

GOVERNO DO ESTADO



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DO  
DISTRITO LISIEUX NO MUNICÍPIO DE  
SANTA QUITÉRIA - CEARÁ**

**TOMO I RELATÓRIO GERAL**

**VOLUME 3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**ANB**

ÁGUA DOS NORDESTE DO BRASIL

**FORTALEZA- CE  
JANEIRO DE 1999**

**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH**

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA  
DO DISTRITO LISIEUX NO MUNICÍPIO  
DE SANTA QUITÉRIA - CE**

**TOMO I - RELATÓRIO GERAL**

**VOLUME 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Lote 02433 - Prep (  ) Scan (  ) Index (  )  
Projeto Nº 0233/01/03  
Volume 1  
Qtd A4 \_\_\_\_\_ Qtd A3 \_\_\_\_\_  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_



Av. Santos Dumont, 1687 - Salas 209 e 210. Aldeota  
CEP 60 150-160 - Fortaleza - Ceara  
FONE (085) 261-6414/224-5309 - Fax (085) 264 3741  
CGC(MF) 00 647 338/0001-30 - INSC MUNICIPAL 125 364-6  
E-MAIL [anb@secrel.com.br](mailto:anb@secrel.com.br)

**FORTALEZA  
JANEIRO/99**

**0233/01/03**

0233/01/03

99/0440

**ÍNDICE**

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>PARTE I - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>I 1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>12</b>
<b>I.1.1 - Generalidades.....</b>	<b>12</b>
<b>I.1.2 - Projeto.....</b>	<b>12</b>
<b>I.1.3 - Materiais.....</b>	<b>13</b>
<b>I.1.4 - Condições de segurança.....</b>	<b>14</b>
<b>I.1.5 - Orientação geral e fiscalização.....</b>	<b>15</b>
<b>I.1.6 - Termos gerais de medição e pagamento .....</b>	<b>16</b>
<b>I 2 - CONVENÇÕES E SIGLAS .....</b>	<b>17</b>
<b>I 3 - SERVIÇOS NÃO MEDIDOS .....</b>	<b>18</b>
<b>I 4 - OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA .....</b>	<b>19</b>
<b>I.4.1 - Conhecimento das obras .....</b>	<b>19</b>
<b>I.4.2. Administração das obras .....</b>	<b>19</b>
<b>I.4.3 - Licenças e franquias .....</b>	<b>20</b>
<b>I.4.4 - Seguros e acidentes .....</b>	<b>21</b>
<b>I.4.5 - Laboratório .....</b>	<b>21</b>
<b>I 5 - SUBEMPREITADA .....</b>	<b>23</b>
<b>I 6 - REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS E CRITÉRIO GERAL DE MEDIÇÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>I.6.1 - Serviços extra orçamentários .....</b>	<b>24</b>
<b>I.6.2 - Composição dos preços dos serviços .....</b>	<b>24</b>
<b>I 6 2 1- Matenais .....</b>	<b>24</b>
<b>I 6 2 2 - Mão de obra ..</b>	<b>25</b>
<b>I 6 2 3 - Veículos e equipamentos .....</b>	<b>25</b>
<b>I 6.2.4 - Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade ou não, necessários a execução da obra .....</b>	<b>25</b>
<b>I 6 2.5 - Materiais de consumo ..</b>	<b>25</b>
<b>I 6 2.6 - Ônus diretos e indiretos.....</b>	<b>25</b>
<b>I.6.3 - Critérios de medição .....</b>	<b>25</b>
<b>I 6 3 1- Condição geral .....</b>	<b>25</b>
<b>I 6 3.2 - Condições particulares .....</b>	<b>25</b>
<b>I.6.4 - Condições especiais .....</b>	<b>26</b>
<b>I.6.5 - Assentamento.....</b>	<b>26</b>

I 6 5 1 - Fornecimento de tubos e conexões .....	26
I 6 5 2 - Assentamento e montagem de tubulação .....	26
I 7 - INÍCIO DOS SERVIÇOS .....	26
<b>PARTE II - SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>28</b>
II 1 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO .....	28
II.2 - INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E APOIO LOGÍSTICO .....	30
II 3 - DESMATAMENTO E DESTOCAMENTO DE ÁRVORES .....	31
II 4 - LIMPEZA MANUAL DO TERRENO .....	32
II 5 - LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO DE MADEIRA .....	33
II 6 - LOCAÇÃO, NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO GEOMÉTRICO DA ADUTORA E DEMAIS TUBULAÇÕES .....	34
II.7 - TAPUME DE PROTEÇÃO DE MADEIRIT OU METÁLICO .....	36
<b>PARTE III - MOVIMENTO DE TERRA .....</b>	<b>39</b>
III 1 - ESCAVAÇÕES .....	39
III.1.1 - Forma das valas.....	39
III.1.2 - Natureza do material de escavação .....	40
III 1 2 1 - Escavação em material de 1ª categoria .....	40
III 1.2.2 - Escavação em material de 2ª categoria .....	41
III 1.2 3 - Escavação em material de 3ª categoria .....	42
III 1 2 4 - Escavação em solo de qualquer natureza, exceto rocha .....	44
III 2 - ESGOTAMENTO DE VALAS .....	45
III.3 - ESCORAMENTO DE VALAS .....	47
III 4 - REATERRO COMPACTADO .....	51
III.4.1 - Com aproveitamento de material escavado .....	51
III.4.2 - Reaterro compactado com material transportado de outro local.....	52
III 5 - PASSADIÇOS .....	53
<b>PARTE IV - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES .....</b>	<b>56</b>
IV 1 - GENERALIDADES. . . . .	56
IV.1.1 - Manipulação manual .....	56
IV.1.2 - Manipulação mecânica.....	56
IV.1.3 - Exame e limpeza da tubulação .....	56
IV.1.4 - Alinhamento e ajustamento da tubulação.....	57
IV.1.5 - Colocação de registros e ventosas .....	57
IV.1.6 - Para flanges.....	58
IV.1.7 - Para bolsas .....	58
IV 2 - LIMPEZA, DESINFECÇÃO, TESTES . . . . .	59
IV.2.1 - Ensaios de pressão.....	59

IV.2.2 - Ensaio de vazamento .....	59
IV.2.3 - Limpeza e desinfecção .....	60
<b>PARTE V - EDIFICAÇÕES .....</b>	<b>62</b>
V 1 - FUNDAÇÕES .. .. .	62
V 2 - ALVENARIAS DE TIJOLO .. . . .	63
V 3 - ELEMENTO VAZADO - COMBOGÓ .. . . .	65
V 4 - COBERTURAS .. . . .	66
<b>V.4.1 - Generalidades .....</b>	<b>66</b>
<b>V.4.2 - Com telha cerâmica.....</b>	<b>68</b>
V 5 - ESQUADRIAS DE MADEIRA .. . . .	69
V 6 - SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPÉS .. . . .	71
V 7 - PAVIMENTAÇÃO .. . . .	72
<b>V.7.1 - Cimentado .....</b>	<b>72</b>
V 8 - REVESTIMENTOS .. . . .	74
<b>V.8.1 - Chapisco.....</b>	<b>74</b>
<b>V.8.2 - Emboço.....</b>	<b>74</b>
<b>V.8.3 - Reboco.....</b>	<b>75</b>
<b>V.8.4 - Azulejos .....</b>	<b>76</b>
<b>V.8.5 - Demolição de pavimento de qualquer tipo .....</b>	<b>78</b>
<b>V.8.6 - Recomposição de pavimento com aproveitamento do serviço.....</b>	<b>79</b>
V 9 - CONCRETOS .. . . .	81
<b>V.9.1 - Generalidades .....</b>	<b>81</b>
<b>V.9.2 - Materiais .....</b>	<b>81</b>
V 9 2 1- Cimento .. . . .	82
V 9 2.2 - Agregados .. . . .	83
V 9.2.2 1- Agregado miúdo .. . . .	84
V 9.2.2 2 - Agregado graúdo .. . . .	85
V 9 2 3 - Água .. . . .	86
V 9.2.4 - Aditivos .. . . .	87
V 9 2.5 - Impermeabilidade para a cura do concreto .. . . .	88
<b>V.9.3 - Equipamentos .....</b>	<b>88</b>
<b>V.9.4 - Execução .....</b>	<b>89</b>
V 9 4 1- Condições gerais .. . . .	89
V 9 4.2 - Dosagem e mistura de concreto .. . . .	89
V 9 4.3 - Trabalhabilidade do concreto .. . . .	92
V 9.4.4 - Transporte do concreto .. . . .	92
<b>V.9.5 - Lançamento.....</b>	<b>92</b>

<b>V.9.6 - Adensamento do concreto .....</b>	<b>94</b>
<b>V.9.7 - Cura do concreto.....</b>	<b>95</b>
<b>V.9.8 - Retoques .....</b>	<b>96</b>
<b>V.9.9 - Peças embutidas ou encravadas.....</b>	<b>97</b>
<b>V.9.10 - Controle e teste do concreto .....</b>	<b>97</b>
<b>V.9.11 - Classe de concreto .....</b>	<b>99</b>
<b>V.9.12 - Juntas de concretagem.....</b>	<b>100</b>
<b>V.9.13 - Deformação do concreto .....</b>	<b>102</b>
<b>V.9.14 - Proteção do concreto.....</b>	<b>102</b>
<b>V.9.15 - Acabamento, inspeção e reparo do concreto .....</b>	<b>103</b>
V 9 15 1- Reparos com enchimento seco .....	104
V 9 15 2 - Reparos e reposição com concreto .....	104
V 9 15.3 - Reparos e reposições com argamassa .....	104
V 9 15 4 - Reparos com sistemas ligantes de resina epóxica .....	105
V 9 15.5 - Trincas ou fissuras .....	105
<b>V 10 - ARMADURA .....</b>	<b>106</b>
<b>V 11- FÔRMAS .....</b>	<b>109</b>
<b>V 12 - PINTURA .....</b>	<b>111</b>
<b>V 13 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE EM CONTATO COM ÁGUA .....</b>	<b>115</b>
<b>V.14 - FORROS .....</b>	<b>117</b>
<b>V.14.1 - Laje Pré-moldada (Laje PM).....</b>	<b>117</b>
<b>V 15 - INSTALAÇÕES PREDIAIS .....</b>	<b>119</b>
<b>V.15.1 - Generalidades .....</b>	<b>119</b>
<b>V.15.2 - Instalações hidro-sanitárias .....</b>	<b>119</b>
<b>V.15.3 - Instalações elétricas prediais .....</b>	<b>120</b>
<b>V 16 - DIVERSOS .....</b>	<b>121</b>
<b>V.16.1 - Caixas para registros e ventosas .....</b>	<b>121</b>
<b>V.16.2 - Portão de ferro em tubo galvanizado .....</b>	<b>122</b>
<b>V.16.3 - Plantio de grama .....</b>	<b>123</b>
<b>V.16.4 - Escada tipo marinho .....</b>	<b>124</b>
<b>PARTE VI - EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DA ETA.....</b>	<b>127</b>
<b>VI 1 - CÂMARA DE CARGA .....</b>	<b>127</b>
<b>VI 2 - CLARIFICADOR DE FLUXO ASCENDENTE .....</b>	<b>128</b>
<b>VI 3 - KITS DOSADORES DE PRODUTOS QUÍMICOS .....</b>	<b>130</b>
<b>PARTE VII - SISTEMA ELÉTRICO .....</b>	<b>133</b>
<b>VII 1 - ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO .....</b>	<b>133</b>
<b>VII.1.1 - Finalidade .....</b>	<b>133</b>

<b>VII.1.2 - Necessidade para o atendimento .....</b>	<b>133</b>
<b>VII.1.3 - Rede de distribuição rural.....</b>	<b>133</b>
<b>VII.1.4 - Subestação abaixadora.....</b>	<b>134</b>
<b>VII.1.5 - Chave compensadora .....</b>	<b>134</b>
VII 1 5 1- Diagrama unifilar esquemático .....	134
VII 1.5.2 - Características da chave compensadora .....	134
VII 1 5.3 - Aprovação de desenhos .....	136
<b>PARTE VIII - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO E DA ELEVATÓRIA.....</b>	<b>138</b>
<b>VIII 1 - CONJUNTOS MOTOBOMBAS ....</b>	<b>138</b>
<b>VIII.1.1 – Captação .....</b>	<b>138</b>
<b>VIII.1.2 – Elevatória de água tratada .....</b>	<b>138</b>
<b>VIII 2 - VÁLVULAS, REGISTROS E VENTOSAS .....</b>	<b>138</b>
<b>PARTE IX - ESPECIFICAÇÕES PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS.....</b>	<b>142</b>
<b>IX.1 - FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES .....</b>	<b>142</b>
<b>IX.2 - CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO.....</b>	<b>142</b>
<b>IX 3 - ESCOPO DE FORNECIMENTO. . .</b>	<b>142</b>
<b>IX.4 - MATERIAIS - TIPOS DE TUBOS - MATÉRIAS PRIMAS .....</b>	<b>143</b>
<b>IX 5 - PROJETO E DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>144</b>
<b>IX.6 - DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS .....</b>	<b>144</b>
<b>IX.6.1 - Dimensões e tolerância.....</b>	<b>144</b>
<b>IX.6.2 - Extremidades - Juntas de acoplamento.....</b>	<b>145</b>
<b>IX.6.3 - Revestimento e pintura - proteção contra corrosão.....</b>	<b>145</b>
<b>IX.6.4 - Identificação - marcação das peças e dos tubos.....</b>	<b>146</b>
<b>IX.6.5 - Inspeções e testes .....</b>	<b>146</b>
<b>IX.7 - EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA - DESCARGA E MANUSEIO – ESTOCAGEM .....</b>	<b>147</b>
<b>IX.7.1 - Embalagem.....</b>	<b>147</b>
<b>IX.7.2 - Manuseio (carga e descarga) e transporte - seguro.....</b>	<b>148</b>
<b>IX.7.3 - Armazenamento (estocagem).....</b>	<b>149</b>
<b>IX.8 - RECEBIMENTO .....</b>	<b>151</b>
<b>IX.9 - GARANTIAS TÉCNICAS. . .</b>	<b>152</b>
<b>IX.10 - GARANTIA COMERCIAL .....</b>	<b>152</b>
<b>IX.11 - PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO .....</b>	<b>153</b>
<b>IX 12 - TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO..</b>	<b>153</b>
<b>IX.12.1 - Objetivo .....</b>	<b>153</b>
<b>IX.13 - TUBOS DE PVC - RÍGIDO - PBA .....</b>	<b>153</b>
<b>IX.13.1 - Normas de fabricação e dimensionamento.....</b>	<b>153</b>
<b>IX.13.2 - Condições específicas .....</b>	<b>153</b>



IX.14 - TUBOS DE PVC RÍGIDO DE FOFO .....	69
IX.15 - TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA ELÁSTICA JGS OU SIMILAR .....	69
IX.15.1 - Normas de fabricação e dimensionamento .....	69
IX.15.2 - Condições específicas .....	69
IX.16 - TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA FLANGEADA .....	69
IX.16.1 - Normas de fabricação e dimensionamento .....	69
IX.16.2 - Condições específicas .....	69
IX.17 - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS E DE CONTROLE .....	69
IX.17.1 - Válvulas de gaveta .....	69
IX.17.1.1 - Fornecimento .....	69
IX.17.2 - Válvulas borboletas .....	69
IX.17.2.1 - Fornecimento .....	69
IX.18 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO .....	69
IX.18.1 - Fornecimento .....	69
IX.19 - VENTOSAS .....	69
IX.19.1 - Fornecimento .....	69

**APRESENTAÇÃO**

## APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria dos Recursos Hídricos, está implantando um programa denominado "ÁGUAS DO CEARÁ", que visa dotar todo o seu território de uma infraestrutura hídrica capaz de permitir ao povo cearense condições de uma convivência harmônica com o fenômeno climático das secas

A população da localidade denominada Lisieux, distrito do município de Santa Quitéria, será beneficiada através de um sub-programa intitulado "ADUTORAS DO SERTÃO". Este benefício virá através da construção da adutora de abastecimento d'água de Lisieux, com uma extensão de 10,7 km

O Tomo I - Relatório Geral, deste projeto, compõe-se dos seguintes volumes

- Volume 1 – Memorial Descritivo e de Cálculo,
- Volume 2 – Orçamento,
- Volume 3 – Especificações Técnicas;
- Volume 4 – Desenhos

Este relatório (Volume 3 – Especificações Técnicas) tem por objetivo apresentar as especificações técnicas e as normas de medição e pagamento de todos os serviços e fornecimentos de equipamentos e materiais necessários para implantação das obras que compõem o referido projeto

**PARTE I - INTRODUÇÃO**

## **PARTE I - INTRODUÇÃO**

### **I.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

#### **I.1.1 - Generalidades**

As presentes especificações tem por objetivo o estabelecimento das condições técnicas básicas, que juntamente com os desenhos do projeto, e eventuais instruções complementares de campo por parte da FISCALIZAÇÃO, deverão ser obedecidas durante a execução das obras e serviços, a fim de garantir o comportamento das mesmas, de acordo com as hipóteses de projeto e dos parâmetros assumidos nos cálculos.

Estas normas visam regulamentar os procedimentos para execução de obras civis, fornecimento de equipamentos, medição e pagamento de serviços, descritos na planilha orçamentária, do projeto, objeto desta licitação

A concorrente deverá obrigatoriamente apresentar na sua proposta uma declaração de que é ciente de todas as normas e especificações que regem a presente Licitação no que se relaciona a obra civil e equipamentos

As composições dos preços unitários dos insumos relacionadas ao fornecimento e montagem, bem como das obras civis deverão constar obrigatoriamente na proposta da Concorrente.

A mão de obra a ser empregada deverá ser experiente, esmerada no seguir as especificações e no acabamento dos serviços. Casos particulares, não previstos nestas especificações, serão julgados e solucionados pela FISCALIZAÇÃO.

#### **I.1.2 - 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.
  - quando houver divergências entre as cotas indicadas nas plantas e as dimensões do desenho, prevalecerão as primeiras,

- em se tratando de desenhos em escalas diferentes, prevalecerão àqueles de maior escala;
  - quando se tratar de situação não prevista nos casos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da FISCALIZAÇÃO, para cada caso.
- c) a CONSTRUTORA 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 FISCALIZAÇÃO. A CONSTRUTORA fica obrigada a executá-los desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto

### **1.1.3 - Materiais**

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, definindo o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela FISCALIZAÇÃO

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

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 normatizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

AWWA - American Water Worker Association

ASA - American Standard Association

ASTM - American Society for Testing and Materials

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

IPCEA - Insulated Power Cable Engineers Association

NEMA - National Electrical Manufacturer's Association

NEC - National Electrical Code (Bureau of Standards)

NSC - National Safety Code

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

#### **1.1.4 - Condições de segurança**

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da EMPREITEIRA e com terceiros, independentemente da transferência deste risco para as companhias ou institutos seguradores

Para isso, a EMPREITEIRA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (esta cláusula inclui a higiene do trabalho), bem como obedecer as normas apropriadas e especificadas para a segurança de cada tipo de serviço.

A EMPREITEIRA se obriga a cumprir as Normas de Sinalização e execução de Obras vigentes no local

No canteiro de trabalho a EMPREITEIRA deverá manter diariamente, durante as 24 (vinte e quatro) horas, um sistema de vigilância adequado.

A EMPREITEIRA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, tubulações, equipamentos, ferramentas e utensílios e pela proteção destes e das instalações da obra, como também pela manutenção da ordem dos locais de trabalho, inclusive as necessárias providências para garanti-la

Qualquer perda ou dano sofrido, por negligência da EMPREITEIRA de materiais, tubulações, equipamentos ou instrumentos entregues pela SRH será avaliado pela FISCALIZAÇÃO e cobrado da EMPREITEIRA, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Em caso de acidente no canteiro de trabalho, a EMPREITEIRA deverá:

- a) prestar todo e qualquer socorro imediato à vítima;
- b) paralisar imediatamente às obras nas suas circunvizinhanças a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente,
- c) solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência relatando o fato.

