) disjuntor, geral, tripolar, termomagnético, em caixa moldada, com as seguintes características

Tensão nominal	600 V
Corrente nominal	até 125 A
Capacidade de interrupção simétrica	5 kA

Um (1) relé supervisor trifásico com proteção para variação da tensão, falta de fase e inversão de fase, com as seguintes características

Tensão nominal	380 V
----------------	-------

Montagem em painel e ajustes em escala para a máxima e mínima tensão. Um voltímetro sistema ferro móvel, para embutir em painel, quadrado 96 x 96 mm, escala 0 - 500V

Uma (1) chave comutadora do voltímetro em sistema trifásico estrela, leitura fase - fase, para embutir em painel

#### Quadro Elétrico de Comando de Motores

O armário blindado para comando de motores trifásicos até 50 CV - 380V, consiste essencialmente de uma chave compensadora composta de

Três (3) bases unipolares NH, com fusível

Tensão nominal	500 V
Corrente nominal	até 100 A

Três (3) contadores tripolar, a seco.

Tensão nominal	500 V
Corrente nominal	até 70 A

Um (1) relé bimetálico trifásico

Tensão nominal 500V

Faixa de ajuste até (400 - 60A)

Um (1) botão de comando duplo (liga - desliga)

Um (1) horímetro - 220V - Hz

No fornecimento estão também incluídos

Conectores terminais para todas ligações externas dos armários

Todos os materiais, dispositivos e acessórios, para interligações internas dos armários

#### 5 4 2 3 - Dados Construtivos

O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados, fabricados em chapas de aço nº 16, justapostas, de modo a formar uma estrutura contínua

O quadro de medição de distribuição deverá possibilitar a fixação do mesmo em poste de concreto através de braçadeira regulável

Por se tratar de uma instalação externa com grau de proteção não inferior a IP44, todos os acionamentos serão montados em painéis internos a porta

A porta será provida de dobradiça com maçaneta e fechadura

Ao quadro de comando de motores é facultativo o uso de material isolante, termoplástico resistente ao impacto e que satisfaça ao grau de proteção exigido

Todas as partes metálicas dos quadros deverão ser submetidos a um processo de limpeza, através de jateamento de areia até metal branco, após o qual as superfícies internas e externas sofrerão a aplicação de primer anticorrosivo e não menos do que duas demãos de tinta de acabamento a base de epoxi, na cor cinza claro, notação, Munsell 11 3,5

O barramento principal do quadro de distribuição deverá ser de cobre eletrolítico e montado sobre suportes de material isolante com propriedades dielétricas adequadas e resistentes aos efeitos térmicos e mecânicos produzidos por correntes de interrupção e momentânea

Uma barra de terra em cobre eletrolítico deverá ser fixada solidamente ao longo de toda estrutura

A sequência de fase do barramento deverá ser A, B, C da esquerda para a direita e de cima para baixo, quando visto por um observador situado em frente a vista frontal do quadro

Toda a fiação será identificada com marcadores na forma de anel em ambas as extremidades

Os fios serão uniformemente agrupados e presos por fitas de amarração colocadas em intervalos de 150 a 200 mm

As extremidades dos cabos receberão terminais de compressão com luva isolante

Para facilidade de identificação, os condutores de isolamento termoplástico serão fornecidos em cores diversas, devendo-se observar nos alimentadores as cores vermelho, azul e preto para as fases A, B e C e branco para o neutro

Para cada disjuntor do quadro de distribuição deverá haver um porta-etiqueta indicando a parte alimentada pelo circuito

Todas as aberturas para ventilação, quando necessárias, deverão ser protegidas com tela metálica, resistente a corrosão

Os quadros de distribuição deverão ser adequados para a saída dos cabos pela parte inferior

- **MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5.3**

## **5.5 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS**

As instalações elétricas, compreendendo as instalações de força e luz, deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto

### **Condições Gerais**

Todas as instalações elétricas serão executadas com cuidado e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados de forma a garantir sua posição adequada, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência

Todo equipamento será preso firmemente no local da instalação, prevendo-se

meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e tamanho do equipamento considerado

As partes vivas expostas, dos circuitos e dos equipamentos elétricos, serão protegidas contra quaisquer contatos