A EMPREITEIRA deverá manter sempre livre o acesso ao equipamento contra incêndio e aos registros no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio

Fica expressamente proibida a queima de madeira no local das obras ou no canteiro.

No caso de acidentes envolvendo propriedades de terceiros, a EMPREITEIRA deverá providenciar imediatamente a reparação dos danos causados (ficando sob sua responsabilidade o acionamento da companhia seguradora) e isentando totalmente a SRH.

#### **1.1.5 - Orientação geral e fiscalização**

Reserva-se a CONTRATANTE o direito de manter nas obras sob a designação de FISCALIZAÇÃO: engenheiros ou organizações convenientemente credenciadas, com autoridade para exercer em nome da SRH, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização dos serviços e obras contratadas.

Ficará a EMPREITEIRA obrigada a colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e serviços, facultando à esta o acesso a todas as partes da obra contratada. Obrigar-se-á do mesmo modo a facilitar a vistoria em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências, onde se encontram materiais ou equipamentos em preparo, fabricação ou montagem, destinados à construção.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO impugnar qualquer trabalho executado que não satisfizer às condições contratuais



Ficará a EMPREITEIRA obrigada a demolir e refazer todos os trabalhos rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, logo após o recebimento da Ordem de Serviço corresponde, correndo por sua conta exclusiva as despesas decorrentes das referidas demolições e reconstruções, sem qualquer ônus para a SRH

À FISCALIZAÇÃO será assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ter atendido dentro de 48 horas por qualquer reclamação, sobre o defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra.

Ficará a EMPREITEIRA obrigada a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da comunicação correspondente, qualquer engenheiro, topógrafo, sub-empregado, encarregado, tarefeiro, operário ou seu subordinado, que a critério da FISCALIZAÇÃO, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica

Todas as Ordens de Serviços ou comunicação da FISCALIZAÇÃO ao EMPREITEIRO, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e só assim, produzirão seus efeitos, devendo apresentar-se convenientemente numeradas e em duas vias, uma das quais ficará em poder do transmissor depois de visada pelo destinatário, ou registradas em livro de ocorrência da obra. A EMPREITEIRA não poderá executar serviços que não sejam autorizados pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência.

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

#### **1.1.6 - Termos gerais de medição e pagamento**

Considerando-se incluídas, nos preços unitários estabelecidos para os diversos itens do quadro de quantidades, todas e quaisquer Especificações Técnicas

Serão elaborados e apresentados à SRH, relatórios mensais, contendo os boletins de medições, os quais deverão conter as quantidades dos serviços com suas unidades específicas de medição realizados no período.

O pagamento se processará após a apresentação e aprovação do relatório mensal à SRH.

É importante ressaltar que o simples fato de um determinado serviço ter sido aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não significa dizer que este tenha sido aprovado para efeito de recebimento. Isto significa dizer que a EMPREITEIRA obriga-se a fazer todos os reparos necessários às obras, desde que a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, inclusive retoque de pintura, sem nenhum ônus para a SRH

## 1.2 - CONVENÇÕES E SIGLAS

Nas presentes especificações foram adotadas as seguintes convenções e siglas:

<b>SRH -</b>	Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará,
<b>COGERH -</b>	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos,
<b>CAGECE -</b>	Companhia de Água e Esgoto do Ceará;
<b>FABRICANTE -</b>	Empresa encarregada do Fornecimento, na base de um contrato com a SRH ou com a EMPREITEIRA, de materiais, máquinas e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais,
<b>PROJETISTA -</b>	Empresa responsável pela elaboração do Projeto Executivo das Obras e Serviços, objeto desta licitação;
<b>CREA -</b>	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
<b>CONTRATANTE -</b>	SRH
<b>FISCALIZAÇÃO -</b>	Engenheiros da SRH ou seus prepostos, devidamente credenciado para o exercício desta função,
<b>EMPREITEIRA -</b>	Empresa construtora que for CONTRATADA para o exercício desta função,
<b>SUPERVISÃO -</b>	Empresa de Consultoria que for CONTRATADA para SUPERVISIONAR a execução das obras civis, o fornecimento e a montagem de equipamentos,
<b>ABNT -</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas;
<b>NB -</b>	Normas Brasileiras da ABNT,
<b>MB -</b>	Método Brasileiro da ABNT;
<b>EB -</b>	Especificação Brasileira da ABNT;
<b>RRNN -</b>	Referência de nível

### 1.3 - 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, portanto não serão medidos e nem pagos separadamente. Para tal, a Empreiteira deverá inspecionar o local, a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

- a) 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;
- b) Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acesso, passagens e pontes provisórias ou de emergência e outros serviços ou obras de caráter transitório, não relacionados no Projeto e/ou nas Especificações,
- c) Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras,
- d) Locação de áreas para construção das obras, desde que não esteja prevista na planilha orçamentária;
- e) Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque contra roubo, fogo, chuva e intempéries; obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivo, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros inflamáveis, provimento de segurança geral à obra;
- f) Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário; destruição das vias e restabelecimento do estado original, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO;
- g) Marcação de off-set e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho;
- h) 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;
- i) Todos os testes de materiais julgados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório,

- j) Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no Projeto, e que, por conveniência da Empreiteira, 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.

#### **1.4 - OBRIGAÇÕES DA EMPREITEIRA**

##### **1.4.1 - Conhecimento das obras**

Não pode, em hipótese alguma, ser alegado como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da EMPREITEIRA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas do contrato, bem como de tudo o mais contido no presente Projeto e nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT

Deverá ter pleno conhecimento de tudo que se relacione com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo mais que possa influir na sua execução, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão de obra, água e energia; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras, e outras informações possíveis que possam interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem executadas, todos os relatórios que compõem o Projeto Executivo da Adutora, objeto desta Licitação, encontram-se a disposição da EMPREITEIRA. Entretanto, em nenhum caso será concedido reajuste ou qualquer tipo de ressarcimento que seja alegado pela EMPREITEIRA, tomando por base o desconhecimento total ou parcial das obras a executar.

##### **1.4.2. Administração das obras**

A EMPREITEIRA deverá designar um engenheiro com experiência comprovada no ramo, devidamente registrado no CREA, para representá-la perante a SRH em todos os assuntos relativos às obras, com plenos poderes decisórios

Os engenheiros condutores da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO, e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessário à obra e suas implicações.

Sempre que solicitada pela FISCALIZAÇÃO, a EMPREITEIRA deverá atualizar os seus planos de trabalho e cronogramas, bem como colocar, ou reforçar, os recursos e equipamentos necessários à recuperação de possíveis atrasos no cumprimento do prazo de entrega da obra. Para tal fim a SRH não pagará à EMPREITEIRA qualquer quantia adicional referente ao mencionado acréscimo de equipamento.

A EMPREITEIRA deverá permanentemente, ter e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações de obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medição para efeito de faturamento, e ainda, independentemente do estado da obra e do canteiro de trabalho.

O quadro do pessoal da EMPREITEIRA empregado na obra deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis e, disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. À EMPREITEIRA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro.

A EMPREITEIRA deverá cumprir rigorosamente a legislação social em vigor no país e responsabilizar-se pelo transporte dos operários ao local das obras.

#### **1.4.3 - Licenças e franquias**

É a EMPREITEIRA obrigada a obter todas as licenças, registro no CREA, aprovações se for o caso e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas à obra e à segurança pública, bem assim atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, luz, força, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigado outrossim, ao cumprimento de quaisquer formalidade e ao pagamento, a sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao proprietário (SRH)

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere o item precedente, abrange, também, as exigências do CREA, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo o nome do responsável técnico pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos, tendo em vista as exigências do registro da região do citado conselho em que realize a construção.

#### 1.4.4 - Seguros e acidentes

Correrá por conta exclusiva da EMPREITEIRA a responsabilidade de quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados. Uso indevido de patentes registradas, e ainda que resulte de caso fortuito e por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação da mesma pelo proprietário, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública

#### 1.4.5 - Laboratório

O laboratório para ensaios de controle de execução das obras cuja instalação, operação e manutenção competem à EMPREITEIRA, deverá ser dividido em três seções distintas

- a) Seção de ensaios de agregados. Esta será subdividida, pelo menos, em dois setores: um para depósito e preparo de amostras de agregados, com um mínimo de 10 m<sup>2</sup>, e outro para ensaios propriamente ditos. O segundo setor terá uma área destinada a moldagem de corpos de prova diversos, com não menos de 10 m<sup>2</sup>, independentemente da área destinada a ensaios de caracterização que, por sua vez, também não será inferior a 10 m<sup>2</sup>. A área mínima da seção de ensaios de agregados será, portanto, de 30 m<sup>2</sup>.
- b) Seção de ensaios de cimento, argamassa e concreto, com 20 m<sup>2</sup> de área mínima;
- c) Seção de cálculo e desenho com 10 m<sup>2</sup> de área mínima

As instalações deverão ter pisos cimentados, com laje de impermeabilização, e as bancadas, além de perfeitamente niveladas, deverão ter fundações tais que não transmitam vibrações excessivas quando da realização de ensaios. Deverão permitir o trabalho com iluminação natural durante o dia e ser dotadas de iluminação artificial suficiente para permitir o trabalho após o entardecer.

A ventilação deverá ser tal que permita o trabalho em condições normais de conforto, sem perturbar a manipulação de balanças e outros equipamentos sensíveis

Será dotado de tanque elevado, com capacidade mínima de mil litros, e disporá de instalação elétrica capaz de atender à utilização simultânea dos aparelhos cujo funcionamento dependa da mesma.

Os equipamentos de que deverá dispor o laboratório, durante um período correspondente àquele em que os mesmos serão necessários ao controle de materiais e execução dos serviços programados, são relacionados no quadro I.1 a seguir.

Além do equipamento relacionado no quadro I.1, a EMPREITEIRA deverá providenciar qualquer outro necessário à realização de ensaios previstos pelas Especificações Técnicas, e/ou no contrato, de acordo com as recomendações a seguir apresentadas.

- a) A EMPREITEIRA deverá ter, à disposição da FISCALIZAÇÃO, além dos equipamentos anteriormente referidos e do pessoal especializado necessário à operação dos mesmos, todos os meios materiais e de transporte necessários à realização dos ensaios.
- b) Os equipamentos e materiais de laboratório serão novos ou em boas condições de utilização, de acordo com as normas da ABNT e/ou outras previstas pelas Especificações Técnicas e/ou pelo projeto, devendo ser, também, de fabricação já consagrada e/ou aceita pela FISCALIZAÇÃO.
- c) A EMPREITEIRA manterá os equipamentos de laboratório em perfeitas condições de funcionamento e, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverá substituir, às suas próprias custas, equipamentos defeituosos e/ou danificados, mantendo sempre um estoque mínimo de acessórios e materiais de consumo, de acordo com determinação da FISCALIZAÇÃO.
- d) A EMPREITEIRA deverá, também, fornecer todos os meios para retirada e transporte de amostras, ainda de acordo com as Normas da ABNT e/ou outra especificada
- e) O laboratório de que trata esta seção deverá estar em condições de funcionamento, para a realização dos ensaios especificados, antes do início dos trabalhos.

QUADRO I.1 - RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO LABORATÓRIO

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE MÍNIMA
1	Conjuntos para determinação da densidade de campo pelo método do frasco de areia, inclusive acessórios para determinação do teor de umidade	1
2	Conjuntos completos para análise granulométrica por peneiramento, por via seca e via úmida.	1
3	Conjuntos completos para ensaios de finura e de pega de cimento.	1
4	Moldes para corpos de prova cilíndricos de concreto	10
5	Prensa para rompimento de corpos de prova de argamassa e concreto, capacidade de 100 toneladas.	1
6	Acessórios necessários ao preparo de traços de concreto e de argamassa, moldagem e cura de corpos de prova etc.	1 cj
7	Conjunto completo para ensaio de abatimento em concreto ("Slump test")	1
8	Conjunto completo para ensaio colorimétrico em areias.	2
9	Frasco de Chapman.	1
10	Equipamentos complementares necessários ao funcionamento do laboratório nos setores de agregados, cimento e concreto (estruturas, balanças, cápsulas, bandejas etc.)	1 cj

I.5 - SUBEMPREITADA

A empreiteira não poderá subempreitar as obras e serviços contratados no seu todo, podendo, contudo, fazê-lo parcialmente para cada serviço, mantida, porém, a sua responsabilidade direta, desde que devidamente autorizada pela SRH

I.6 - REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS E CRITÉRIO GERAL DE MEDIÇÃO

Estas Especificações segue como roteiro básico a planilha de orçamentação das obras, objeto desta licitação. Esclarecemos entretanto, que nas mesmas podem conter descrições de serviços que não fazem parte da referida planilha, neste caso, o destaque MEDIÇÃO E PAGAMENTO, poderá ou não conter critério de medir



A apresentação de especificações de serviços fora desta listagem é dotar este trabalho de normas complementares de tal modo que, quando na eventualidade de existência deste serviço, possa a SRH utilizar as instruções de execução a ele pertinente.

#### **1.6.1 - Serviços extra orçamentários**

Todo e qualquer serviço não orçado independente de sua natureza, que não esteja previsto nos quantitativos e especificações da obra, mas que poderá surgir no andamento da mesma e seja necessário ao seu bom desempenho (técnico e econômico-financeiro), será analisado pela SRH que providenciará o projeto com detalhes, especificações e quantitativos.

Compreende-se como fazendo parte dos serviços extra-orçamentários a solução de todas as interferências ocorridas como obstáculos ao prosseguimento da execução da obra, não previsto a priori no projeto da SRH.

Caso o serviço a executar não tenha sido previsto em planilha, a SRH poderá autorizar a sua execução, desde que este seja indispensável ao prosseguimento da obra e terá como critério de MEDIÇÃO E PAGAMENTO estas Especificações, as tabelas de preços da Secretaria de Recursos Hídricos, da CAGECE ou então de algum outro órgão do Governo do Estado do Ceará, a critério da SRH, não cabendo a EMPREITEIRA nenhuma outra reivindicação. Vale ressaltar que algumas dessas tabelas são de custos, tais como a da SRH, neste caso o BDI a ser considerado será o contratual, proposto para os demais serviços contratados à EMPREITEIRA.

#### **1.6.2 - Composição dos preços dos serviços**

Salvo menção em contrário, devidamente na regulamentação de preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem, em sua composição, os custos, de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA relativos a

##### **1.6.2.1- Materiais**

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de todos os materiais necessários a execução dos serviços.

No caso excepcional de qualquer material vir a ser fornecido pela SRH, esta condição será explicitada

#### 1.6.2.2 - Mão de obra

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à segurança pessoal

#### 1.6.2.3 - Veículos e equipamentos

Operação e manutenção de veículos e equipamentos de sua propriedade ou não, necessários a execução da obra.

1.6.2.4 - Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade ou não, necessários a execução da obra.

#### 1.6.2.5 - Materiais de consumo

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

#### 1.6.2.6 - Ônus diretos e indiretos

Encargos Sociais e Administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão de obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Benefícios e Despesas Indiretas.

### 1.6.3 - Critérios de medição

A medição dos serviços e fornecimentos executados deverá observar:

#### 1.6.3.1- Condição geral

Somente serão medidos os serviços e fornecimentos quando previstos em contrato, ou expressamente autorizados pela SRH e ainda, desde que executados mediante a competente Ordem de Serviço e de acordo com o estabelecido nas Especificações Técnicas.

#### 1.6.3.2 - Condições particulares

Para cada serviços é adotada uma dimensão, uma unidade e um critério de medição. Quando este critério não é explicitado, caberá a FISCALIZAÇÃO determinar se o serviço deve ser medido no local ou no projeto, e, em qualquer dos casos, definir as limitações que eventualmente se apliquem

Estas Especificações Técnicas regulamentam a aplicação do preço de cada serviço e o critério de medição correspondente.

#### **1.6.4 - Condições especiais**

Todos os serviços elétricos deverão obedecer as normas da COELCE e as suas especificações correspondentes, porém o critério de MEDIÇÃO E PAGAMENTO fica a critério da SRH, quando não for explicitado no presente trabalho.

#### **1.6.5 - Assentamento**

As seguintes considerações são válidas para todos os preços de serviços referentes a assentamento de tubulação, etc.

##### **1.6.5.1- Fornecimento de tubos e conexões**

Todos os tubos e conexões assim como acessórios, anéis e lubrificantes, necessários ao assentamento de tubos e conexões de juntas elásticas, flangeadas ou mecânicas serão fornecidas pela EMPREITEIRA.

##### **1.6.5.2 - Assentamento e montagem de tubulação**

Considera-se incluído no preço de assentamento dos tubos, o assentamento de conexões e também o de peças especiais e aparelhos, inclusive testes hidrostáticos e transporte.

Para efeito de medição, considera-se como comprimento real da tubulação assentada, a extensão total incluindo tubulação, conexões, peças especiais e aparelhos.

#### **1.7 - INÍCIO DOS SERVIÇOS**

A EMPREITEIRA deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo de 5 (cinco) dias corridos, a contar da data da emissão da Ordem de Serviço (OS), expedida pela SRH.

Qualquer que seja a data de início efetivo dos trabalhos, a SRH considerará como início dos serviços, para contagem do prazo contratual, o dia do recebimento da referida Ordem de Serviço

**PARTE II - SERVIÇOS PRELIMINARES**

## **PARTE II - SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **II.1 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

#### **- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO**

Os serviços gerais de mobilização, no início da obra e durante a execução da mesma, e de desmobilização, quando do término dos trabalhos, compreendem mas não se limitam às seguintes providências a serem tomadas pela EMPREITEIRA.

- mobilização de todo o equipamento, de propriedade da EMPREITEIRA ou de suas subempreiteiras, até o local da obra e sua posterior retirada, para o local de origem ou outro, acampamentos, vila residencial e/ou acessos e adjacências;
- movimentação de todo pessoal da EMPREITEIRA e de suas subempreiteiras até o local da obra, em qualquer tempo, e posterior regresso a seus locais de origem, inclusive transporte diário de empregados até o canteiro de obras e respectivo retorno;
- viagens e estadias, em qualquer tempo, de pessoal administrativo, de consultoria, de supervisão ou qualquer outro ligado à EMPREITEIRA e a serviço da obra.

Incluem, outrossim, todos os serviços indiretos de administração e coordenação, necessários à execução da obra, realizados no local da obra ou fora dele, tais como:

- planejamento, controle e coordenação;
- serviços de administração em geral, de contabilidade, de almoxarifado, de pessoal, de tesouraria, de secretaria, de expediente, de compras, de arquivo, de contratação, etc ,
- preenchimento de cargos de chefia e direção de trabalhos especializados;
- complementações do projeto, investigações adicionais de qualquer natureza

#### **- MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

O serviço MOBILIZAÇÃO será medido com base na relação de equipamentos, materiais, utensílios e instrumentos de serviços, realmente transportados para a obra e que sejam realmente necessários ao bom andamento da mesma

O pagamento será feito em forma de verba, com base no preço da planilha de preços da EMPREITEIRA, após a aprovação da referida MEDIÇÃO pela FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA obriga-se a mobilizar todo e qualquer equipamento, material ou instrumento de serviço, que a FISCALIZAÇÃO julgue necessário ao bom andamento da obra, não cabendo nenhum ônus adicional e a SRH, mesmo que este não conste no quadro 1.2 - Equipe Técnica e Equipamento Mínimo Exigível.

Quanto ao serviço DESMOBILIZAÇÃO a medição será feita de uma única vez, somente no final da obra, após a completa desmobilização da EMPREITEIRA. O pagamento também será feito em forma de verba, com base na planilha de preços da EMPREITEIRA, após a referida aprovação da MEDIÇÃO pela FISCALIZAÇÃO.

Para a composição dos preços desses serviços vide o item 1.6.2 destas Especificações Técnicas.