As partes dos equipamentos elétricos que, em operação normal, produzam faíscas, centelhas ou chamas, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou estar separadas de qualquer material combustível

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, onde o material possa sofrer a ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade

### Proteção e Verificação

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente tapadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade

### Condutores

Os condutores devem ser instalados de forma que os isente de esforços mecânicos não compatíveis com sua resistência mecânica

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente

Os isolamentos das emendas de derivações deverão ter características equivalentes aos isolantes dos condutores

As ligações dos condutores, dos bornes e dos equipamentos devem ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. Os fios de seção igual ou menor que  $6 \text{ mm}^2$  deverão ser ligados aos bornes sob pressão de parafuso. Os condutores maiores que  $6 \text{ mm}^2$  serão ligados por meio de terminais adequados

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira a se impedir qualquer possibilidade de ocorrência de curtos-circuitos

A instalação dos condutores de terra deverá ser tão curta e retilínea quanto possível, sem emendas, e não tendo qualquer tipo de chave que interrompa seu circuito; deverão ser protegidas por eletrodutos rígidos ou flexíveis, de maneira a evitar

## danificações mecânicas

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas, as partes metálicas expostas que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas à terra quando

O equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes,

O equipamento for suprido por meio de instalações em condutos metálicos,

O equipamento estiver instalado em local úmido,

O equipamento estiver instalado em localização perigosa, como em contato com estrutura metálica,

O equipamento opere com um terminal a mais de 150 volts contra a terra

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas conectores e semelhantes, que asseguram contato elétrico perfeito e permanente. Os condutores para ligação à terra, do equipamento fixo, podem ou não fazer parte do cabo de alimentação do mesmo, devendo ser instalados de forma a ser assegurada sua proteção mecânica e a não conter qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção

O apoio dos condutores deverá ser feito por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso a suportar

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes faces deverão ser caracterizadas por cores, a critério da Fiscalização

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços

Limpeza e secagem interna da tubulação,

Pisos que levem argamassa,

Execução de telhados ou impermeabilização de coberturas,

Assentamento de esquadrias que impeçam a penetração de chuva.

Para facilitar a penetração, serão usados lubrificantes, talco, diatomia ou pedra sabão

#### Condutos e Caixas

Os condutos deverão satisfazer ao especificado nas normas pertinentes, sendo obrigatório o emprego de eletrodutos em toda a instalação

Todos os condutos correrão embutidos nas paredes e lajes

Os condutores serão instalados antes da concretagem, por meio de luvas, e as ligações dos mesmos com as caixas serão por meio de buchas apropriadas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos

As instalações embutidas em lajes, paredes, pisos e assemelhados deverão ser feitas somente com eletrodutos rígidos, sendo que estes só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal

#### Barras Condutoras.

Deverão ser instaladas em condições de modo a ficarem protegidas contra contatos acidentais

#### Quadros

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50m do piso

#### Para-Raios

##### Tipo Convencional

A haste será de tubo de aço galvanizado, com  $h = 3$  m, no mínimo, instalado no ponto mais alto do prédio Na extremidade da haste será instalado um "boulvet" nivelador com quatro pontos

O "boulvet" será ligado à terra através de um cabo de cordoalha de cobre nu com bitola de acordo com o projeto

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II, ITEM 5.3

## 6 - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO FLUTUANTE

## 6 1 - FLUTUADORES

Os flutuadores serão construídos conforme os desenhos do projeto. De uma maneira geral serão considerados aceitáveis os projetos de flutuadores fabricados em resina poliéster estruturada em fibra de vidro, bem como aqueles concebidos em aço, constituídos de uma plataforma sobre cilindros metálicos estanques e contraventados.

Os flutuadores fabricados em resina poliéster estruturada deverão conter mais de 40% em peso de resina. Externamente receberá pintura com esmalte poliuretano e internamente todo o seu vazio será preenchido com poliuretano expandido, capaz de proteger contra afundamento caso venha a ocorrer um rompimento acidental da carcaça.

Os flutuadores em aço deverão ser soldados de acordo com a norma ABNT - NB - 262. As partes soldadas deverão estar isentas de defeitos, como inclusões, ranhuras, dobras etc, e deverão ter espessura uniforme, sem rebaixamento, escoria, porosidade, talhas na raiz, defeitos de liga e rachaduras. As soldas defeituosas deverão ser reparadas mediante a remoção das mesmas por retificação, até o metal são, seguida de nova soldagem, conforme especificado originalmente.