#### QUADRO 1.2 - EQUIPE TÉCNICA E EQUIPAMENTO MÍNIMO EXIGÍVEL

##### PESSOAL

- 01 Engenheiro Supervisor
- 01 Engenheiro Residente
- 01 Encarregado Geral
- 01 Encarregado de terraplenagem
- 01 Encarregado de linha
- 01 Encarregado de explosivos (Blasten)
- 01 Encarregado de sala técnica
- 01 Topógrafo
- 01 Encarregado de almoxarifado
- 01 Encarregado de escritório
- 01 Encarregado de oficina
- 01 Técnico hidromecânico
- 01 Técnico eletrcista
- 01 Técnico de laboratório

##### EQUIPAMENTOS

- 01 Trator de esteiras D - 6
- 01 Retroescavadeira
- 01 Trator de pneus agrícola
- 01 Caminhão basculante
- 01 Caminhão Munck
- 02 Tifor
- 02 Betoneiras 320 litros
- 03 Vibrador de imersão DN 25 a 70 mm
- 04 Compactador manual de placa (sapo mecânico)
- 01 Caminhão tanque - 8.000 litros
- 01 Conjunto motobomba
- 01 Camioneta
- 01 Laboratório completo de acordo com o disposto no item 1.4.5 destas Especificações Técnicas.

## II 2 - INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E APOIO LOGÍSTICO

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Caberá à Empreiteira, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, o projeto e a execução de todos os serviços relacionados com a construção, operação e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios inclusive para a FISCALIZAÇÃO e outras obras indispensáveis à realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso ao mesmo e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramentos das estradas já existentes. A empreiteira deverá apresentar um lay-out do canteiro para a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disso, todos os canteiros e acompanhamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após à conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

Deverá a EMPREITEIRA colocar duas placas na qual deverá constar o nome do órgão contratante, nome e objetivo do projeto, orçamento e prazo de conclusão das obras e nome da firma projetista, ficando a FISCALIZAÇÃO com a responsabilidade da aprovação do esboço da mesma e a indicação do local onde serão colocadas.

A aprovação da FISCALIZAÇÃO relativa à organização e às instalações dos canteiros propostos pelo Construtor não eximirá este último, em caso algum, de todas as responsabilidades inerentes à perfeita realização das obras no tempo previsto.

### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita em forma de verba e o pagamento será mensal, durante todo o decorrer da obra, desde que previsto na planilha orçamentária.

O preço unitário deve incluir os custos com transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas, móveis, utensílios, materiais de escritório, despesas com água, luz e força, telefone, encargos de qualquer natureza, combustível e todas as despesas de licenciamento, custos com a execução de estradas de acesso e caminhos de serviços que se

façam necessários e que a FISCALIZAÇÃO julgue conveniente a sua execução, bem como todas as despesas diretas e indiretas relacionadas com a instalação e manutenção do canteiro de obras e apoio logístico. Portanto em hipótese alguma a EMPREITEIRA poderá reivindicar qualquer pagamento em separado.

### II.3 - DESMATAMENTO E DESTOCAMENTO DE ÁRVORES

#### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Esta situação enquadra-se para execução de serviços em que a existência de obstáculos tais como árvores, pedras soltas e outros estão a interferir a locação da adutora, e/ou a construção de unidades do sistema

O processo de derrubamento de árvore e remoção de interferência, poderá ser feito de forma mecânica e/ou manual, desde que deixe o terreno limpo, e para o caso de adutora, com largura máxima permitida de 5 (cinco) metros. O porte da obra é que definirá a largura real deste serviço, cabendo à FISCALIZAÇÃO determinar essa faixa no campo e os locais onde será executado.

Este serviço compreende as seguintes etapas.

- Desmatamento de toda a vegetação, incluindo corte e desraizamento de todas as árvores e arbustos, bem como de troncos,
- Demolição e/ou remoção de pequenas edificações e de outras benfeitorias localizadas nos limites das áreas de construção e empréstimo,
- Remoção de pedras e outros materiais encontrados no terreno, deixando o mesmo apto à implantação da adutora;
- Remoção e transporte dos materiais resultantes das operações anteriores até a locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO, com DMT  $\leq$  1000 m
- Remoção e recomposição de cercas;
- Queima dos materiais resultantes das operações de desmatamento e destocamento, somente quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

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



A EMPREITEIRA será responsável por quaisquer danos e prejuízos a propriedades limítrofes, resultantes das operações de desmatamento e destocamento

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será feito pela área ( m<sup>2</sup> ) de terreno efetivamente limpa, medida no local, respeitando os limites estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO e de acordo com a aprovação do boletim de medição. O pagamento será feito com base no preço unitário constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA.

Na composição deste preço unitário deve estar incluindo os custos com materiais, equipamentos, mão-de-obra, carga, descarga, transporte, taxas, impostos, encargos de qualquer natureza e BDI Nenhum trabalho ligado diretamente com a execução deste serviço será pago em separado

II 4 - LIMPEZA MANUAL DO TERRENO

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço será executado nas áreas destinadas a implantação de edificações tais como: Casa de química, reservatórios apoiados, filtros, abngio do quadro de comando e casa do operador.

Compreende este serviço as seguintes etapas:

- Remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- Carga, transporte e descarga dos materiais provenientes da remoção da camada superficial do terreno;
- Queima desses materiais, a critério da FISCALIZAÇÃO

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A limpeza manual do terreno será medida em metros quadrados de área efetivamente limpa, de acordo com os limites estabelecidos no projeto ou de acordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será feito, após a aprovação da referida medição com base nos preços unitários constantes na Proposta de Preços da EMPREITEIRA.

Deve estar incluído no preço unitário os custos com mão-de-obra, materiais, equipamentos, carga, descarga, transporte, taxas, impostos, encargos de qualquer natureza e BDI

## II.5 - LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO DE MADEIRA

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra do terreno e locação dos pontos principais de construção tais como: eixo dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação

A madeira será em tábuas de pinho 3ª., de 1" x 15 cm, virola ou outro aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixas em pontalotes ou barrotes de pinhos 2" x 2" cravada em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de duas pernas abertas a 45 graus a fim de evitar o deslocamento da estaca e conseqüentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois este fato 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 duas arestas superiores.

Após efetuada as medidas desejadas, efetua-se os cruzamentos dos pontos, para se determinar os eixos. São fixados pregos no topo das tábuas para manter viva a referência de nível (RRNN) em tinta vermelha dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se refere, e necessário a conferência e início das obras.

### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Este serviço será medido de acordo com a área de edificação realmente locada Para isto considera-se a área coberta da edificação indicada no projeto, delimitada pelo eixo das fundações.

O pagamento será feito com base no preço unitário do metro quadrado constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA, após aprovação deste serviço, no respectivo boletim de medição.

Deve constar nesta composição de preço unitário, os custos com materiais, equipamentos, chumbamento em concreto, transporte, carga, descarga, mão-de-obra, encargos sociais e BDI.

Toda e qualquer tarefa que a FISCALIZAÇÃO julgue fazer parte deste serviço, não será medido e nem pago em separado.

## II.6 - LOCAÇÃO, NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO GEOMÉTRICO DA ADUTORA E DEMAIS TUBULAÇÕES

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

A locação e nivelamento objetivam determinar a posição da obra no terreno, bem como, determinar os níveis solicitados em projeto em relação à referência de nível mencionada. Serão executados, para tanto, quadros envolvendo à obra com material e em situação tal que possam ser deslocados de suas posições originais. Isto acontecendo, deverão ser feitas as verificações, para o que se contará com um ou mais pontos indeslocáveis

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

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

As medidas de distância entre PI's serão feitas utilizando-se distanciômetro eletrônico, entretanto as medidas intermediárias podem ser feitas a trena, segundo a horizontal

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

Quanto aos serviços de altimetria deve-se utilizar níveis automáticos

Vale salientar que para a locação dos PI's pode-se fazer uso de ESTAÇÃO TOTAL, porém este tipo de equipamento não deve ser utilizado para se fazer nivelamentos

No nivelamento e contra-nivelamento do eixo locado não serão permitidas visadas com mais de 120 m de distância entre os pontos a ré e a vante. O nível ótico deverá ser posicionado a meio distância entre os pontos de ré e vante, para eliminar os efeitos de refração atmosférica e da curvatura da terra.

A demarcação das linhas será executada pela fixação de piquetes de dimensões e, em profundidades que, permitam a sua fácil identificação posterior, na linha do eixo da tubulação. Será empregada linha de nylon ou arame esticado entre os piquetes para abertura de valas.

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados da linha de eixo da tubulação, serão colocados para que após a escavação com a conseqüente retrada do piqueteamento principal, seja possível determinar o posicionamento correto dos tubos.

O espaçamento entre piquetes será de, no máximo 20 m, podendo no entanto, pela configuração do terreno, ser fixado piquetes intermediários.

Os pontos de deflexão serão determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente, assim como serão caracterizados todos os pontos que mereçam especial destaque.

A marcação deverá ser acompanhada pela FISCALIZAÇÃO, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição deste serviço será feita por quilômetro de locação efetivamente feita. Para efeito de MEDIÇÃO E PAGAMENTO, mesmo que haja necessidade de se fazer alguma relação, isto não será considerado. O valor máximo medido para este serviço deve ser o mesmo do item ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES.

O pagamento será feito com base no preço unitário constante na Proposta de Preços da CONTRATADA.

Deve estar incluído no preço unitário deste serviço os custos com locação, nivelamento, contra-nivelamento, materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

## II 7 - TAPUME DE PROTEÇÃO DE MADEIRIT OU METÁLICO

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Na execução dos trabalhos, deverá haver completa proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessário a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho, barreira ou obras localizadas, protegendo e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem a beira das valas ou dentro da área prejudicando os serviços, forçando desmoroamento dos taludes com sua permanência nos trabalhos.

Por isso a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à *segurança, inclusive na higiene do trabalho.*

As folhas de madeirít são pregadas ao longo do alinhamento nos montantes ou barroamento de madeira. Pode também duas folhas de madeirít serem fixadas com auxílio de ripas posicionadas verticalmente interna e externa, servindo como elemento de junção de 2 folhas consecutivas. Neste caso as ripas partem de tocos cravados no solo que servem como função para apoio das ripas. A espessura mínima do madeirít é 6 mm.

Poderá ser escrito nos tapumes, sinalização de advertência tipo CUIDADO OBRAS, ou outros avisos e mensagens recomendadas

Pode também, para sua execução, serem cravados no solo, em intervalo correspondente a 1 folha de madeirít ou seja  $L=2,2$  m, *estroncas de madeira (pau branco, por exemplo)* e depois pregar as folhas de madeirít nestas estroncas

A parte externa do tapume deve receber permanente manutenção de modo a garantir limpeza e visibilidade da sinalização de letreiros e mensagens recomendadas.

A altura do tapume é de 2,5 m

Os tapumes podem ser também em chapas metálicas, devidamente protegidos e pintados, a fim de evitar reflexos do sol, que prejudique a população. As chapas terão os cantos protegidos por *madeira*

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pela área de tapume efetivamente executado.

O pagamento será com base no preço unitário do metro quadrado constante na planilha de preços da EMPREITEIRA

Deve ser incluído no preço unitário deste serviço os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado.

**PARTE III - MOVIMENTO DE TERRA**

### **PARTE III - MOVIMENTO DE TERRA**

#### **III.1 - ESCAVAÇÕES**

##### **III.1.1 - Forma das valas**

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular; caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitir-se-á taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4, quando deverá ser feito o escoramento pela CONTRATADA

Nos casos de terreno de pouca coesão, para permitir a estabilidade das paredes, a critério da FISCALIZAÇÃO, admitir-se-ão taludes inclinados a partir da parte superior dos tubos.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pela proximidade de edifícios, nas escavações em vias e calçadas, etc., serão aplicados escoramentos conforme especificado.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da FISCALIZAÇÃO em função do volume, situação da superfície e do subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para a execução dos serviços.

Nos serviços de escavações em rocha serão utilizados explosivos para o que a FIRMA EMPREITEIRA deverá dispor de pessoal especializado

O material retirado (exceto rocha, moledo e entulho de calçada) será aproveitado para reaterro, devendo-se portanto depositá-lo em distância mínima de 0,40 m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível, colocada só de um dos lados da vala

Tanto para a escavação manual como mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente, antes do assentamento da tubulação

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos.

Para a interrupção de vias urbanas de movimento acentuado e rodovias, será solicitada, pela EMPREITEIRA, autorização para a sua interrupção aos órgãos competentes.



As valas serão escavadas com a mínima largura possível e, para efeito de medição, salvo casos especiais devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO (tais como, terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmo subterrâneos), serão consideradas as larguras e profundidades seguintes para as diferentes bitolas de tubos:

a) Largura da vala

Especial atenção deve ser dada a largura da vala, junto ao topo do tubo, pois ela é um fator determinante da carga de terra de recobrimento sobre o tubo. Para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras máximas

– Ø 50 mm à 150 mm ..... 0,65 metros (profundidade ≤ 2 m)

0,75 metros (profundidade > 2 m)

b) Profundidade da vala

A profundidade da vala deverá ser tal que o recobrimento da tubulação resulte em um mínimo igual a 60 cm no caso de assentamento sob passeio e margens de estradas e caminhos, e igual a 80 cm, no caso de assentamento sob leito de ruas ou travessias das mesmas

Em terrenos rochosos, a vala terá a sua profundidade acrescida de 0,15 m para lançamento de um colchão de areia ou terra isenta de pedras, sobre o qual será montada a tubulação.

### III.1.2 - Natureza do material de escavação

#### III.1.2.1 - Escavação em material de 1ª categoria

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m e qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplenagem adotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente

Estes serviços deverão ser executados obedecendo, rigorosamente, as cotas e as dimensões previstas no projeto onde suas seções serão retangulares com dimensões compatíveis com o diâmetro da tubulação.

O método executivo poderá ser manual ou mecânico. Para ambos os casos não se fará distinção entre material seco, úmido ou submerso.

Qualquer excesso de escavação, tanto na largura quanto na profundidade da vala, proveniente de erro na execução, deverá ser preenchida com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e sem ônus para a SRH

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base nas escavações efetivamente realizadas, respeitando os limites máximos estabelecidos no projeto e nestas especificações.

O pagamento será feito com base no preço unitário do metro cúbico de escavação, constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA.

Na composição deste preço unitário deve constar os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Não será considerada a profundidade da vala, nem o método executivo desta operação nesta composição de preços. Portanto qualquer que seja a profundidade da vala e/ou o método executivo adotado, não haverá nenhuma mudança no que diz respeito a medição e pagamento. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado

#### III.1.2.2 - Escavação em material de 2ª categoria

##### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha de volume inferior à 0,50 m<sup>3</sup>, matacões e pedras de diâmetro médio de 15 cm, rochas compactas em decomposição, susceptíveis de serem extraídas com o emprego de equipamentos de terraplenagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

As valas deverão ser escavadas de forma mecânica, obedecendo rigorosamente as cotas e as dimensões estabelecidas no projeto e nestas especificações.

Qualquer excesso de escavação, tanto na largura quanto na profundidade da vala, proveniente de erro na execução, deverá ser preenchida com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e sem ônus para a SRH

## – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base nas escavações efetivamente realizadas, respeitando os limites máximos estabelecidos no projeto e nestas especificações.

O pagamento será feito com base no preço unitário do metro cúbico de escavação, constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA

Na composição deste preço unitário deve constar os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI. Não será considerada a profundidade da vala, nesta composição de preços. Portanto qualquer que seja a profundidade da vala não haverá nenhuma mudança no que diz respeito a medição e pagamento. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

### III.1 2.3 - Escavação em material de 3ª categoria

#### – ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras como as rochas compactas vulgarmente denominada, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50 m<sup>3</sup>, proveniente de rochas graníticas, gnaisses, sienitos, grês ou calcários duros e rocha de dureza igual ou superior à do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é o resultado do número de furos efetuados na rocha com marteleto pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotado técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento do volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de DERROCAMENTO.

Essas cautelas devem fazer parte de um plano de fogo elaborado pela CONTRATADA onde possam estar indicados: as cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações em rocha deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado

Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas pelo menos as seguintes precauções:

- a) A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitas obedecendo as prescrições legais que regem a matéria.
- b) As cargas das minas deverão ser regulares de modo que o material por elas expelidos não ultrapassem a metade da distância do desmonte à construção mais próxima.
- c) A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta
- d) Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhança e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o material: moldura em cabo de aço Ø 3/4", malha de 5/5" A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira, parafusada, e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.

Como auxiliares serão empregados também uma bateria de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.

- e) A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster)

Devido a irregularidade no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área de tubulação. Este material será: areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de até 15 cm para colocação de colchão (lastro ou berço) de material já especificado.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume escavado, medido no corte, respeitando os limites máximos estabelecidos no projeto e nestas especificações.

Para efeito de pagamento aplica-se o preço unitário constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA, para este item

Deve ser considerado os custos com os serviços relativos ao desmonte, ou seja, a elaboração do plano de fogo, a furação, mão-de-obra, todos os materiais e equipamentos necessários ao desmonte, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e BDI

III 1.2.4 - Escavação em solo de qualquer natureza, exceto rocha

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇOS

Este tipo de escavação é destinada a execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, Escritórios, ETAS, etc. Somente para serviços de Rede de Água e Esgoto, Adutora se faz distinção de solo

As escavações serão feitas de forma a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário ali desenvolvido.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retorno por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficientes, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico, de acordo com a conveniência do serviço.

Não será considerada a profundidade da vala e nem o método executivo para efeito de classificação.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base nas escavações efetivamente realizadas, respeitando os limites máximos estabelecidos no projeto e nestas especificações.

O pagamento será feito com base no preço unitário do metro cúbico de escavação, constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA

Na composição deste preço unitário deve constar os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga e descarga, mão-de-obra, taxas, impostos e encargos de qualquer natureza e lucro. Não será considerada a profundidade da vala, nem o método executivo desta operação nesta composição de preços. Portanto qualquer que seja a profundidade da vala e/ou o método executivo adotado, não haverá nenhuma mudança no que diz respeito a medição e pagamento. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado

### III.2 - ESGOTAMENTO DE VALAS

#### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇOS

Será obrigatório o esgotamento quando a escavação atingir terrenos úmidos, lençol de água ou as cavas acumularem água de chuva, impedindo ou prejudicando o andamento dos serviços

O esgotamento, dependendo das condições locais e do volume de água a esgotar, poderá ser feita manual ou mecanicamente, através de bombeamento, podendo-se, também, adotar outras soluções como rebaixamento do lençol com utilização de equipamento a vácuo, desvio do curso d'água ou outro processo qualquer, adequado as condições locais. Segue a descrição de alguns métodos de esgotamento de valas.

#### a) Com bomba submersa ou auto aspirante

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, tipo FLIGHT, 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 a serviço.

O esgotamento deve ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada à galena de águas pluviais, a fim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água do esgotamento

corra pela superfície externa dos trechos já assentados, ou retorne ao ponto inicial em esgotamento.

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

b) Com utilização de equipamento a vácuo

Este sistema consiste na escavação de ponteiros ao longo das valas, tubos coletores de passagem do fluido captado pelas ponteiros, um sistema composto de bomba de vácuo, cilindro receptor, e bomba centrífuga.

O sistema WELL-POINT, consiste pois, na colocação de ponteiros filtrantes em profundidade adequada no lençol d'água para levá-la a um nível inferior a zona mais profunda da 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 estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiros filtrantes.

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

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

Tem-se rendimento se estas ponteiros 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 nas operações de rebaixamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente

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

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo tempo efetivo da utilização

O pagamento será com base no preço unitário deste serviço, constante na Proposta de Preços da EMPREITEIRA.

Deve ser incluído na composição deste serviço os custos com todos os trabalhos necessários ao esgotamento de águas com bombas e equipamentos de rebaixamento de lençol, inclusive fornecimento, instalação, operação e manutenção de todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra, transporte, encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado.

III.3 - ESCORAMENTO DE VALAS

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço só será executado quando houver riscos de acidentes nas operações de escavação de valas e assentamento de tubulação, mediante autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, seguindo rigorosamente estas especificações.

Os tipos de escoramento que poderão ser feitos são

- a) Escoramento contínuo de valas com pranchas de madeira ou perfis metálicos, contraventadas com linhas de madeira ou carnaúba.

É um trabalho que requer cuidados de profissionais habilitados. A má execução poderá levar ao desmoronamento, cujo resultado é insegurança aos trabalhadores, transeuntes e construções nas proximidades.

Todo o serviço deve ser planejado sempre quanto à segurança do trabalhador; e o exame do terreno, na sua formação geológica, constitui tarefa fundamental.

Sempre que a escavação for superior a 1,5 m, em terrenos sem coesão, de terras argilosas moles, em nível de serviço abaixo do lençol freático, haverá necessidade de escoramento

Devem ser escorados os muros de arrimos, edifícios vizinhos, redes de abastecimento, tubulação telefônica, sempre que estas possam ser efetuadas



Nos escoramentos com pranchão de madeira, estas deverão ter dimensões mínimas de:

- Longarinas e Pranchão: - C = 3,0 m
- L = 0,2 ou 0,3 m
- esp. = 0,04 m

Usar estronca de madeira, ou metálica tipo macaco para contraventor

No escoramento metálico que é constituído de um sistema de estrutura metálica e pranchões de madeira ou metálico, são adotados os seguintes procedimentos:

- estaca metálica, cravada com espaçamento compatível com a resistência do perfil, em duas linhas ao longo da vala;
- longarina metálica colocada junto aos perfis, em ambos os lados do escoramento, a uma altura compatível com o cálculo,
- estronca metálica ou camaúba, serve para o travamento das longarinas. Seu espaçamento é determinado tendo em vista as condições ao trabalho mecânico de escavação e facilitar o assentamento da tubulação;
- pranchões metálicos. são colocados nos intervalos livres das estacas e deverão ter espessura mínima de 5 cm.

Na cravação da PRANCHADA, perfis ou piquetões, quando for encontrado terreno impenetrável ou matacões, deverá ser utilizada uma pranchada adicional externa ou intermediária ao alinhamento definido pelas pranchas já cravadas, conforme critério da FISCALIZAÇÃO

O escoramento deverá acompanhar a escavação e deverá ser feita na mesma jornada de trabalho.

O estroncamento deve estar perpendicular ao plano de escoramento

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado, salvo autorização especial da FISCALIZAÇÃO por problemas locais, deverá ser colocado à uma distância mínima da vala que iguale sua profundidade

Os desmontes do escoramento e retirada da prancha deverão ser feitos, simultaneamente, com o preenchimento da vala, isto é, na mesma jornada de trabalho

As retiradas sucessivas dos diversos quadros de escoramento, deverão ser precedidas de estroncamento provisório com perfis ou piquetes. Nunca será desempranchado todo um terreno de parede e sim parceladamente, metro a metro, até a cota inicial do terreno.

#### b) Escoramento contínuo de valas com utilização de folha madeirnt

Este tipo de escoramento, só será empregado onde a altura da escavação não for superior a 1,5 m, e em terreno arenoso de regular consistência, sem a presença d'água.

Inicia-se o escoramento cravando-se 3 ferros redondos de comprimento superior a 1,8 m Ø 3/4" ou 1" com espaçamento correspondente às extremidades da folha de madeirnt e no seu ponto intermediário. A folha é colocada por trás dos ferros, no sentido de sua maior dimensão, ou seja, L=2,20m, ficando a altura do escoramento correspondente a largura da folha ou seja 1,10 m.

Depois de colocado, a folha é batida em sua extremidade, protegendo suas bordas com outra madeirnt, a fim de penetrar um pouco no solo.

Este é um serviço rápido que não exige profissionais especializados

Pode-se ainda, contraventar os lados das valas com madeirnt, colocando em suas extremidades estroncas de madeiras comum

No caso da utilização de tábuas de pinho ao longo da folha de madeirnt, as tábuas deverão ser fixadas fora da vala até a largura de 1,0 m com suporte lateral de fixação, e depois colocadas na vala semelhantemente ao madeirnt.

#### c) Escoramento Misto

É o tipo vulgarmente denominado de "HAMBURGUES". Consiste em escorar o solo lateral das cavas ou valas através de pranchas de madeira de lei 0,05 x 0,15 m com comprimento de 2,00 m, dispostas horizontalmente, encaixadas a perfis metálicos tipo duplo "T" cravados no terreno em espaçamentos aproximados de 2,00 m

Estes perfis serão contidos por longarnas metálicas, duplo "T" de 12", dispostas horizontalmente e travadas por estroncas metálicas, duplo "T" de 12", e espaçadas horizontalmente de 3,00 em 3,00m

Para valas ou cavas de profundidade até 6,00 m e terrenos normais será utilizado somente um quadro de longarinas e estroncas, posicionando na metade superior da altura da parede; e para profundidade além de 6,00 m, ou será utilizado um segundo quadro ou deverá ser obedecido um projeto específico que atenda as peculiaridades da obra.

O contraventamento formado por longarinas e estroncas só poderá ser retirado quando o reaterro ou aterro atingir o nível de quadro, e os perfis metálicos quando a vala ou cava estiver totalmente preenchida, obrigando a EMPREITEIRA a preencher os vazios deixados pelo seu arrancamento com material granular fino.

#### d) Escoramento descontinuo com madeira

É utilizado quando o trabalho de escavação se verifica em terreno consistente, sendo que as peças, embora travadas, são usadas para transportes horizontais. A profundidade da vala deve ser superior a 1,50 m.

Pode ser efetuado com madeiras utilizando os pranchões em intervalos de 30 centímetros, ou com perfis metálicos nas mesmas condições de intervalo.

Os cuidados na execução serão os mesmos já referidos, e exigem uso de profissional habilitado.

As peças serão contidas por longarinas de 0,05 x 15 cm - colocadas horizontalmente com espaçamentos verticais de 1,0 m. São travadas por madeira roliça.

Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado, mesmo que não conste nesta especificação, desde que atenda a todos os requisitos técnicos para segurança de todos e perfeição na execução total dos trabalhos, ficando a cargo da EMPREITEIRA a responsabilidade sobre a opção adotada.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área da superfície lateral da vala escorada.

O pagamento será feito de acordo com o preço unitário constante da Planilha de Preços da EMPREITEIRA.

Deve compor este preço unitário os custos com materiais, equipamentos, transporte, carga, descarga, mão-de-obra, taxa e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

### III 4 - REATERRO COMPACTADO

#### III.4.1 - Com aproveitamento de material escavado

##### – ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os reaterros serão executados com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2ª categoria (parcial) e 3ª categoria.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, rocha, moledo ou entulhos, espalhado em camadas sucessivas de

- 0,20 m, se apiloadas manualmente;
- 0,40 m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico, ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundações da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma, a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitido que valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para isto serão deixadas sinalizações suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas serão programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15 m, a qual deverá ser apiloadada.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e, então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra, convenientemente apiloadada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e, ao final da mesma, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos

Somente após a devida compactação, será permitida a pavimentação. Nesse intervalo, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de valas e buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume de material compactado nas valas, determinado pelo método da média das áreas, a intervalos de 20 m, ou a outros como especificado pela FISCALIZAÇÃO. Devem ser seguidos, rigorosamente, os alinhamentos, cotas e dimensões das seções indicadas no projeto e/ou as determinações da FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será efetuado pelo preço do metro cúbico de reaterro compactado com aproveitamento de material, constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve ser incluído os custos com fornecimento de água, umedecimento, espalhamento, compactação, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

### **III.4.2 - Reaterro compactado com material transportado de outro local**

#### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Será executado da mesma forma que o reaterro com aproveitamento de material.

Uma vez verificado que o material retirado das escavações não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo déficit de materiais a disposição, serão utilizados materiais de jazidas (empréstimos), de acordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO.

Serão aproveitados todos os materiais provenientes de escavações de 1ª e 2ª categoria, desde que isentos de pedra

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra, serão retirados para locais apropriados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Compõe este serviço o desmontamento e destocamento de árvores, limpeza superficial (expurgo), escavação, carga, descarga, umedecimento, espalhamento e compactação dos materiais provenientes das jazidas. Vale ressaltar que estas serão indicadas pela FISCALIZAÇÃO, portanto a distância não será considerada para efeito de medição e pagamento.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume de material compactado, determinado pelo método da média das áreas, a intervalos pré-determinados pela FISCALIZAÇÃO. Devem ser seguidos, rigorosamente, os alinhamentos, cotas e dimensões estabelecidas no projeto e/ou nestas especificações.

O pagamento será efetuado pelo preço do metro cúbico de reaterro compactado com material transportado de outro local, constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve estar incluído os custos com aquisição de jazidas, desmontamento e destocamento de árvores, expurgo, escavação, carga, descarga, transporte, espalhamento, fornecimento de água, umedecimento, compactação, mão-de-obra, materiais, equipamentos, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este serviço, será pago em separado. Vale ressaltar que para os dois tipos de reaterro, não irá interessar o método de compactação para efeito de medição e pagamento. Caso haja necessidade de se fazer algum bota-fora, o mesmo deve estar incluído nos preços unitários do reaterro, e também, não será considerada a distância de transporte.

### III.5 - PASSADIÇOS

#### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço inclui o dimensionamento, fornecimento, assentamento e manutenção de passadiços. Estes podem ser metálicos ou de madeira

##### 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>, e de espessura igual ou superior a 1/4".

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou de veículos

São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessias de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO

A espessura de chapa deve ser dimensionada pela CONTRATADA em função da carga à qual vai ser submetida. Qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONTRATADA.

b) Passadiços de madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira de 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 utilizadas em passagem de garagem, residência, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas necessárias de utilização pela equipe fiscal da empresa

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

**PARTE IV - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES**



## **PARTE IV - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES**

### **IV.1 - GENERALIDADES**

O fornecimento dos tubos, conexões, registros, válvulas e demais acessórios de montagem, ficarão a cargo da EMPREITEIRA. Os tubos poderão ser de PVC, PVC+PRFV, PEAD, Ferro Fundido, Aço, Fibrocimento e etc.

Em todas as fases do 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 produzam choques em tais casos, serão empregados vigas de madeira ou roletas para o rolamento dos tubos

Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação, ou sobre esta, em plataforma devidamente preparada, quando for possível a primeira solução.

#### **IV.1.1 - Manipulação manual**

O tubo deverá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala.

Em casos especiais, de terreno limpo e isento de poeiras e outros materiais que não possam danificar o revestimento do tubo, poderá ser permitido pela FISCALIZAÇÃO que o tubo seja rolado, suavemente sobre o terreno

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

#### **IV.1.2 - 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

#### **IV.1.3 - Exame e limpeza da tubulação**

Antes da descida da tubulação para a vala ela deverá ser examinada para verificar existência de algum defeito, quando deverá ser limpa de areia, pedras, detritos e materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível 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 fechados com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

#### **IV.1.4 - Alinhamento e ajustamento da tubulação**

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação.

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

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

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

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, de vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas, se houver esta

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

#### **IV.1.5 - Colocação de registros e ventosas**

Antes da colocação destas peças dever-se-á verificar se elas estão em perfeito estado de funcionamento

Os registros e as ventosas serão colocados em caixas de alvenaria de acordo com o desenho correspondente à respectiva obra

#### IV.1.6 - Para flanges

Para montagem procede-se da seguinte forma:

- a) Limpar as faces dos flanges;
- b) centrar convenientemente os furos em relação aos correspondentes, alinhando perfeitamente os tubos, não sendo admitida deflexão de nenhuma ordem;
- c) introduzir entre os flanges as arruelas de vedação e colocar os parafusos com as porcas,
- d) apertar gradualmente os parafusos, como se fosse uma roda de automóvel, isto é, apertar-se um parafuso e, em seguida, o que lhe fica diametralmente oposto.

#### IV.1.7 - Para bolsas

Qualquer que seja o material da tubulação, a EMPREITEIRA obriga-se a seguir, rigorosamente, todas as recomendações de montagem do FABRICANTE

##### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por metro linear de tubulação assentada, incluindo válvulas, registros, conexões e acessórios. Portanto, os mesmos não serão medidos em separado.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário do metro linear de tubulação assentada, não importando o tipo de material

Na composição deste preço unitário devem estar incluídos os custos com empilhamento, estocagem, armazenamento, carga, descarga, transporte, materiais, equipamentos, testes, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Qualquer serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, não será pago em separado. Portanto, não serão consideradas as montagens de válvulas, registros, conexões e etc , para efeito de medição e pagamento.

## IV.2 - LIMPEZA, DESINFECÇÃO, TESTES

### -- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

#### IV.2.1 - 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 a descobertas, e procede-se ao ensaio da linha. Estes serão realizados em trechos de 500 m de seu comprimento.

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado o trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm<sup>2</sup>, devendo este trecho ficar pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados, qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex: transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da EMPREITEIRA, sem nenhum ônus para a SRH.

#### IV.2.2 - 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 estabelecido como a máxima para a localidade

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora

$$L = \text{NDP} / 3292$$

$$L = \text{vazamento em litros/hora}$$

N = n.º de juntas na tubulação ensaiada

D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros

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

#### IV.2.3 - Limpeza e desinfecção

Concluídos os trabalhos, e antes de entrarem em serviço, as tubulações destinadas à distribuição de água devem ser desinfectadas com uma solução que apresente, no mínimo 50 mg/litro de cloro e que atue no interior dos tubos durante 03 (três) horas no mínimo. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o exame bacteriológico assim o indicar

##### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Estes serviços não serão medidos e nem pagos em separado, já que os mesmos devem estar incluídos nos custos de assentamento de tubulação.

Estes serviços serão realizados sempre que a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, sem haver nenhum ônus para a SRH

**PARTE V - EDIFICAÇÕES**

## PARTE V - EDIFICAÇÕES

### V 1 - FUNDAÇÕES

#### – ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Serão executadas em terreno firme, de acordo com as dimensões indicadas no projeto. Estas serão de alvenaria de pedra argamassada. Entende-se como alvenaria de pedra argamassada a distribuição de pedras ao longo da vala de fundação ligadas entre si por uma argamassa que preenche os vazios não uniforme e distribui os esforços.

As pedras terão características provenientes de rochas eruptivas tais como granitos, sienitos, diotitos, basaltos etc., e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm<sup>2</sup>. Devem, ser tenazes, duráveis e isentas de fendas ou outras imperfeições.

Dimensões mínimas: 0,40 x 0,25 x 0,15 m e forma PARALELEPÍPEDA.

A vala deve estar alinhada horizontalmente e as pedras maiores devem ser colocadas no fundo desta. Concluídas a primeira camada, preenche os intervalos com argamassa, para em seguida iniciar a colocação de nova camada de pedra até a altura do baldrame, quando deverá receber regularização.

A colocação das pedras, formam, portanto, antes do lançamento da argamassa, uma série de polígonos irregulares, sendo intercaladas por entre as pedras maiores, outras menores, para redução dos vazios.

Para melhor aderência da argamassa, as pedras serão abundantemente molhadas.

A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 20% do seu volume e o controle do traço é fundamental, dada a importância e responsabilidade da obra, devendo, portanto, ser evitado o excesso de argamassa de ligação entre estas.

O traço a ser adotado é de 1:3.

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pelo volume da vala de fundação.

O pagamento será efetuado pelo preço do metro cúbico constante na planilha de orçamentação das obras.

Deve compor este preço unitário os custos com fornecimento da pedra, cimento, agregados, água, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza, bem como, o BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item será pago em separado

## V.2 - ALVENARIAS DE TIJOLO

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços à base de diatomita, dimensão básica 22 x 12 x 6 cm, também podendo ser utilizados os tijolos maciços de barro queimado.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis, auto portantes, de vedação ou divisória removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto.

As paredes de alvenaria em contato direto com o solo terão as duas primeiras fiadas assentes com argamassa impermeabilizante de cimento, areia traço 1:3, com adição de impermeabilizante na proporção 1.15 à água de amassamento

As alvenarias de tijolos comuns serão executadas com tijolos furados, ou maciços, ou com tijolo celulares de barro cozido, conforme especificado e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO

Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação.

Para assentamento de tijolos furados, ou maciços ou de lajotas será utilizada argamassa pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos. No caso de não ser possível a aquisição da referida argamassa, admite-se o assentamento com a utilização de uma argamassa de cimento, cal e areia fina com traço de 1:2:9



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

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira serão empregados tacos ou tufos também de madeira de lei, embutidos na espessura da alvenaria.

Os tufos, antes de colocados, serão imersos em creosoto quente ou asfalto e areia. O creosoto deve estar à temperatura de 95° e o tempo de imersão será de 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 constituídas com a própria alvenaria

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

Os vãos das portas e janelas deverão ser de vigas de concreto armado, conforme especificação.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas e lajes do teto com tijolos dispostos obliquamente. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos oito dias da conclusão de cada pano de parede.

Todos os parapeitos, guarda corpos, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não calçados na parte superior, levarão, à guisa de respaldo, precintas de concreto armado, conforme especificação

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

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

Devido a pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é aprumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, faceia-se sempre pelo lado externo. As juntas deverão ter espessura uniforme de 7 mm. Antes da pega da argamassa, serão as juntas cavadas à ponta da colher, ou com ferro especial, na profundidade suficiente a facear, para que depois do rejuntamento fiquem expostas e vivas as arestas das peças.

A limpeza do excesso de argamassa pode ser feita com pano ou esponja ligeiramente umedecida, com solução de ácido muriático.

As alvenarias de tijolos serão classificadas, segundo a sua espessura, da seguinte maneira:

- a) cutelo - espessura de 0,10 m já revestida.
- b) meia vez - espessura de 0,15 m já revestida
- c) uma vez - espessura de 0,25 m já revestida.
- d) dobrada ou de duas vezes - espessura de 0,45 m já revestida.

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área de alvenaria efetivamente executada, deduzindo-se todo e qualquer vão de interferência.

O pagamento será feito com base no preço unitário correspondente a sua classificação (cutelo, ½ vez e etc ), constante na planilha de orçamentação da obra

Deve estar incluído na composição desse preço unitário os custos com materiais, inclusive madeiramento quando necessário, equipamentos, mão-de-obra, transporte, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Todo e qualquer serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, não será pago em separado.

### V 3 - ELEMENTO VAZADO - COMBOGÓ

#### – ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Estes elementos decorativos artificiais, serão em concreto e anti-chuva.

Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:3, seguindo as determinações de projeto

Somente as peças de mesma coloração e inteiras é que serão assentadas

Por se tratar de elemento decorativo, não deve ser assente com excesso de argamassa, devendo também evitar que resto de argamassa resseque no bloco, para não alterar a sua coloração natural

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área de combogó assentado.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço do metro quadrado de combogó, constante na planilha de orçamentação da obra.

Deve constar na composição do preço unitário os custos com todos os materiais, equipamentos, transporte, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza, e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

### V 4 - COBERTURAS

#### V.4.1 - Generalidades

A execução da cobertura - madeiramento e telhamento - obedecerá aos desenhos de detalhes constantes no projeto, ou, na falta desses, os fornecidos pela EMPREITEIRA, desde que com a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO

O madeiramento será com madeira de lei tipo maçaranduba, miracatiara ou peroba de primeira qualidade

O projeto de telhamento obedecerá ao MB-5 e MB-11 da ABNT, no que for aplicável ao caso

Toda a estrutura receberá, salvo especificações em contrário, tratamento com produto a base de resinas sintéticas, pentaclorofenol e naftanato de ferro, combinados com agentes plásticos repelentes de água, de fácil aplicação a brocha, pistola ou imersão

A vedação será com calafetador que mantenha flexibilidade permanente e apresente aderência e resistência à água e à ação do tempo

As terças só poderão ser emendadas nos seus apoios sobre as asnas das tesouras ou sobre pontaletes, conforme o caso

As ligações da linha de tesoura com as asnas e com o pendural levarão estribos ou abraçadeiras de ferro com parafusos e porcas de ajuste, podendo ainda serem resolvidas por meio das tábuas de peroba de 1" de espessura com cavilha de ipê ou cabreval de diâmetro mínimo de 3/4"

As emendas eventualmente necessárias na linha da tesoura levarão sempre talas de chapa (madeira ou metal), fixadas com parafusos de ferro de 1/2" de diâmetro mínimo, ou cavilhas de ipê (ou cabreval) de 3/4" no mínimo.