Todas as superfícies metálicas deverão ser protegidas com revestimento anti-corrosivo, tipo COALTAR-EPOXI, após aprovação da soldagem por inspeção radiográfica ou exame de ultra-som.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5 4

## 6 2 - FLUTUADORES PARA TUBO PEAD

Será constituído em um só bloco com berço para tubo PEAD ou diâmetros comerciais, projetados e calculados para serem instalados a cada 5 metros e fabricado com resina poliéster e estruturada com fibra de vidro com 40% em peso. Externamente receberá pintura com esmalte poliuretano e internamente todo o seu espaço será preenchido com poliuretano expandido.

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARTE II - ITEM 5 5

## PARTE II - NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

## 1 - INTRODUÇÃO

Estas normas visam regulamentar os procedimentos 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 à COGERH, que liberará, ou não, a execução desses serviços

## 2 - 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 medidos e tão pouco, pagos separadamente. Para tal, a CONTRATADA 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 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.

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 os 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 CONTRATADA, e com aprovação da Fiscalização, venham a ser utilizadas, em qualquer das fases de construção das obras e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços.

### **3 - FORNECIMENTOS NÃO MEDIDOS**

Alem daqueles especificamente, citados no texto dos diversos capitulos 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 medidos e tão pouco, pagos separadamente Para tal, a CONTRATADA deverá manipular 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 do montador, o qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos está embutido no preço dos equipamentos ou serviços

Acompanham sempre automaticamente o fornecimento das conexões e dos tubos, além do lubrificante, todos os acessórios necessários à execução das juntas anel de borracha, contraflanges, parafusos com porcas, arruelas, parafusos e porcas para flanges, etc A CONTRATADA incluirá obrigatoriamente nos custos o fornecimento de tais acessórios, em número e diâmetro iguais ao número e diâmetro necessários a montagem da junta

A Contratante não assumirá qualquer ônus relativo a viagens, estadias honorários 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 as expensas da CONTRATADA

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

#### **4 - SERVIÇOS**

#### 4.1 - MOBILIZAÇÃO

**Medição** será feita avaliando-se a mobilização de todo o equipamento, materiais e pessoal necessários à execução dos serviços.

**Pagamento** de acordo com os preços indicados na planilha de preços da obra, estimados em até 2% de V O (valor da obra).

#### 4.2 - DESMOBILIZAÇÃO

**Medição** será feita avaliando-se a desmobilização de todo o equipamento, materiais e pessoal necessários à execução dos serviços.

**Pagamento** de acordo com os preços indicados na planilha de preços da obra, estimados em até 1% de V O (valor da obra).

#### 4.3 - PLACA ALUSIVA A OBRA

**Medição** será feita em metro quadrado ( $m^2$ ), da área de placa fixada, incluindo todos os elementos de apoio, tais como linhas, escavação e contraventamento.

**Pagamento** de acordo com os preços indicados na planilha de preços da obra.

#### 4.4 - CAMINHOS DE SERVIÇOS

**Medição** Será medida por km de caminho de serviços executados conforme especificações técnicas.

**Pagamento** Será efetuado com base no preço unitário constante na planilha por km de caminho de serviço concluído.

**Preço Unitário** Nesses serviços deverão estar incluídos os custos de mão-de-obra, equipamentos, materiais e utensílios.

#### 4.5 - LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DA ADUTORA COM ESTAQUEAMENTO A CADA 20M

**Medição** os serviços serão medidos em metros lineares (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 constantes da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão de obra, equipamento e material necessários a execução dos serviços conforme as especificações técnicas

#### 4.6 - ESCAVAÇÕES PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO

**Medição.** a escavação será medida por metro cúbico ( $m^3$ ) 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 os preços unitários do metro cúbico do material classificado indicado na planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário

**Observação** nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada

#### 4.7 - REMOÇÃO MECÂNICA DA CAMADA VEGETAL

**Medição** o expurgo será medida por metro cúbico ( $M^3$ ) do material escavado até as cotas limites estabelecidas pelo projeto ou pela Fiscalização

**Pagamento** de acordo com os preços unitários do metro cúbico ( $M^3$ ) indicado na planilha de preços das obras

#### 4.8 - REATERRO COMPACTADO COM MATERIAL DE ESCAVAÇÃO

**Medição** o lançamento e a compactação do aterro será medido em metro cúbico ( $m^3$ ) de material compactado, conforme os alinhamentos e cotas indicadas no projeto. O volume será calculado por diferença de volume entre o material escavado e volume ocupado pela tubulação, com o aval da Fiscalização

**Pagamento** será efetivado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário:** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços

#### 4 9 - COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE ATERROS

**Medição.** será medida por metro cúbico ( $m^3$ ) de material compactado ate as cotas e limites mostrados nos desenhos Os levantamentos topográficos serão feitos no inicio e depois da compactação

**Pagamento** de acordo com os preços unitários do metro cúbico ( $m^3$ ) de material compactado indicado na planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais para realizar o serviço como especificado

#### 4 10 - MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE

**Medição** o momento 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 sera 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 e/ou Supervisão

A distância máxima de transporte para os serviços de terraplanagem é de 1 km (um quilômetro). A 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

Todos os percursos deverão ser aprovados 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 CONTRATADA relativos ao momento extraordinário de transporte

**Pagamento** o pagamento do momento extraordinário de transporte sera efetuado pelos preços unitários por metros cúbicos x quilômetros constantes da planilha de orçamento de obras

O preço unitário do momento extraordinário de transporte constante da planilha de orçamento de obras deverá incluir o custo de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços conforme especificado neste item

**Preço Unitário** deverá incluir os custos do equipamento transporte e operador (mão-de-obra)

**Observação.** não serão pagos os materiais transportados e não liberados pela Fiscalização.

#### 4 11 - SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO EM CAMPO ABERTO

**Medição.** Esse serviço será medido em metro cúbico ( $m^3$ ) 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 das obras.

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais

#### 4 12 - ESCORAMENTO

**Medição:** será medido em metro quadrado ( $m^2$ ), 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 ( $m^2$ ) constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais, inclusive os gastos com escoramentos e estruturas provisórias para execução dos serviços

#### 4.13 - ESGOTAMENTO

**Medição** será medido para fins de pagamento com base no número efetivo de horas de funcionamento do sistema, multiplicado pela potência consumida (Kwh), de acordo com a orientação prévia da Fiscalização

**Pagamento** será efetuado pelo preço unitário, de Kwh constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir o custo referente a mão-de-obra, equipamento e material 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 a implantação e ao funcionamento do sistema

#### 4.14 - MONTAGEM DE TUBULAÇÕES E CONEXÕES

**Medição** o fornecimento e a instalação dos tubos, conexões e equipamentos complementares serão medidos em metros lineares (m) ao longo do eixo central da tubulação já testada pela Fiscalização

**Pagamento.** será efetuado de acordo com o preço unitário do metro linear (m) constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, supervisão de montagem das tubulações e conexões e testes finais de funcionamento

#### 4.15 - REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALAS

**Medição:** esse serviço será medido em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de fundo regularizado, com base nas dimensões indicadas nos desenhos

**Pagamento.** conforme preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento, materiais e utensílios.

#### 4.16 - CORTE E ATERRO COMPENSADO

**Medição.** a escavação será medida por metro cúbico 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 das obras.

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais para realizar o serviço como especificado.

#### 4.17 - 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 das obras.

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços conforme especificados neste documento.

**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 a CONTRATADA 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.

#### 4.18 - LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO DE MADEIRA

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ ) pela área do polígono adotado, com os lados afastados de no máximo quatro (4) metros do alinhamento externo da escavação, ou definido pela Fiscalização.

**Pagamento** será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras.

**Preço Unitário** deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e material necessários a realização do serviço.