As superfícies das sambladuras, conexões e emendas, serão tão simples quanto possível, apresentando perfeito contorno e permitindo satisfatória justaposição das faces em contato.

Todas as operações objetivando ligações tais como perfuração/escavação, rasuras e frizamentos devem ser feitos à máquina, para se obter perfeito ajustamento das peças

Deverá ser rejeitada toda a peça que apresentar nós, rachaduras, brocas, empenamento excessivo, ou quaisquer outros defeitos que possam comprometer a resistência da madeira.

Não se admite, para tesouras duplas, emprego de tala única, solidarizando as duas peças sujeitas a flabagem.

O telhamento terá fiadas horizontais paralelas aos beirais. O encaixe das telhas far-se-á de modo perfeito a fim de evitar possíveis infiltrações; inclinações e recobrimentos, obedecerão para cada tipo de cobertura, as prescrições próprias

Nos casos de beirais sem forro, com cobertura de telhas de barro, deverão ser amarradas com arame de cobre todas as fiadas compreendidas no beiral.

Mesmo nos beirais forrados, a primeira fiada será sempre amarrada

Os furos executados nas coberturas para passagem de ventiladores, antenas, pára-raios, etc., deverão ser acabados com chapas de ferro galvanizado nº 24, com recobrimento mínimo de 10cm (gola).

Nas coberturas com telhas de barro serão emboçadas, com argamassa mista 1:4 12, as cumeeiras e espigões. No caso de telhas de capa e canal (tipo paulista ou colonial), deve-se emboçar a primeira fiada superior e as quatro inferiores. Deve-se emboçar, ainda, 3 fiadas verticais para cada 5 (cinco) metros contados ao longo do beiral ou da calha de platibanda e extremidade.

#### V.4.2 - Com telha cerâmica

##### – ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

###### a) Madeiramento

Estrutura de madeira constituída por tesouras, cumeeiras, terças, caibros, pontaletes, espigões e ripas, e respectivamente peças de apoio.

Inclinação mínima de 40% correspondente ao ângulo de 21°48' e de 50% (26° 33'), quando o comprimento dos canais for superior a 5 metros

As emendas coincidirão com os apoios, sobre as asnas das tesouras ou sobre pontaletes, de forma a obter-se maior segurança e rigidez na ligação

Todas as emendas, conexões ou samblagens principais, levarão reforços de chapa de aço, de forma e secção apropriada, ou parafusos com porcas

Todas as emendas de linhas levarão talas de chapa ou braçadeiras com parafusos.

###### b) Telhamento

As telhas inferiores, ou canal, terão na parte convexa chanfro plano e paralelo às ripas, o qual, firmam-se nelas, contra oscilações e o escoramento da telha.

As telhas superiores, ou de chapa, terão na parte interna saliência, ou anel, que limite o recobrimento das telhas de chapa. Saliência essa com furo que permite amarrar - com arame de cobre - as ripas ao conjunto de telhas, quer de cima, quer de baixo

O assentamento é feito inicialmente com os canais, no sentido da inclinação do telhado, do beiral para a cumeeira, colocando-se as telhas com a concavidade voltada para cima e a extremidade mais larga do lado da cumeeira. Na sua parte mais larga, a distância entre duas fiadas de canais será de cerca de 5 cm. As telhas sobrepõem-se cerca de 10 cm

As telhas superiores (capa) são colocadas com a extremidade mais estreita voltada para o lado da cumeeira, e a sobreposição, limitada pela saliência citada no item anterior, acima, é de 10cm

As cumeeiras e os espigões são feitos com as mesmas telhas colocadas com a convexidade para cima e os rincões por meio de telhas de canal.

As coberturas serão executadas com telhas de barro cozido, do tipo colonial, e madeiramento composto de linhas, terças, caibros e ripas

As telhas deverão ser de primeira qualidade, sem defeitos prejudiciais e uniformes. Não serão permitidos a utilização de telhas fora dos padrões especificados ou até mesmo pedaços de telhas, mesmo sendo de boa qualidade, a não ser nos casos em que sejam necessários os acabamentos, desde que com a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita pela área efetiva de cobertura realizada.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de preços da obra

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com o fornecimento e a montagem completa da estrutura de madeira destinada a receber a cobertura de telha cerâmica (tipo colonial), constituída por tesouras, meias tesouras, frechais, terças, caibros, ripas, peças de contraventamentos, a ferragem necessária de todos os elementos da estrutura de madeira, o corte e aparelhamento das peças, bem como eventuais perdas, o fornecimento e o assentamento de telhas cerâmicas tipo colonial, incluindo a cumeeira, o emboçamento, a execução a qualquer altura, transporte vertical e horizontal. Inclui-se também os custos com todos os materiais, equipamentos, serviços, mão-de-obra, taxa e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

#### V 5 - ESQUADRIAS DE MADEIRA

##### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

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, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos

As folhas das portas externas serão de compensado de cedro, a prova d'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 de cedro, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batedores ao longo da junta destes com a parede

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

Os rebaiços 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.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida de modo a serem evitadas discrepâncias de proteção, ou diferenças de nível, perceptíveis a olho nu.

Não será permitido o uso da madeira compensada em portas externas. Os batentes serão fixadas por parafusos de fendas em três tacos de cada lado, previamente embutidas na alvenaria e chumbadores com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

A classificação destas esquadrias, para efeito de MEDIÇÃO E PAGAMENTO, será feita da seguinte forma

a) Portas

Serão considerados dois tipos de portas.

- Porta externa de madeira
- Porta interna de madeira

b) Janelas

Todos os detalhes necessários à execução destes serviços, ficarão a cargo da EMPREITEIRA sem nenhum ônus adicional para a SRH.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por unidade assentada, de acordo com a classificação.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra

Deve estar incluído neste preço unitário os custos com fornecimento e colocação da porta, ferramentas, guarnições e ferragens completas, todas de 1º qualidade, outros materiais e equipamentos necessários a execução dos serviços, bem como toda a mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

V.6 - SOLEIRAS, PEITORIS E RODAPÉS

– ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Estes serviços incluem o fornecimento e o assentamento.

a) Soleiras

Levarão soleiras todas as portas onde haja mudança de tipo de pavimentação ou de nível

Deverão acompanhar o material do respectivo piso, quando a especificação complementar não disser ao contrário, com espessura mínima do respectivo material, e comprimento igual à largura da porta mais o comprimento das 2 (duas) aduelas

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 serão de mármore e deverão ficar rigorosamente alinhadas e niveladas com os pisos não rebaixados

Serão assentadas com argamassa 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

**b) Peitoris**

Os peitoris serão constituídos de peças de mármore.

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 e 1,0 cm.

**c) Rodapés**

Haverá rodapé em todas as paredes internas que receberem pintura

Estes serão feitos com argamassa de cimento e areia no traço de 1:4

**- MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

A medição será feita por metro linear assentado

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra

Deve estar incluído neste preço unitário os custos com materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

**V.7 - PAVIMENTAÇÃO**

**V.7.1 - Cimentado**

**- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Os pisos cimentados são usados em recintos destinados a trabalho com água, pisos de garagens, residências modestas e capeamento de passeios e áreas.

Os cimentados ou também chamados lençóis de cimento, podem ser cimentados em

- a) Cimentado simples;
- b) Cimentado endurecido;
- c) Cimentado impermeável

Os cimentados serão executados sobre uma camada de concreto magro, espessura mínima de 5 cm, nos pisos internos das unidades

Após a devida compactação do solo, inclusive bastante umedecimento, lança-se o concreto magro ao longo da área, espalhando e compactando devidamente

O cimentado simples é constituído por uma camada de argamassa de cimento e areia, traço 1 3, desempenado ou alisado, de preferência quando o concreto da base ainda esteja no estado plástico

A fim de que seja evitado o efeito da dilatação e seja permitida a recomposição parcial, é imprescindível que a superfície seja dividida por painéis, através de juntas de madeira ou sulcos cheios de areia, afastadas no máximo de 1,20 m

Os cimentados deverão ter de 1 a 2 cm de espessura, declividades convenientes para escoamento das águas superficiais em direção aos rolôs ou sarjetas.

Também é necessário que se submeta o cimentado a uma cura cuidadosa, impedindo qualquer tráfego durante os sete dias que sucederem sua execução, conservando-o sempre úmido.

Estendido o lençol de cimento na área que foi devidamente nivelada e para a qual já se tem os pontos mestres, polvilha-se cimento em pó para uma secagem mais rápida e também para que fique reforçada a camada superior e, em seguida, dá-se o acabamento liso com a colher, tomando-se as necessárias precauções para que a superfície não fique ondulada ou com marcas de ferramentas

Esses cimentados poderão ser coloridos ou não.

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área real cimentada.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário do cimentado liso recoberto com nata de cimento espessura de 2 cm

Para se fazer a composição deste preço unitário, deve-se incluir os custos com materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos, de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

## V.8 - REVESTIMENTOS

### V.8.1 - Chapisco

#### – ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

É o serviço executado antes do emboço.

Todas as superfícies de concreto, tais como teto, montagens, vigas, vergas, e outros elementos da estrutura que devem ser revestidas de argamassa, receberão uma camada descontínua de argamassa forte (chapisco) de cimento e areia grossa, traço 1:3, bem diluída

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base na área efetivamente chapiscada

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com fornecimento de água, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

### V.8.2 - Emboço

#### – ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Emboço é a camada de revestimento aplicada diretamente sobre superfícies previamente chapiscadas e destina-se a receber o acabamento com reboco e outros produtos industrializados

O emboço deverá ser feito com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1 2 5 em volume.

Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies deverão ser umedecidas durante a execução dos serviços.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura (endurecimento) completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação, condutores e caixas, previstos para instalações de água, esgoto, luz, telefone e gás.

Antes da aplicação do emboço deverão ser executadas guias-mestras de argamassa, de forma a permitir que a superfície emboçada fique totalmente alinhada com espessura máxima de 15 mm

A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deverá ser de granulometria média, com diâmetro máximo de 2,4 mm, conforme as especificações da NBR-7211 da ABNT.

Quando a argamassa for preparada com cal virgem, esta deverá ser aplicada somente após a decorrência de, no mínimo, três dias de hidratação da cal.

As argamassas dos emboços externos, até a altura de 1 m do piso, deverão ser preparadas com aditivos impermeabilizantes (vedacit ou similar) na proporção indicada pelo fabricante.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente emboçada, com ou sem adição de impermeabilizante.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com fornecimento de água, materiais, equipamentos, impermeabilizantes, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

#### V.8.3 - Reboco

##### - ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os rebocos só serão iniciados após completa pega dos emboços, cujas superfícies serão limpas, à vassoura, ficando isentas de poeira e impurezas como raízes, ponta de ferro de estrutura e etc. O emboço também deve estar isento de partes soltas e convenientemente molhado.

Os rebocos só serão executados depois do assentamento dos peitoris e marcos, e antes da colocação dos alizares

Os rebocos serão regularizados e desempenados com régua e desempenadeira, e posteriormente alisado com feltro ou esponja de borracha bem molhada.

A espessura dos rebocos não deverá ultrapassar a 1 cm

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente rebocada

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com o fornecimento de água, materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

#### **V.8.4 - Azulejos**

#### – ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

São revestimentos aplicados sobre o emboço previamente executado O tamanho padrão comercial é 15 x 15 cm. O azulejo a ser assentado deve ser sempre de primeira qualidade, e pode ser branco ou decorado de acordo com o exigido no projeto, e de origem nacional.

As arestas devem ser vivas e biseladas, devendo ser rejeitadas as peças deformadas, fendidas, de superfície granulosa ou com diferença de bitola.

Quando for necessário efetuar corte nos azulejos as peças devem apresentar a perfeição no alinhamento do corte

Deverão estar imerso em água limpa durante o período de 24 horas, antes de iniciar o assentamento.

O emboço deve também ser molhado

Antes de proceder o assentamento, o ladrilheiro deve proceder a colocação de mestras (guias perfeito alinhamento e prumada dos azulejos)

Em superfície interna inicia-se o assentamento de cima para baixo

A argamassa a ser utilizada é de cimento, cal em pó e areia fina, na proporção de 1:2:8, adicionando-se água e pasta de alta adesividade, de cimento e areia fina, no traço de 1:3. A camada da pasta na parte traseira do azulejo, deve ser de 3 a 4 mm. Após a fixação efetua-se pequena batida a fim de haver melhor distribuição da pasta aderente ao emboço e também a expulsão da água contida na mesma, evitando assim a formação de bolhas de ar nos vazios. A espessura final da pasta ficará, então com 2 mm.

As juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo, e as arestas e os cantos de acabamento poderão receber guarnições com peças de arremates.

O rejuntamento do azulejo será iniciado após a pega total do revestimento, ou seja 48 horas, e a pasta será de cimento branco e água no traço 1:4.

Deve-se ter o cuidado nos cortes e furos dos azulejos, que devem ser feitos com uso de equipamento adequado.

Antes da colocação dos azulejos será providenciada, a fixação nas paredes, dos tacos (brechas) necessários a instalação dos aparelhos.

Três dias após a colocação dos azulejos, deverá ser verificada, por percussão, a aderência dos mesmos. Qualquer parte que produza som oco deverá ser rejeitada.

Todos os tubos de redes de água, esgoto e etc., deverão ser ensaiados à pressão recomendada para cada caso, antes de serem iniciados os serviços de revestimento, procedendo-se da mesma forma em relação a aparelhos e válvulas embutidos.

Toda argamassa que apresente vestígio de endurecimento deverá ser rejeitada pela FISCALIZAÇÃO.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente revestida de azulejo.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com fornecimento de água, de materiais e equipamentos, limpeza, preparo de superfície, umedecimento do material, aplicação de argamassa de assentamento ou cola própria, rejuntamento, acabamento, arremates, pedras, toda mão-de-obra necessária, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

#### **V.8.5 - Demolição de pavimento de qualquer tipo**

##### **- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas, visam a retrada da pavimentação para início da escavação. Onde existirem pedra tosca, paralelepípedo e meio fio apropriados, serão estes removidos e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços à obra e logradouros públicos, e devidamente empilhados.

Para demolição de calçada com piso cimentado, mosaico, cerâmica, usa-se o marrão de 3 a 5 kg, como equipamento demolidor. Para calçada de blocket, usa-se alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

Sempre que possível essas demolições devem ser efetuadas de modo a que não ocorram o resvalo de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento.

As demolições em calçamentos de pedras toscas ou paralelepípedos são efetuados com uso de picareta e alavanca, uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

As demolições em asfalto se faz com uso de equipamento rompedor (compressor), acoplado com espátula, alavanca e picareta.

##### **- MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

A medição será feita com base na área de pavimento efetivamente demolida.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com placas de sinalização, barreiras, demolição manual de pavimento com aproveitamento de material, empilhamento nas imediações da faixa removida, afastamento lateral dos materiais para área de segurança, determinado pela FISCALIZAÇÃO com inclusão deste transporte, toda a mão-de-obra necessária,

taxas e encargos de qualquer natureza e BDI Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

#### **V.8.6 - Recomposição de pavimento com aproveitamento do serviço**

##### **- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO**

As recuperações de pavimentações referem-se à:

##### **EM VIAS**

- a) Em pedra tosca sem rejuntamento
- b) Em pedra tosca com rejuntamento
- c) Em paralelepípedo sem rejuntamento
- d) Em paralelepípedo com rejuntamento
- e) Em asfalto até 7 cm de espessura

##### **EM PASSEIO**

- f) Cimentado
- g) Ladrilho hidráulico
- h) Cerâmico
- i) Pedras decorativas

Os cuidados preliminares estão voltados ao reaterro

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação da pavimentação, em níveis semelhantes ao existente ou até mesmo, melhor

Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer o grau de inclinação original.

As superfícies pavimentadas não deverão possuir nem permitir depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento das águas

A recuperação da pavimentação deverá processar-se imediatamente após o assentamento das tubulações, a fim de amenizar, ao máximo, os transtornos causados à comunidade.

Os pisos de pedra ou paralelepípedo receberão um colchão de areia limpo, isenta de raízes ou pedras, de espessura mínima de 6 cm, perfeitamente aplainados.



As pedras serão distribuídas ao longo das valas, e seu reaproveitamento será total. Sobre a base de areia grossa o calceteiro traçará a linha de pavimento, à semelhança ao anterior. As juntas serão idênticas às existentes e as pedras serão perfeitamente alinhadas e comprimidas por percussão.

No caso de pedras toscas ou paralelepípedos rejuntados, este se fará com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, e espalhando nas juntas com auxílio de vassoura ou de caneca com bico apropriado.

Nas calçadas como cimentado, ladrilho hidráulico ou cerâmico, a base deverá ser de concreto magro, espessura não inferior a 5 cm. O consumo mínimo de cimento será de 220 kg/m<sup>3</sup>. As juntas de dilatação para reposição deverão ser do mesmo tipo e ter o mesmo espaçamento da existente.

Os ladrilhos e as cerâmicas deverão ser imersos na água até a saturação. A argamassa de assentamento sobre a base será de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

Nos pavimentos de pedras decorativas, deve-se ter o cuidado de manter a homogeneidade na forma do existente. Este será assentado sobre colchão de areia traçada com cimento seco traço 1:4, compactado e depois molhado para fixação.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetiva de pavimento recuperado, respeitando os limites estabelecidos em projeto e/ou pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra.

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com todo e qualquer material, equipamento, transporte, mão-de-obra, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

- NOTA
- 1 - Nas composições destes preços, deve-se considerar todos os serviços de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários e adequados à execução, deixando o pavimento de forma idêntica a situação anterior à demolição.
  - 2 - Considera-se ainda, os serviços necessários à execução das bases respectivas.

3 - No caso de uma calçada de cimento, deve-se seguir as especificações a seguir

4 - Para as demais situações, seguir as orientações da FISCALIZAÇÃO.

## V.9 - CONCRETOS

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

#### V.9.1 - Generalidades

Os concretos a serem empregados nas estruturas deverão obedecer a estas Especificações em tudo o que concerne ao fornecimento de materiais, equipamentos, instalações e mão-de-obra necessários à sua obtenção e aplicação.

O concreto consistirá na mistura de cimento, agregados minerais (fino e grosso), e água, em proporções adequadas ao uso desejado

Condições particulares ou especiais poderão indicar o uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores ou retardadores de pega etc , que somente será permitido mediante autorização expressa da FISCALIZAÇÃO

As estruturas de concreto deverão ser executadas de acordo com as linhas, níveis e dimensões que figuram nos desenhos. O concreto empregado deverá ter resistência à compressão igual ou superior ao valor indicado para cada uma das partes das obras, de acordo com os desenhos e as especificações. A EMPREITEIRA prestará as facilidades necessárias, tanto nas centrais misturadas, como na obra, para obtenção das amostras representativas a serem submetidas a ensaios de laboratório e de campo

#### V.9.2 - Materiais

A utilização dos materiais necessários aos serviços a serem executados deverá sempre cumprir as exigências prescritas nas normas da ABNT, bem como o que se prescreve nestas Especificações.

A EMPREITEIRA poderá utilizar os materiais após os mesmos serem submetidos à exames e à aprovação da FISCALIZAÇÃO, cabendo a esta impugnar seu emprego quando em desacordo com estas Especificações. Para os exames de aprovação dos materiais, a EMPREITEIRA deverá comunicar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência mínima de 7 dias, a entrega dos mesmos por parte dos Fornecedoros.