#### 4.19 - LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRAFICO

**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 das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e material necessários a realização do serviço

#### 4 20 - ESCAVAÇÃO MANUAL EM GERAL

**Medição** Será medida por metro cúbico ( $m^3$ ) 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 das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, materiais e utensílios

#### 4 21 - CONCRETO SIMPLES E CICLÓPICO

**Medição** o concreto será medido em metro cúbico ( $m^3$ ) com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto

**Pagamento** o pagamento será efetuado pelos preços unitários do metro cúbico ( $m^3$ ) constantes das planilhas de custos das obras

**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

#### 4 22 - CONCRETO ARMADO

**Medição** o concreto armado será medido com base nos desenhos das peças dos projetos conforme as cotas estabelecidas

**Pagamento** Será feito através dos preços unitários por metro cúbico ( $m^3$ ) do concreto armado, constante da planilha de preços da proposta

**Preço Unitário** deverá incluir além de outras despesas, os custos relativos a usinagem, transporte, lançamento, adensamento e cura. Estarão incluídos também os custos relativos ao fornecimento e colocação de aço e forma, conforme estabelece o

projeto Os consumos 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

#### 4 23 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS

**Medição** será medido em metro quadrado ( $m^2$ ) e aprovado pela Fiscalização

**Pagamento** conforme preço unitário das planilhas de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, materiais, equipamentos e madeiramento quando necessário, para realização do serviço

#### 4 24 - AREIA ADQUIRIDA

**Medição** por metro cúbico ( $m^3$ ) do material colocado e adensado na obra, até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou indicados pela Fiscalização

**Pagamento** de acordo com os preços unitários do metro cúbico ( $m^3$ ) do material indicado na planilha de preços

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais

#### 4 25 - ALVENARIA DE PEDRA

**Medição** será medido em metro cúbico ( $m^3$ ) com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto

**Pagamento** conforme preço unitário das planilhas de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a realização do serviço

#### 4 26 - ELEMENTOS VAZADOS

**Medição** será medido em metro quadrado ( $m^2$ ) obedecendo as dimensões indicadas nos desenhos ou a orientação da Fiscalização

**Pagamento** será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos das obras.

**Preço Unitário:** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento,

material e andaimes, quando necessários, para execução do serviço

#### 4 27 - REVESTIMENTO - AZULEJOS

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ ) obedecendo as dimensões indicadas nos desenhos ou a orientação da Fiscalização

**Pagamento** será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços

#### 4 28 - REVESTIMENTO - CHAPISCO

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ ) e aprovado pela Fiscalização

**Pagamento** será efetuado conforme o preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais, inclusive andaimes, para a realização do serviço

#### 4 29 - REVESTIMENTO - REBOCO COM ARGAMASSA

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ ) e aprovado pela Fiscalização

**Pagamento** conforme preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais inclusive andaimes, para a realização do serviço

#### 4 30 - PISOS, CALÇADAS, SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPÉS

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ )

**Pagamento** será efetuado conforme preços unitários constantes das planilhas de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e

material necessários a execução do serviço

#### 4 31- COBERTA

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ ) 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 das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução do serviço

#### 4 32 - ESQUADRIAS DE MADEIRA E ARMÁRIOS

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ ), não descontando os vãos de vidro

**Pagamento** será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material, incluindo-se as ferragens, necessárias a execução do serviço

#### 4 33 - PINTURA

**Medição** será em metro quadrado ( $m^2$ ), de acordo com a orientação da Fiscalização

**Pagamento** será efetuado conforme preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução do serviço

#### 4 34 - POSTE DE CONCRETO DUPLO T

**Medição.** será feita por unidade de poste, para até 02 luminárias, colocada

**Pagamento** será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras.

**Preço Unitário** deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra

equipamento e material necessário a execução dos serviços, incluindo escavação, reaterro e limpeza

#### 4 35 - 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 das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços, inclusive colchão e compactação

#### 4 36 - CERCA DE PROTEÇÃO COM ARAME FARPADO FIXADO EM MOURÕES DE CONCRETO

**Medição** em metro linear (m), de extensão de cerca

**Pagamento** será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços, inclusive estacas de escoras, os fios, a escavação, compactação e base da estaca

#### 4 37 - PORTÃO DE FERRO EM TUBO GALVANIZADO

**Medição** em metro quadrado (m<sup>2</sup>)

**Pagamento** será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários à execução dos serviços

#### 4 38- FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PÁRA-RAIOS, INCLUSIVE ATERRAMENTO

**Medição**, o fornecimento e a instalação de Pára Raios, inclusive o aterramento, serão medidos em unidades funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização

**Pagamento** será efetuado de acordo com o preço unitário, do conjunto peças.

conexões e equipamentos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras

**Preço Unitário** deverá estar incluído os custos de fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem

#### 4 39 - 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 das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços, conforme as especificações técnicas

#### 4 40 - 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 das obras

**Preço Unitário** deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a realização do serviço, incluindo o espalhamento

#### 4 41 - ESQUADRIAS - PORTAS

**Medição:** será feita por unidade colocada

**Pagamento** será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras

**Preço Unitário** deverá incluir o fornecimento e os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços, incluindo ferragens, fechaduras, maçanetas e dobradiças

#### 4 42 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

**Medição:** os serviços para implantação das instalações elétricas prediais serão

medidos por ponto de tomada de luz ou energia instalados, testados e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO

**Pagamento:** o pagamento será efetuado com base no preço unitário constante da planilha de preços proposta pela CONTRATADA

**Preço Unitário:** o preço unitário será composto com base nos custos de colocação dos materiais e equipamentos elétricos, incluindo transportes em geral, e todos os materiais que sejam necessários a execução dos serviços e que não estejam contidos na lista de material

#### 4 43 - FERRAGENS

**Medição:** será medida por unidade fornecida e colocada

**Pagamento:** de acordo com os preços de planilha e com as quantidades montadas e aprovadas pela fiscalização

**Preço Unitário:** incluindo custos de aquisição, transporte, mão-de-obra, materiais e utensílios de colocação

## **5 - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

## 5.1 - CONJUNTOS ELETROBOMBAS

**Medição** o fornecimento e a instalação dos conjuntos eletrobombas serão medidos em unidades funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização

**Pagamento** será efetuado de acordo com os preços unitários, dos conjuntos, conexões e equipamentos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras

**Preço Unitário** deverá estar incluído os custos de fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem

## 5.2 - TUBOS, CONEXÕES, VÁLVULAS E APARELHOS - FORNECIMENTO E MONTAGEM

**Medição** o fornecimento e a montagem de tubos, conexões, válvulas, e aparelhos serão medidos em unidades funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização.

**Pagamento** será efetuado de acordo com os preços unitários, dos tubos, conexões, válvulas e aparelhos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras

**Preço Unitário** deverão estar incluídos os custos de fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem

## 5.3 - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

**Medição** o fornecimento e a colocação do material e equipamento elétrico serão medidos em unidades funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização

**Pagamento** será efetuado de acordo com os preços unitários dos materiais e equipamentos que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras

**Preço Unitário** deverão estar incluídos os custos de fornecimento, colocação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem

## 5.4 - CAPTAÇÃO FLUTUANTE

**Medição:** O fornecimento e a colocação do conjunto das peças que formam a

captação flutuante será medido em unidade funcionando. já testado e aprovado pela Fiscalização

**Pagamento:** será efetuado de acordo com os preços unitários do conjunto flutuador e motor-bomba, conexões e equipamentos que formam a unidade. constantes da planilha de custos da obra

**Preço Unitário:** deverá estar incluído os custos de fornecimento/fabricação, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem

#### 5 5 - FLUTUADOR PARA TUBO PEAD

**Medição:** O fornecimento e a colocação de flutuadores serão medidos em unidades funcionando, já testados e aprovados pela Fiscalização

**Pagamento:** será efetuado de acordo com os preços unitários constantes da planilha de custos da obra

**Preço Unitário:** deverá estar incluído os custos de fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento e a de supervisão da montagem

#### 5 6 - TUBOS E ACESSÓRIOS DA ADUTORA

**Medição** a montagem da tubulação e acessórios da adutora serão medidos em metros lineares úteis de tubos e conexões, vistoriados, testados e aprovados pela Fiscalização. Esses equipamentos serão fornecidos pela COGERH

**Pagamento** será efetuado de acordo com os preços unitários dos conjuntos tubulação e seus acessórios que formam a unidade, constantes das planilhas de custos das obras.

**Preço Unitário** deverão estar incluídos os custos de fornecimento, transporte no local da obra, armazenamento, carga e descarga e teste de inspeção