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

#### V.9 2.1- Cimento

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições da EB-1 e EB-208 da ABNT

Poderão ser empregados cimentos de alta resistência inicial, desde que atendam às prescrições da EB-2 da ABNT, e seu uso seja previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO

A escolha da marca e do fornecedor do cimento será de livre escolha da EMPREITEIRA, desde que a mesma satisfaça às prescrições das presentes Especificações. Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. A aprovação do cimento por parte da FISCALIZAÇÃO, não isentará a EMPREITEIRA de suas responsabilidades pelo seu emprego ou pela qualidade do produto obtido. Não será permitida a mudança da fonte fornecedora, sem prévia aprovação, por escrito, por parte da FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO poderá, a seu critério, indicar a fonte e o modo de fornecimento do material, o qual deverá satisfazer às exigências da ABNT

O cimento poderá ser fornecido a granel ou em sacos, que deverão ser de papel de 5 folhas, em suas embalagens originais, não sendo aceitos, nas obras, sacos rasgados ou molhados. O cimento fornecido a granel poderá ser armazenado em silos, não sendo permitido o depósito de cimento de procedências diversas em um mesmo silo. Somente será admitida a armazenagem em silos por períodos que não venham a comprometer a qualidade do cimento.

Ficarão a cargo da EMPREITEIRA, todas as precauções necessárias para proteger o cimento da deterioração e de modo algum o cimento ficará armazenado por mais de 90 dias, antes de ser consumido nas obras

Os locais de armazenamento deverão ser esvaziados e limpos pela EMPREITEIRA sempre que exigidos pela FISCALIZAÇÃO, sendo que o intervalo entre duas limpezas sucessivas será de, no máximo, 120 dias

Cada remessa deverá ser estocada de maneira que possa ser facilmente reconhecida das demais, com indicação da data de chegada

O cimento, fornecido tanto em sacos quanto em granel, deverá ser usado em ordem cronológica, segundo a ordem de chegada ao canteiro, e estocado em silos ou armazéns secos, impermeáveis e ventilados.

O cimento fornecido em sacos deverá ser armazenado em local seco e ventilado, que ofereça proteção adequada à ação das intempéries e da umidade, sendo empilhados em fileiras de 2 sacos, deixando uma passagem de, pelo menos, 50 cm entre cada fileira. Não será permitida a armazenagem em pilhas de mais de 10 sacos, e estes não poderão ficar encostados às paredes do depósito, nem colocados diretamente ao chão, e sim sobre uma plataforma de madeira distante 15 centímetros do chão. Deverá ser conservado em sua embalagem original até a ocasião de seu emprego

O cimento que por qualquer motivo apresentar torrões será considerado hidratado e só poderá ser usado após peneiramento em malha de 2,4 mm, mediante prévia autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, em concretos armados e em peças ou locais que não exijam resistências superior a 120 kg/cm<sup>2</sup>, obtida aos 28 dias, em corpos de prova cilíndricos de 15 x 30 cm.

A FISCALIZAÇÃO rejeitará as partidas de cimento cujas amostras indicadas nos ensaios sejam inferiores ao especificado, não cabendo à EMPREITEIRA qualquer indenização

#### V.9.2.2 - Agregados

As presentes Especificações fixam os principais requisitos exigíveis na recepção dos agregados, miúdos e graúdos, destinados à confecção de concreto para a execução das obras e demais utilizações

Para fins destas Especificações considerar-se-á que:

O agregado miúdo seja a areia natural quartzosa, ou a artificial resultante do britamento de rochas estáveis, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

O agregado graúdo seja o pedregulho natural, ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas, estáveis, de diâmetros compreendidos entre o limite mínimo de 4,8 mm e máximo de 152mm

Na designação do tamanho de um agregado, o diâmetro máximo será a abertura da malha, em mm, de peneira da série normal, a qual corresponde a uma porcentagem retida igual ou imediatamente inferior a 5% (cinco por cento)

A granulometria dos agregados miúdos e graúdos deverá ser razoavelmente bem agrupada, a tolerância admitida será fixada pela Normas Brasileiras adequadas e/ou pela FISCALIZAÇÃO

Agregados miúdos e graúdos e agregados de procedência diferente serão depositados em plataformas separadas, não serão misturados ou postos no mesmo monte, numa mesma parte da construção, ou numa betonada, sem permissão da FISCALIZAÇÃO.

Após cada fornecimento e/ou no decorrer deste, poderá a FISCALIZAÇÃO verificar se a natureza do agregado fornecido corresponde ao estipulado.

Nos montes e silos de agregado, deverá ser previsto um sistema de drenagem, impedindo a entrada de elementos estranhos e alteração na granulometria

#### V 9 2.2.1- Agregado miúdo

Neste caso seguir-se-á a Especificação Brasileira EB-4 e as demais cabíveis.

A areia natural deverá ser constituída por fragmentos de rocha, duros, densos e estáveis, de diâmetro menor que 4,8 mm, isenta de impurezas, terra vegetal, álcalis, matéria orgânica, mica e outras prejudiciais, de acordo com a EB-4, da ABNT.

Caberá à EMPREITEIRA a responsabilidade dos ensaios de determinação da umidade da areia. Poderá a FISCALIZAÇÃO exigir, todas as vezes que julgar necessário, a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento no caso de concreto.

O agregado miúdo não deverá ter partículas delgadas, planas ou alongadas, cuja dimensão máxima seja cerca de cinco vezes a sua dimensão mínima

A granulometria do agregado miúdo estará dentro dos seguintes limites (peneiras de malhas quadradas)

PENEIRAS ABERTURAS NOMINAIS EM - mm	PORCENTAGEM RETIDA ACUMULADA EM PESO	
	ZONA ÓTIMA	ZONA UTILIZÁVEL
9,5	0	0
4,8	3 - 5	0 - 3
2,4	29 - 43	13 - 29
1,2	49 - 64	23 - 49
0,6	68 - 83	42 - 68
0,3	83 - 94	73 - 83
0,15	93 - 98	88 - 93

A EMPREITEIRA fará o controle granulométrico periódico do agregado miúdo, rejeitando qualquer lote cuja curva granulométrica se afaste das zonas "ótimas" ou "utilizáveis" definidas como acima e na Especificação EB-4 da ABNT.

Nenhum equipamento de tração que tenha lama ou óleo nas esteiras ou pneus será operado nas pilhas de armazenamento. Ao ser depositado ou retirado o material, serão tomadas precauções para evitar sua agregação

As pilhas de agregado miúdo serão feitas de maneira que assegure período mínimo de 24 horas de drenagem, antes do uso. Esse material chegará às instalações de preparo do concreto com umidade superficial uniforme e estável, nunca superior a 8 %

#### V 9.2.2.2 - Agregado graúdo

Deverá ser isento de teores de constituintes mineralógicos deletérios que conduzam a uma possível reação em meio úmido entre a sílica e os álcalis do cimento.

Não deverá conter impurezas nocivas, terra vegetal ou matéria orgânica, acima do que é estabelecido na EB-4, da ABNT.

Deverá apresentar uma perda inferior a 50%, quando submetido ao ensaio de desgaste "Los Angeles", segundo o método MB-170, da ABNT

Não deverá conter mais de 15% de grãos lamelares ou partículas delgadas, plantas ou alongadas, cuja dimensão máxima seja cerca de cinco vezes a sua dimensão mínima.

Deverão ser evitadas as britas provenientes de rochas calcárias com grande porcentagem de mica e aquelas que contenham pó de pedra. Poderá ser utilizado seixo rolado ou brita granítica, à critério da FISCALIZAÇÃO

Brita classificada é aquela que obedece a determinados limites de diâmetros.

Para fins práticos esta brita é classificada conforme a numeração que segue

Pó de pedra: material que passa na peneira de 2,4 mm

Brita n.º 0 material que passa na peneira de 4,8 mm e é retido na peneira de 2,4 mm.

Brita n.º 1 material que passa na peneira de 12,5 mm e é retida na peneira de 4,8 mm

Brita n ° 2 material que passa na peneira de 25,0 mm e é retirada na peneira de 12,5 mm

Brita n ° 3 material que passa na peneira de 50,0 mm e é retirada na peneira de 25,0 mm.

A composição granulométrica determinada segundo o método MB-7, deverá estar dentro dos seguintes limites, para os agregados em estado natural.

PENEIRAS ABERTURAS NOMINAIS (EM mm)	PORCENTAGENS RETIDAS ACUMULADAS (EM PESO)					
	GRADUAÇÕES NOMINAIS (EM mm)					
	50 a 4,8	38 a 4,8	25 a 4,8	19 a 4,8	50 a 25	38 a 19
50	0 - 5	-	-	-	0 - 10	-
38	-	0 - 5	-	-	30 - 65	0 - 10
25	30 - 65	-	0 - 10	-	85 - 100	45 - 80
19	-	30 - 65	-	0 - 10	-	80 - 100
9,5	-	70 - 90	-	45 - 80	-	-
4,8	95 - 100	95 - 100	90 - 100	90 - 100	-	-

Nota Dentro dos limites indicados acima, poderá a FISCALIZAÇÃO restringir as oscilações de composição, fixando-lhes limites mais apertados, para atender as circunstâncias especiais de tempo e lugar

O agregado gráudo nunca deverá ser despejado em montes cônicos, para que não haja segregação de trabalhos. Os montes para armazenamento deverão ser levantados em camadas sucessivas que cubra toda a área. Cada camada deverá ter de 0,5 m a 1,0 m de espessura. A descarga do agregado nas pilhas será feita de maneira a diminuir o fracionamento dos grãos.

Deverão as britas, além do já especificado, obedecer à Especificação Brasileira EB-4 e as demais da ABNT, cabíveis no caso em questão.

A dimensão máxima característica do agregado deverá ser menor que 1/5 da menor espessura a concretar e menor que 3/4 do menor preço livre entre barras da armadura

Nenhum equipamento que tenha lama ou óleo nas esteiras ou pneus será operado nas pilhas de estocagem.

#### V 9.2.3 - Água

As características da água a ser empregada em argamassa e concretos serão comprovadas antes de sua utilização, mediante a execução da série completa ou reduzida de ensaios da ABNT, conforme julgar conveniente a FISCALIZAÇÃO

Deverá ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas tais como ácidos, álcalis, limos, óleos, matéria orgânica e outras impurezas, e, salvo justificativa especial, deverão ser rejeitadas as águas que não cumpram as seguintes condições:

- pH compreendido entre 5 e 8,
- partículas sólidas em suspensão inferior a duas gramas por litro,
- matéria orgânica inferior a 0,2 gramas por litro;
- inexistência de hidrato de carbono e açúcar,
- teor de sulfatos, expresso em SO<sub>3</sub>, inferior a 0,15 g/l.

Os limites acima incluem as substâncias trazidas pelos agregados

As águas potáveis são consideradas satisfatórias para emprego em concreto.

As águas suspeitas quanto a possibilidade de emprego em concreto, deverão ser submetidas, além dos ensaios químicos, a ensaios comparativos de expansibilidade, pega e a resistência à compressão, utilizando-se, para comparação com as águas em estudo, uma água reconhecida de qualidade satisfatória. Qualquer indicação de expansão, sensível variação do tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência à compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água em exame.

#### V 9 2 4 - Aditivos

Poderá ser autorizada a utilização de qualquer produto sempre que obedecerem às Especificações Nacionais, devendo ser evitados produtos contendo cloros solúveis, e suas propriedades tiverem sido verificadas experimentalmente em laboratório nacional idôneo, de modo que depois de seu uso, o concreto continue cumprindo todas as condições destas Especificações, e após ter a EMPREITEIRA solicitado por escrito, à FISCALIZAÇÃO, o seu uso. Será necessário especificar o tipo e a qualidade do material a ser empregado. Uma vez selecionado um deles não serão permitidos substituições sem uma aprovação

A conservação e o armazenamento dos aditivos em local adequado ficará por conta da EMPREITEIRA, estando sujeito a aprovação da FISCALIZAÇÃO.



#### V.9.2.5 - Impermeabilidade para a cura do concreto

Será permitida a utilização de impermeabilizantes para o concreto, durante a execução das obras, desde que obedecidas as seguintes condições.

- que estes possam ser lançados com distribuidor mecânico;
- que estes sejam capazes de formar uma película contínua sem fendas;
- que esta película seja flexível e permaneça intacta sete dias após sua aplicação,
- que não produza efeitos indesejáveis ao concreto.

Devem, ainda, ser de cor clara e admitir um período de armazenamento não inferior a 90 dias

#### V.9.3 - Equipamentos

As instalações de preparo do concreto serão feitas sob inteira responsabilidade da EMPREITEIRA que, ao dimensioná-las, levará em conta o volume de serviço a executar nos respectivos cronogramas, suas dificuldades, condições locais e tudo o mais que possa influir na capacidade de produção.

Os projetos das instalações serão submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir modificações.

A EMPREITEIRA providenciará pesos padrões e todo o equipamento auxiliar necessário para verificação da exatidão de cada balança e dos outros dispositivos de medição e deverá fornecer os certificados de calibragem dos equipamentos no início dos serviços.

As provas de verificação das balanças serão feitas na presença da FISCALIZAÇÃO.

As instalações de dosagem serão tais que a imprecisão na alimentação e mistura dos materiais não exceda 1,5% para a água e cimento e 3% qualquer tipo de agregado.

As dimensões das betoneiras serão compatíveis com o diâmetro dos agregados.

A EMPREITEIRA adotará meios para identificar cada mistura, encaminhá-la ao destino correto e controle de sua descarga, sem possibilidade de equívoco.

## V.9.4 - Execução

### V.9.4.1- Condições gerais

As resistências de ruptura do concreto para todas as estruturas serão indicadas nos desenhos do Projeto.

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água-cimento e os eventuais aditivos serão determinados e apurados com base nos ensaios de laboratório

### V.9.4.2 - Dosagem e mistura de concreto

#### a) Geral

O concreto será dosado de modo a obterem-se misturas trabalháveis com conteúdos mínimos de água e que, devidamente curado para cada estrutura, satisfaça às exigências de resistência mecânica e durabilidade prevista no Projeto.

Os agregados graúdos devem ser mantidos dentro dos limites das normas e será da EMPREITEIRA tal responsabilidade

#### b) Dosagem

A dosagem de cimento para cada traço será feita por número inteiro de sacos ou por peso. As quantidades de brita e areia serão determinadas, sempre que possível, a peso. A água será medida em peso ou volume. Os aditivos serão proporcionados, segundo as instruções dos respectivos fabricantes.

Na dosagem da água de amassamento será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente da areia, que será determinada por meio de "speedy moisture test", de acordo com DNER DPT M52-64

Quando a dosagem do concreto for por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis pelo uso, e corretamente identificados em obediência ao traço fixado

Quando da operação de enchimento dos caixotes o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitido, em hipótese alguma, a formação de abaulamento

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados.

#### c) Traço

Os traços de concreto serão determinados por dosagem racional, devendo, no entanto, ser respeitado para cada classe os valores máximos da relação água-cimento e mínimo de consumo de cimento

O traço será determinado em função do tipo de peça a ser concretada e das condições de trabalhabilidade, resistência mecânica e durabilidade exigidas e de acordo com a ABNT-NB-1. Assim, no fundo de vigas e lajes, onde a abundância de ferro de armação torne difícil a colocação do concreto de uso normal, deverão ser previstos traços especiais, cuja granulometria dos agregados e consistência do concreto sejam compatíveis com as condições específicas das peças, sem que isto implique na redução da resistência mecânica ou durabilidade exigidas.

As Especificações detalhadas e as instruções de campo relativas a cada estrutura, indicarão as resistências e condições de trabalhabilidade aplicáveis aos concretos a serem lançados

#### d) Mistura

O concreto será misturado até adquirir aparência uniforme, com todos os componentes igualmente distribuídos

Não será permitido misturamento excessivo, que necessite de adição de água para preservar a consistência do concreto

A seqüência de introdução dos componentes na betoneira será determinada na obra visando a máxima eficiência. A betoneira deverá ser equipada com um reservatório de água e um dispositivo para medir com precisão e controlar, automaticamente, toda a quantidade de água usada

A betoneira não será sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na planta que fornece as características da máquina

A não ser que sejam determinados de outra forma e/ou aprovados pela FISCALIZAÇÃO, os tempos de amassamento não serão inferiores a

CAPACIDADE DA BETONEIRA (m <sup>2</sup> )	TEMPO DE AMASSAMENTO (seg.)
0,75	120
1,50	120
2,25	120
3,00	150
3,75	165
4,50	180

O tempo de amassamento será contado desde o momento em que todos os materiais estiverem na betoneira, sob a condição de que toda a água de dosagem correspondente tenha sido adicionada antes de transcorrer um quarto do tempo de amassamento.

Antes de colocar o material dentro do tambor da betoneira, para a carga seguinte, todo o conteúdo da mistura precedente deverá ser retirado

Em caso de emergência, como por exemplo um defeito da betoneira, poder-se-á misturar, processos manuais, concreto suficiente para completar o trabalho que esteja sendo executado até se chegar a uma junta de construção. No caso de ter de recorrer à mistura a mão, esta deverá ser feita sobre um estrado de madeira (ou outro material adequado), mantido firmemente em nível

Não se permitirá a adição de água à mistura depois de sua saída da betoneira

Todo concreto com excesso ou carência de água será rejeitado

A consistência do concreto deverá ser uniforme de betoneira para betoneira. A quantidade de água de amassamento será modificada, se necessário, de uma betoneira para outra, a fim de corrigir a variação do teor de umidade dos agregados.

Não será permitido adicionar água com o objetivo de compensar o endurecimento do concreto e atraso do lançamento

A consistência do concreto deverá ser tal que o resultado do teste de abatimento do tronco de cone ("slump test") esteja compreendido entre 5 e 10 cm a menos que a FISCALIZAÇÃO resolva diversamente

#### V.9.4.3 - Trabalhabilidade do concreto

No sentido de atender às condições de concretagem, a EMPREITEIRA deverá determinar, a priori, a trabalhabilidade que deve ter o concreto para que possa ser elaborado, transportado, lançado e adensado sem perda de homogeneidade

A medida da trabalhabilidade deverá ser feita por meio de ensaios de abatimento ("slump test").

#### V.9.4.4 - Transporte do concreto

A condição principal imposta ao sistema de transporte é manter a homogeneidade do material

Para isto, o concreto será transportado da betoneira às obras com a máxima rapidez possível, empregando-se métodos que evitem segregação e perda dos ingredientes, especialmente de água ou nata de cimento

Qualquer que seja o equipamento adotado, será submetido à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o Canteiro de Serviço em caminhões apropriados, dotados ou não de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e em caso algum deverá exceder 30 minutos. Nos casos de transporte em caminhão-betoneira admite-se um tempo máximo de transporte de cinquenta minutos

#### V.9.5 - Lançamento

##### a) Geral

Para cada estrutura ou parte dela e com antecedência adequada a cada caso, a EMPREITEIRA apresentará à FISCALIZAÇÃO seu plano de concretagem, não podendo modificar as diretrizes de execução estabelecidas no Projeto.

Qualquer concretagem só será iniciada após rigoroso exame, pela FISCALIZAÇÃO dos escoramentos, cimbres, formas, armações, espaçadores, chumbadores e circunstâncias locais que possam afetar a qualidade das estruturas

A EMPREITEIRA manterá um sistema de comunicação rápido entre o local de fabricação do concreto e os de lançamento, para seu uso e da FISCALIZAÇÃO

As concretagens deverão ser interrompidas durante a ocorrência de chuvas que possam vir a alterar o fator água-cimento do concreto. O programa de lançamento levará ainda em conta a retração

#### b) Meios de lançamento

A EMPREITEIRA providenciará equipamentos capazes de lançar adequadamente qualquer concreto especificado.

Os equipamentos e métodos de lançamento serão previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e,

- Possibilitarão o lançamento do concreto o mais próximo possível da posição definitiva;
- Evitarão a segregação dos agregados graúdos na massa do concreto. Se tal acontecer, esses agregados serão espalhados antes que o concreto seja vibrado;
- Evitarão queda vertical maior do que 1,50 m: medidas especiais serão tomadas para evitar segregação, tais como abertura de janelas nas formas para diminuir a altura de lançamento e facilitar o adensamento, colocação de trombas de chapa ou lona no interior das formas, ou emprego de concreto mais plástico e mais rico em cimento

#### c) Lançamento convencional

O concreto será lançado antes de decorridos 30 minutos de seu amassamento. O lançamento do concreto, que deverá ser contínuo e tão quanto possível, será feito em camadas horizontais não superiores a 30 cm

Cada camada será lançada e adensada antes que a betonada precedente tenha iniciado a pega, para evitar superfícies de separação entre as duas betonadas

Nos locais de lançamento serão previstos recursos de proteção de concreto contra chuvas repentinas

Qualquer concreto que tenha endurecido, antes da sua colocação adequada, será refugado

Quando os lançamentos terminarem em superfícies inclinadas, a EMPREITEIRA adensará o concreto nessas superfícies, quando ainda plástico, de modo a obter-se inclinação uniforme e estável.

O lançamento será feito por processo aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO

#### d) Concreto lançado sobre terra

Se o concreto for lançado sobre terra, a superfície em contato com o concreto deverá estar limpa, compactada e livre de poças de água. Não se poderá colocar concreto sobre terra seca, ou porosa, com fragmentos de rocha mole ou de fraca aderência.

Antes de qualquer concretagem sobre a terra será feito um lastro de pedras ou de concreto magro com espessura de 5 a 15 cm, conforme desenhos de projetos e/ou instruções da FISCALIZAÇÃO.

#### V.9.6 - Adensamento do concreto

O concreto será adensado até a densidade máxima praticável, mediante processos que provoquem a saída do ar, facilitem o arranjo interno dos agregados e melhore o contato do concreto com as formas e com as armaduras.

O adensamento do concreto será feito por meio de vibradores.

O tipo de vibração a ser utilizado será previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO

Antes do início do lançamento do concreto todos os vibradores e mangueiras serão inspecionados para verificação de defeitos que possam existir

Os vibradores de imersão terão frequência não inferior a 6.000 rpm

Deverá haver vibradores em número suficiente para assegurar, a qualquer momento, o adensamento satisfatório de todo o concreto lançado.

No adensamento de cada lance de concreto o vibrador operará em posição próxima da vertical, sendo que o tubo vibratório deverá penetrar de 2 a 5 cm na camada anterior, e ser retirado lentamente, a fim de evitar a formação de bolhas de ar e vazios

Os lances adicionais de concreto não serão superpostos até que o concreto anterior tenha sido completamente vibrado

Os tubos vibratórios não serão introduzidos a menos de 10 cm da face das formas, para não deformá-las e evitar a formação de bolhas e de calda de cimento ao longo dos moldes.

Serão evitadas vibrações excessivas que possam causar segregação ou exsudação

A distância entre os pontos de vibração deve ser no máximo de 50 cm. Cada imersão deverá durar no máximo 30 segundos

Dever-se-á evitar que os vibradores penetrem até as camadas inferiores, previamente colocadas, que tenham começado a pega, ou em concreto que não demonstre plasticidade durante a vibração, ou em locais onde a vibração possa afetar a posição da armação ou de materiais embutidos, em concreto que haja iniciado a pega.

A manipulação do concreto, próximo a superfície da parte superior de uma camada, deverá ser a mínima necessária para que se obtenha o grau de consolidação desejado para a mesma, e se forme uma superfície rugosa que permita boa aderência com o concreto lançado a seguir. Não se permitirá vibração na superfície, e nem qualquer outra operação que venha a produzir uma camada lisa nas juntas horizontais de construções. As superfícies posteriores, que não sejam moldadas e que não tenham de ser cobertas por concreto ou reaterro, serão levadas até uma cota ligeiramente mais alta que a indicada. Este excesso será retirado com a régua ou receberá o acabamento preciso, como indicado nos desenhos

#### **V.9.7 - Cura do concreto**

A EMPREITEIRA deverá levar em conta que a cura e a proteção do concreto depois de lançado fazem parte do processo de fabricação do mesmo, e que, por isso, os concretos que não tenham sido curados e protegidos como indicam estas Especificações ou como ordene a FISCALIZAÇÃO, não serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO, podendo esta recusá-lo quando as curas não tenham sido satisfatórias, não tendo a EMPREITEIRA direito a reclamação por esse motivo.

Todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre serão mantidas continuamente úmidas durante 14 dias após o lançamento do concreto.

Nos casos em que as superfícies são protegidas pelas formas, o concreto será curado por umedecimento durante pelo menos sete dias.



Nos lugares onde não for possível cobrir o concreto com areia, terra, serragem molhada ou material semelhante, as superfícies do concreto serão permanentemente irrigadas

A água usada na cura deverá ser limpa e livre de elementos que possam prejudicar, manchar ou descolorir o concreto.

As formas de madeira serão molhadas frequentemente para impedir evaporação através da madeira

Quando os moldes forem metálicos, especial atenção será dada à vedação das juntas.

As superfícies a serem cobertas com terras somente serão curadas até ser colocado o aterro.

#### **V.9.8 - Retoques**

Os retoques nas superfícies de concreto deverão ser feitos unicamente com pessoal experiente neste tipo de trabalho e sob a vigilância da FISCALIZAÇÃO a menos que esta a considere desnecessária

A EMPREITEIRA deverá corrigir todas as imperfeições encontradas, a fim de que as superfícies do concreto estejam em conformidade com os requisitos destas ESPECIFICAÇÕES. Todos os retoques de superfícies deverão ser feitos em 24 horas, contadas a partir da retirada das formas, salvo imposições em contrário

Todas as cavidades resultantes da retirada das extremidades exteriores das braçadeiras serão preenchidas com argamassa de consistência seca, bem comprimida para melhorar a aderência. A superfície da argamassa será polida com a face do concreto para obter boa aparência

Não será utilizada argamassa para enchimento de vazios que se estendam através de toda seção do concreto. O enchimento nestes casos deverá constituir-se de concreto idêntico ao de preenchimento, cuja área seja superior a 800 cm<sup>2</sup> ou cuja profundidade seja maior que 10 cm. Todas as superfícies preparadas deverão ser submetidas à cura, como especificado anteriormente.

Todos os materiais usados em retoques de concreto, deverão estar de acordo com estas Especificações. Os enchimentos deverão aderir totalmente às superfícies do concreto e não apresentarão gretas ou zonas imperfeitas depois de terminada a cura. Todos os enchimentos deverão ser cuidadosamente acabados a contento da FISCALIZAÇÃO, para que a aparência geral das faces seja uniforme e satisfatória. Todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra

necessários para o retoque do concreto estarão incluídos nos preços unitários estipulados para os diferentes concretos. Os reparos que após 30 dias de sua execução se apresentarem fissurados, de mau aspecto ou que o teste de percussão ponha em dúvida sua perfeita aderência ao resto da estrutura, deverão ser removidos e refeitos, sem ônus para a SRH.

#### **V.9.9 - Peças embutidas ou encravadas**

Todas as tubulações, ancoragem, pinos, placas, peças fundidas, tabiques, parapeitos, marcos, juntas etc , que tenham de ser embutidos ou encravados, segundo indicação ou exigido nos desenhos, deverão ser fixados nos locais exatos marcados pelos desenhos e presos de forma tal que não se desloquem durante o lançamento do concreto. A EMPREITEIRA deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e obedecer as suas instruções em tudo que se relacione com ancoragens e elementos, que devam instalar-se em caráter permanente

Tomar-se-á cuidado para que nem a nata de cimento, nem o concreto penetrem os espaços que, segundo as indicações, devem ficar vazios. Qualquer concreto que penetre em tais pontos terá de ser retirado

A colocação (mas não o fornecimento) das partes embutidas ou encravadas no concreto considerar-se-á como incluída no custo do mesmo.

#### **V.9.10 - Controle e teste do concreto**

A EMPREITEIRA fará todos estudos e ensaios necessários, que serão aprovados pela FISCALIZAÇÃO se esta os considerar satisfatórios.

Caso a FISCALIZAÇÃO julgue conveniente, amostras de material ou corpos de prova de concreto serão enviados a laboratórios idôneos para ensaios

Todos os ensaios serão realizados segundo os métodos da ABNT e ASTM.

Caberá à EMPREITEIRA

- Realizar todos os ensaios e investigações preliminares para determinar a qualidade dos materiais e as condições em que poderão ser empregados no concreto.
- Determinar, por meio de estudos preliminares e por tentativas sucessivas, as proporções dos materiais para obtenção de concretos econômicos, que possuam os requisitos de qualidade estabelecidos nestas Especificações

- Realizar, na presença da FISCALIZAÇÃO, durante o andamento das obras, todos os ensaios necessários ao controle de qualidade dos materiais e dos concretos produzidos
- Ajustar ou substituir traços de concreto quando necessário e/ou por ordem da FISCALIZAÇÃO
- Manter registro de todos os ensaios e resultados obtidos.

A EMPREITEIRA deverá arcar com todos os ônus necessários aos testes e controles exigidos pela FISCALIZAÇÃO

Sobre as amostras de concreto, retiradas diretamente da betoneira, efetuar-se-ão as provas de "slump" e de resistência que a FISCALIZAÇÃO julgar necessária.

O teste de consistência será efetuado verificando o abatimento do tronco de cone ("slump test"), que deverá estar compreendido entre 5 e 10 cm.

A resistência do concreto será testada por meio de corpos de prova cilíndricos, confeccionados segundo a NB-2 da ABNT, sobre os quais se efetuarão testes de compressão, segundo a NB-1 da ABNT

Das séries de cilindros que compõem os ensaios, uma série será testada aos 7 dias e a outra após 28 dias.

Só será aceito o concreto que, em 80% dos cilindros de ensaio, após 28 dias, resista a uma carga de ruptura determinada para a referida classe de concreto

Considera-se que o concreto não reúne as condições requeridas, quando um cilindro qualquer dá como carga de ruptura, um valor inferior a carga do Projeto. As amostras serão retiradas separadamente de cada betoneira, e seus resultados serão considerados também em separado, isto é, nunca deverão ser confundidos os resultados de cilindros provenientes de diferentes betoneiras ou tipos de concreto.

O resultado do cilindros testados aos 7 dias só será tomado como guia de resistência aos 28 dias. Quando os ensaios efetuados aos 7 dias permitirem esperar baixa resistência aos 28 dias, será prolongada a cura da estrutura até que se cumpram três semanas após a contagem. Neste caso, deve-se procurar que a cura seja mais perfeita possível. A decisão definitiva será feita com os cilindros ensaiados após 28 dias. Os quais deverão ser submetidos às mesmas condições de cura que o concreto na obra.

Quando os cilindros ensaiados aos 28 dias derem valores menores que os aceitáveis segundo este item, será extraído do concreto da estrutura um corpo de prova "core drill" ou se realizará uma prova de carga na estrutura. Caso sejam satisfatórios os resultados destes ensaios, será considerada satisfatória a estrutura e, portanto, aceita. No caso, porém, de falharem estas provas, ou quando for impossível efetuá-las, será ordenada a demolição da estrutura em causa.

Os ensaios de concreto endurecido serão feitos de acordo com as Normas Brasileiras.

O teste de carga será determinado pela FISCALIZAÇÃO para cada caso.

O custo destas provas que se fazem sobre o concreto na obra, de acordo com o presente item, assim como as demolições, quando necessárias, ocorrerão por conta da EMPREITEIRA, sem nenhum ônus para a SRH.

Com o resultado dos ensaios será determinado o coeficiente de variação do canteiro de serviço.

O traçado do gráfico de controle dos resultados permitirá visão de conjunto dos valores obtidos e a observação dos desvios que ocorrerem na qualidade do concreto.

O valor máximo permitido para o coeficiente de variação será de 10% (dez por cento), ficando, a critério da FISCALIZAÇÃO, a necessidade ou não de serem feitos novos estudos de dosagem.

#### **V.9.11 - Classe de concreto**

a) Concreto de classe 1 ( $f_{ck} = 18,0$  MPa – concreto estrutural)

O fator água-cimento não deverá ser maior do que 0,61, o teor mínimo de cimento de  $350 \text{ kg/m}^3$ . A resistência à compressão aos 28 dias, determinada conforme o MB-3 da ABNT, deverá ser superior a  $180 \text{ kg/cm}^2$ .

b) Concreto de classe 2 ( $f_{ck} = 15,0$  MPa – concreto estrutural)

O fator água-cimento não deverá exceder 0,65, em peso e teor mínimo de cimento será de  $300 \text{ kg/m}^3$ , salvo modificações impostas pela FISCALIZAÇÃO. A resistência à compressão aos 28 dias, determinada conforme o MB-3 da ABNT, deverá ser superior a  $150 \text{ kg/cm}^2$ .

c) Concreto de classe 3 ( $f_{ck} = 12,5 \text{ MPa}$  – concreto simples)

O fator água-cimento não deverá ser superior a 0,71 e teor mínimo de cimento de  $250 \text{ kg/m}^3$ . Deverá possuir uma resistência à compressão aos 28 dias, determinada conforme o MB-3 da ABNT, deverá ser superior a  $125 \text{ kg/cm}^2$

d) Concreto de classe 4 (concreto magro para regularização)

É o concreto de baixo teor de cimento (no mínimo  $150 \text{ kg/m}^3$ ), que será colocado com objetivo de regularizar as superfícies sobre as quais se vão cimentar as estruturas e obter o piso adequado para o trabalho de construção das lajes ou pisos. A extensão e a espessura deste concreto magro serão indicadas nos desenhos ou prescritas pela FISCALIZAÇÃO

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

#### **V.9.12 - Juntas de concretagem**

As juntas de concretagem deverão obedecer ao item 13.2.3 da norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às Especificações constantes neste item.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **V.9.13 - Desforma do concreto**

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

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

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

#### **V.9.14 - Proteção do concreto**

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

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

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

#### **V.9.15 - Acabamento, Inspeção e reparo do concreto**

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

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

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

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

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

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

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



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

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

#### V.9.15.1 - Reparos com enchimento seco

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

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

#### V.9.15.2 - Reparos e reposição com concreto

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

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

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

#### V.9.15.3 - Reparos e reposições com argamassa

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

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

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

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

#### V.9.15.4 - Reparos com sistemas ligantes de resina epóxica

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

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

#### V.9.15.5 - Trincas ou fissuras

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

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

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

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

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

O pagamento dos diversos tipos de concreto será efetuado pelos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra

Na composição destes preços unitários, deve-se incluir os custos com todos os materiais necessários, inclusive ferro, forma, água, assim como o preparo do concreto e seu transporte, lançamento, adensamento, cura, desforma, reparos e acabamento, toda a mão-de-obra necessária, taxas e encargos de qualquer natureza e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

## V 10 - ARMADURA

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

O trabalho a qual se refere esta Especificação consiste no fornecimento do ferro e na execução das operações de corte, dobragem, amarração e colocação de armação nas estruturas de concreto

O aço a ser empregado deverá estar de acordo com a Especificação EB-3 e EB-3A da ABNT ou outras normas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. As resistências a tração e compressão serão consideradas iguais ao valor mínimo nominal fixado na mesma EB-3

Os depósitos de vergalhão deverão ser dispostos em áreas adequadas de modo a permitir a armação das diversas partidas, tipos de aço e diâmetros diversos.

Deverá ser evitado contato do material com o solo, devendo este ainda ser protegido, através de cobertura, da ação das intempéries

Na solda, para emendas, o eletrodo será constituído de um metal de características idênticas as do metal base. Deverá possuir revestimento básico para opor tendência a fissuração a quente, pela absorção do nitrogênio. Os eletrodos devem ser mantidos em lugar seco.

A EMPREITEIRA deverá fornecer todas as armaduras requeridas para a execução das estruturas e obras previstas no Projeto, inclusive fixadores, arames, luvas e travas, além de executar as emendas por superposição ou solda

As barras de aço, para as armaduras, seguirão também as prescrições da NBR-6152/80 e MB-5 da ABNT. Não poderão ser empregadas, salvo indicação da FISCALIZAÇÃO, aços de qualidades diferentes dos especificados no Projeto

Durante a execução dos serviços deverão ser obedecidas, rigorosamente, as indicações dos desenhos do Projeto ou o que for determinado pela FISCALIZAÇÃO

A montagem das armaduras no interior das formas será feita de modo que os ferros sejam mantidos na posição por intermédio de arame, tacos de concreto ou outros dispositivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As amarrações não serão afastadas mais de 35 cm. A espessura da camada de recobrimento será de acordo com a norma da ABNT-NB-1 ou de acordo com o Projeto

Antes da colocação, as barras devem ser raspadas e limpas de eventual camada de ferrugem grossa e de resíduos de tinta ou óleo, que possam, de qualquer modo, reduzir a aderência com o concreto. Os ferros das juntas de concretagem deverão ser cuidadosamente verificados e limpos.

As barras das armaduras serão colocadas cuidadosamente, ligadas nos cruzamentos por arame de ferro doce, mantidas firmemente nas posições indicadas nos desenhos, durante a colocação do concreto. Quando necessário serão utilizados espaçadores ou suportes próprios de acordo com a NB-1. Em casos especiais, os distanciadores e suportes poderão ser exigidos em maior número e/ou com espaçamento diferente, pela FISCALIZAÇÃO

Na dobra e durante a concretagem, obedecerão ao prescrito na NB-1 e NB-2. Os vergalhões serão dobrados a frio para obedecerem aos desenhos. Suas extremidades salientes poderão ser dobradas depois de colocadas nas formas.

Quando o material se encontrar empenado, as operações de desempenho deverão ser executadas de modo a não permitir o aparecimento de fissuras ou outros defeitos superficiais. Os vergalhões que tenham de ficar expostos ao tempo para posterior prosseguimento da obra serão protegidos com nata de cimento

As barras que sobressaírem das juntas de construções deverão estar limpas e livres de concreto endurecido, antes do prosseguimento da concretagem.

Não se permitirá a colocação de aço em concreto fresco, nem o reposicionamento das barras quando o concreto estiver em processo de endurecimento.

Aplica-se às emendas das barras, o disposto nos itens 6.3.5 da NB-1/78 da ABNT.

A execução e montagem da armação serão controladas pela FISCALIZAÇÃO, no que tange a obediência ao Projeto e às Especificações da ABNT. Antes da concretagem de qualquer elemento da obra, a armadura será inspecionada, conferida e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, sem eximir a responsabilidade da EMPREITEIRA

As barras que não satisfizerem às condições gerais serão rejeitadas. De cada lote aceito será escolhida uma amostra representativa para ensaios de recebimento.

Caso a FISCALIZAÇÃO, ou o próprio laboratório, julgue necessário, serão realizados ensaios complementares para verificar a composição química do material e as características de aderência exigidas no Projeto.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, por determinação da FISCALIZAÇÃO, o mesmo será retirado da obra por conta da EMPREITEIRA. Qualquer atraso acarretado pela recusa do lote de aço será responsabilidade única e exclusiva da EMPREITEIRA.

No que se refere às soldas, a eficiência do processo, a qualificação do soldador e a qualidade da solda deverão ser comprovadas experimentalmente, devendo ainda, serem atestadas em laboratórios amostras soldadas.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as prescrições contidas nas Normas NB-1 e NB-2, da ABNT.

Se, após a limpeza das barras, for constatada redução da seção transversal devido a corrosão, será verificado se a redução é compatível com os padrões e tolerâncias exigidas para aceitação. Caso julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir novos ensaios, ou substituição do material, sem ônus para a SRH.

O diâmetro médio, no caso de barras lisas de seção circular, poderá ser determinado com o auxílio de paquímetro. No caso de barras com mossa ou saliências, ou de seção não circular, considera-se como diâmetro, o diâmetro de seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, com peso por metro igual ao da barra examinada (PESO ESPECÍFICO DO AÇO 7,85kg/cm<sup>3</sup>).

O preço nominal das barras é o que corresponde a seu diâmetro nominal. O peso real das barras, com diâmetro nominal igual ou superior a 10 milímetros, deve ser igual a seu peso nominal, com tolerância de  $\pm 6\%$ .

Para as barras com diâmetro inferior a 10 milímetros a tolerância é de 10%. Em cada fornecimento de barras, da mesma seção nominal, deve ser verificado se são respeitadas as tolerâncias indicadas.

## – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O custo do ferro deve estar embutido no preço unitário do concreto, portanto não será medido nem pago em separado

### V.11- FÔRMAS

O projeto de fôrma é da responsabilidade da EMPREITEIRA que deverá apresentá-lo à FISCALIZAÇÃO, com antecedência, a fim de analisá-lo

Todas as fôrmas para concreto armado serão confeccionados em folhas de compensado, espessura mínima de 12 mm, tipo madeirit ou wagneirit, para utilização repetidas, no máximo 5 vezes. A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm.

Os madeirit podem ser: resinados ou plastificados

Para o caso de concreto não aparente, aceita-se o compensado resinado, entretanto, a boa técnica tendo em vista a qualidade e o aspecto externo do concreto, deve-se preferencialmente adotar o compensado plastificado.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábuas de pinho ou virola de 1" de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes as mesmas não deverão coincidir com as suas laterais.

No escoramento serão utilizados de preferência barrotes de secção de 10 cm, podendo ser usadas madeiras cilíndricas tipo estronca, diâmetro médio de 12 cm

As fôrmas deverão ter as amarrações 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 permitida a mudança de posição das mesmas, salvo casos especiais.

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para o 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 da madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas serem tratadas com modelismo ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos.

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

No caso de concreto aparente será introduzido tubo plástico atravessando a forma e embutido nele tensores metálicos (parafusos) para amarração das duas faces opostas das mesmas. Esta distribuição dos tensores deve ser alinhada vertical e horizontal e distribuída nos painéis das formas.

Deverão ser observados, além da reprodução fiel do projeto, necessidade ou não de contranivelamento, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis de vedação das fôrmas 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 a 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 projeto As peças utilizadas para travessas, 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 situar-se sempre fora do terço médio.

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

Entende-se para efeito destas Especificações que cimbres são formas provisórias, destinadas a suportar os materiais do arco durante a execução e enquanto o concreto não tenha adquirido resistência suficiente.

Para efeito de Medição e Pagamento, consideramos os cimbres, como formas comuns

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O custo da fôrma deve estar incluso no preço unitário do concreto, portanto não será medido nem pago em separado.

V.12 - PINTURA

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As superfícies a serem pintadas deverão estar limpas retocadas e preparadas para o tipo de pintura que irão receber.

Cada demão de tinta somente será aplicado, quando a anterior estiver seca, devendo para isto observar um prazo de 24 horas entre as demãos

Igual cuidado deverá ser tomado entre o tempo de aplicação da tinta e da argamassa.

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

Nas esquadrias em geral e onde haja necessidade, deverá ser feita proteção com painéis adesivos próprios, sobre ferragens, etc.

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

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

As superfícies deverão possuir textura, tonalidade e acabamento uniforme



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

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

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

Os tipos de pintura, para efeito destas ESPECIFICAÇÕES, são.

a) Com tinta à base de cal

Lixamento de todas as paredes e forros, de modo a obter-se superfícies livres e rebatidas decorrentes do reboco.

Aparelhamento das superfícies com uma mão de nata de canal, diluída em água.

Emassamento dos buracos e fendas com massa de gesso e cola

Em seguida, aplicar-se-ão 3 demãos no mínimo, alternadamente, em direção cruzada, sendo para a pintura de forros, a última demão será aplicada no sentido perpendicular ao vão da luz das janelas.

Para as superfícies excessivamente absorventes, será adicionada pequena quantidade de óleo de linhaça aguada destinada à primeira caiação.

b) Com látex

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

Limpeza e lixamento das superfícies.

Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário.

Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo e nas cores a serem definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO

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

c) Com látex e Massa corrida

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

Limpeza e lixamento das superfícies.

Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário.

Aplicação de massa corrida à base de PVA, em tantas demãos necessárias para um perfeito nivelamento, com posterior lixamento.

Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo em cores a serem definidas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO.

Em casos de limpeza, recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o emprego de abrasivos.

d) Com tinta a óleo

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

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

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

Cada demão de tinta será espanada da aplicação da nova demão

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

A pintura será executada da seguinte forma

Lixamento preliminar a seco, com lixa nº 1 e limpeza do pó restante

Aparelhamento com uma demão de líquido (impermeabilizante) aplicado a trincha ou pincel

Uma demão de massa corrida à base de óleo, aplicada com espátula para regularizar a superfície (quando necessário).

Lixamento cuidadoso com lixa n.º 1, a seco, e limpeza de pó resultante.

Duas ou três demãos de tinta de acabamento de 1ª linha.

e) Com verniz

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

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

Lixamento e limpeza preliminar.

Correção de defeitos de superfícies de lixamento.

Duas demãos no mínimo de verniz de acabamento.

f) Com tinta anti-ferruginosa

As superfícies deverão ser limpas, com escova de aço, eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente, e depois com lixa de esmeril molhada com querosene.

Em seguida, antes que se inicie o processo de oxidação, será aplicada uma ou mais demãos de tinta anti-ferruginosa

g) Com tinta esmalte

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

Lixamento preliminar a seco, com lixa n.º 1 e limpeza de pó resultante.

Aparelhamento com uma demão de líquido base (impermeabilizante) aplicada a trincha ou pincel

Uma demão de massa corrida à base de óleo, aplicada com espátula para regularizar a superfície (quando necessário).

Lixamento cuidadoso com lixa n.º 1, a seco e limpeza do pó resultante

Duas ou três demãos de tinta de acabamento de 1ª linha

h) Com tinta à base de grafite

Sobre superfície pintada com tinta anti-ferruginosa, serão executadas correções de imperfeições metálicas com massa, lixamento com lixa n.º 0 e de duas (2) ou mais demãos de tinta grafite

i) Outras pinturas

Serão executados, atendendo-se as Especificações acima no que couber, às instruções dos fabricantes e da FISCALIZAÇÃO.

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com as áreas efetivamente pintadas.

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra, para os diversos tipos de pintura

Na composição desses preços deve-se incluir os custos com todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, assim como taxas, encargos e BDI necessários à boa execução dos diversos tipos de pintura aqui especificados. Portanto, nenhuma tarefa que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado, tais como limpeza e lixamento, fornecimento e aplicação de selador, massa corrida, tinta de acabamento, andaimes e etc.

### V.13 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE EM CONTATO COM ÁGUA

#### – ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Estas Especificações vão abranger serviços de impermeabilização, com aditivos comuns, dos reservatórios semi-enterrados. Estes deverão ser impermeabilizados, a priori internamente, a critério da FISCALIZAÇÃO, externamente.

O correto dimensionamento das peças e a boa execução da obra em geral, e particularmente da concretagem, deverá ser suficiente para garantir a impermeabilidade e estanqueidade das obras hidráulicas, sem o emprego de aditivos e de revestimentos impermeabilizantes.

As superfícies de concreto a serem impermeabilizadas deverão ser cuidadosamente limpas, removendo-se os excessos de argamassa e outros materiais estranhos. Falhas e buracos serão coridos com argamassa de cimento e areia, sendo que os cantos serão arredondados, as superfícies lisas serão picoteadas e raspadas com escovas de aço.

As impermeabilizações deverão ser executadas em superfícies secas, preferencialmente, e no caso de lajes deverão as impermeabilizações serem executadas em dias de sol ou sob baixo índice de umidade relativa do ar.

As superfícies serão então chapiscadas com impermeabilização em argamassa de cimento e areia 1:3. Decorrido 48 horas do chapisco inicia-se o reboco diluído na argamassa com o aditivo, com dosagem de acordo com o fabricante; terá espessura mínima de 1,5 cm e o acabamento será feito com desempenadeira metálica.

Após a pega do reboco será dada uma camada de nata de cimento diluído novamente com aditivo, suficientemente plástico para se obter espessura de mais até 1 cm com acabamento a colher. Quando começar a pega, a superfície deve ser alisada com brocha molhada, para recobrir as pequenas trincas com retração da nata.

Nas superfícies assemelhadas a pisos haverá estranhagem com cimento em pó e acabamento a colher. Pode-se acrescentar em pisos revestimentos com pinturas de tintas betuminosas inertes, tipo Inerol ou Isoform.

Este processo pode ser aplicado nas superfícies em contato direto com solo, ou água, tais como alvenarias de embasamento, vigas de baldrame, paredes de reservatórios, calhas de concreto e outros.

Nas lajes deverão ser tomados cuidados especiais nas concordâncias das impermeabilizações com bordas, grelhas e canalizações. Os encontros devem ser boleados arredondados.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com as áreas efetivamente impermeabilizadas.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra

Na composição deste preço unitário deve-se incluir os custos com todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução desse serviço, inclusive fornecimento e aplicação de argamassa. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

#### V.14 - FORROS

##### V.14.1 - Laje Pré-moldada (Laje PM)

A laje PM é formada pela justaposição de vigotas, confeccionadas com tijolos PM, ferro e cimento

Na construção das vigotas o primeiro passo indispensável a ser dado, consiste em colocar os tijolos PM em água pelo prazo mínimo de 15 minutos, com a finalidade de garantir uma perfeita aderência do cimento com o material cerâmico.

Em seguida coloca-se sobre uma superfície plana os tijolos PM topo contra topo, com as canaletas para cima, bem alinhados, de maneira que haja uma perfeita correspondência, entre as mesmas.

O comprimento da vigota deve ser igual ao comprimento do vão aumentado de 3 centímetros para cada lado, correspondente aos apoios.

Uma vez mantida uma boa justaposição entre os tijolos e, um perfeito alinhamento das canaletas, deita-se sobre as mesmas uma argamassa de cimento e areia (lavada e peneirada) no traço de 1:2 (uma lata de cimento e duas de areia).

Com argamassa assim espalhada ao longo das canaletas, procura-se colocar dentro das mesmas com um movimento vai e vem, os ferros indicados nas tabelas, segundo o vão e a sobrecarga escolhida

O comprimento dos ferros deverá ser igual ao comprimento da vigota, acrescido dos comprimentos dos apoios e dos ganchos

Construída assim a 1ª vigota, procede-se da mesma maneira para com a 2ª, fundindo-a sobre a 1ª, tendo o cuidado de colocar sobre a vigota anterior uma fina camada de areia

Procede-se assim sucessivamente, até uma área em que um operário possa trabalhar normalmente.

A areia colocada sobre as vigotas para evitar colagem entre elas, serve também como chapisco para a laje, facilitando a aderência do reboco trazendo assim economia para construção.

Após uma boa cura de cimento, conseguida através de uma irrigação eficiente ao longo de 6 a 7 dias, pode-se transportar as vigotas para seus lugares definitivos, ficando uma ao lado das outras.

O transporte pode ser feito nos ombros de mais de dois operários tendo estes o cuidado de virar as vigas a sua posição normal (ferragem para baixo) apoiando no material cerâmico e nunca nos ferros

Uma vez colocadas as vigotas uma ao lado das outras, sobre os apoios, despejar entre as nervuras batentes entre elas, concreto no traço de 1:2:2 (uma lata de cimento, duas de areia, e duas de brita), tendo antes o cuidado de jogar bastante água sobre as vigotas. Com o mesmo concreto preencher também as cintas de amarração quando se tratar de vão superiores a 3,50 m, mandar colocar um apoio de madeira no meio da cinta, evitando assim uma possível flecha de concretagem das nervuras. Evite-se pisar sobre a laje durante o tempo de cura.

No caso dos condutores elétricos, deve-se furar a laje PM para colocação das caixas dos pontos elétricos sem contudo romper os ferros das vigas. Os pontos devem correr sobre as vigas, ou por baixo da laje sobre a ferragem, por abertura feita faceada com martelo de pedreiro.

É de responsabilidade da EMPREITEIRA o dimensionamento dessa laje.

As cargas verticais que se consideram atuando nos pisos do edifício além das que se aplicam com caráter especial, são consideradas uniformemente distribuídas e com os seguintes valores mínimos

- a) Em forros não destinados a depósito 50 kg/m<sup>2</sup>.
- b) Em compartimentos destinados a residências, escritórios ou enfermarias:
  - Sobre lajes com mais de 12 m<sup>2</sup> - 150 kg/m<sup>2</sup>
  - Sobre laje com mais de 12 m<sup>2</sup> - 200 kg/m<sup>2</sup>
- c) Em compartimentos destinados a reuniões ou acesso público - 300kg/m<sup>2</sup>.

d) Em compartimentos destinados a arquivos, bibliotecas, ou depósitos de qualquer natureza, as que se determinarem em cada caso especial

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita com base na área de forro de cada unidade.

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra

Deve-se incluir na composição desses preços unitários os custos com fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução desse serviço. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

V 15 - INSTALAÇÕES PREDIAIS

– ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS

**V.15.1 - Generalidades**

As instalações deverão ser executadas de acordo com os respectivos projetos e normas da ABNT, e por profissionais devidamente habilitados.

**V.15.2 - Instalações hidro-sanitárias**

a) Água

Toda a rede de água será em materiais normalizados, obedecendo ao disposto nas Especificações da ABNT. Os registros de pressão e gaveta, bem como válvulas de bóia e retenção, serão de bronze.

Durante a execução dos serviços, as extremidades livres das tubulações deverão ser vedados com bujões, plug ou tufos de madeira, para evitar obstrução.

b) Esgoto

A tubulação de esgoto deverá ser assentada de forma que os tubos fiquem com a bolsa voltada para o lado contrário ao da direção do escoamento, obedecendo as declividades mínimas definidas. Os ramais em paredes ou pisos rebaixados, em nenhuma hipótese, poderão ser envolvidos com concreto. Caso necessário, deverão ser executadas caixas e reentrâncias para



abrigo dos tubos. As aberturas nas estruturas de concreto para passagem de tubos deverão ser preenchidos com tacos ou buchas antes da concretagem. Nenhum esforço deverá ser preenchido à tubulação.

Os aparelhos deverão ser instalados de forma a permitir fácil remoção e limpeza, não sendo permitido o uso de conexão com ângulo reto. A ligação de qualquer aparelho em ramal de esgoto ou de descargas deverá ser feita por intermédio de sifão ou caixa sifonada com grelhas, as águas de lavagens de pisos e de chuveiros serão escoadas para ralos de caixas sifonadas. Os sifões deverão ser do tipo ajustável, de PVC, material cerâmico ou de ferro fundido e serão localizados sempre nos extremos dos ramaís.

Em locais desprovidos de rede pública de coleta de esgotos, será obrigatório o uso de fossas sépticas. Estas deverão ser localizadas de forma a facilitar futura conexão com a rede pública, terem fácil acesso para limpeza, com afastamento mínimo de 20 m de qualquer manancial, e não comprometer a estabilidade de edificações adjacentes.

Os sumidouros serão ligados às fossas e deverão ter, no mínimo, 1,20 m de diâmetro e 2 m de profundidade. A parede interna será revestida com tijolos assentados em forma de gradial e o fundo deverá ficar no mínimo 1 m acima do lençol freático.

As fossas deverão ser do tipo "OMS", construídas em peças pré-moldadas de concreto, ou, ainda, em concreto armado, alvenaria de tijolo maciço, rebocada internamente e que atendam às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência química dos dejetos.

### **V.15.3 - Instalações elétricas prediais**

Por tratar-se de instalações comuns, não segue projeto, específico, porém a EMPREITEIRA deverá elaborá-lo e apresentar à FISCALIZAÇÃO para análise. Os custos com este serviço deve estar embutido no respectivo preço unitário, não cabendo nenhum ônus adicional à SRH.

A execução deverá ser esmerada, de bom acabamento, e de acordo com as normas e exigências da COELCE, bem como de acordo com as orientações da FISCALIZAÇÃO e dos fabricantes.

Deverão ser instalados, ligados e testados, todos os fios e cabos isolados, necessários para os sistemas de energia, controle e iluminação, incluindo a instalação de conectores, juntas e materiais para emendas, garras e calças, etiquetas de identificação e outros materiais necessários para se efetuar uma instalação completa, pronta para operar.

O isolamento dos condutores deverá trazer a marca do fabricante, e cada condutor terá isolamento colorido, como segue:

- FASE A. PRETO
- FASE B VERMELHO
- NEUTRO BRANCO
- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por unidade completa, instalada e testada.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra

Deve-se incluir na composição destes preços unitários, os custos com elaboração do projeto, fornecimento e assentamento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução de tais serviços, assim como todos os testes. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

#### V.16 - DIVERSOS

##### V.16.1 - Caixas para registros e ventosas

- ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros e ventosas assentados com diâmetro variando de 50 a 400 mm, com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor

Serão executadas em alvenaria de tijolo prensado maciço, de boa qualidade, com argamassa de cimento e areia 1:4. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro.

O fundo da caixa deverá ser constituída de uma laje de concreto simples 1:3:6, espessura de 0,10m e deverá estar com nível de piso inferior a 10 cm do fundo da descarga do registro. O fundo da caixa deverá ter pequenas aberturas a fim de drenar a água existente dentro da caixa.

Para diâmetro a partir de 150 mm deverá o fundo da caixa dispor de batente em concreto simples, ciclópico, ou mesma em alvenaria argamassada, em área correspondente unicamente a parte inferior do registro para servir de apoio do registro, e evitar que as cargas verticais transmitidas ocasionem danos à alvenarias e estas à tubulação.

Todas as caixas deverão ser revestidas internamente com reboco, com argamassa de cimento e areia 1:3. Externamente deverão ser chapiscada e emboçadas.

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 3,00 cm para permitir manobra na rede, ou removíveis à tampa auxiliar para o caso de registros assentados deitados ou a 45°.

As caixas de registros e ventosas poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto

#### – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade efetivamente construída, obedecendo rigorosamente estas Especificações

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra.

Na composição destes preços unitários, deve-se incluir os custos com o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários à boa execução destes serviços. Nenhum serviço e/ou material que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

#### **V.16.2 - Portão de ferro em tubo galvanizado**

##### – ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Os portões serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 1/2" e tela de arame 12 de malha quadrada 5 x 5 cm, soldado ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicados símbolo da SRH, em chapa de ferro n.º 14 fixados à tela.

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

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade assentada, respeitando rigorosamente estas Especificações.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra

Na composição deste preço unitário, deve-se incluir os custos com todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, ligados direta ou indiretamente à execução deste serviço. Nenhum serviço e/ou material que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

**V.16.3 - Plantio de grama**

– ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Este serviço consiste na preparação do solo para plantio de grama.

O solo não pode ser proveniente de entulho. E se este caso acontecer deve ser removido 20 cm do material expurgável, colocar camada de 30 cm de material selecionado, para em seguida colocar 10 cm de terra vegetal.

No caso de ajardinamento caberá à EMPREITEIRA o preparo e adubação da terra, além do fornecimento e plantio propriamente dito da grama.

Especiais cuidados serão tomados quanto ao escoamento das águas pluviais.

As áreas a serem ajardinadas terão solo totalmente revolvido numa profundidade média de 0,20m.

Quando por ocasião do início da obra o terreno dispuser de camada de terra vegetal nas áreas destinadas a movimento de terra, a mesma deverá ser removida para futuro aproveitamento.

Deverão ser empregados adubos orgânicos naturais, de propriedades compatíveis com a natureza do solo.

O plantio de grama será feito por mudas distanciadas no máximo 0,10 m uma das outras, ou em placas que devem se apresentar isentas de outros tipos de vegetação.

As placas serão colocadas por justaposição e deverão ser em seguida comprimidas.

Feito isso, aplicar-se-á camada de terra vegetal de forma a preencher os eventuais vazios entre as placas, após o que será procedida farta irrigação.

Sendo necessário, poderão ser executados corte e limpeza, além de eventual recobrimento, desde que a FISCALIZAÇÃO assim o entenda

A irrigação se fará periodicamente, durante o tempo em que se fizer imprescindível.

A variedade de grama recomendada é a PASPALUM NOTATUM (grama batatais), que apresenta aspecto uniforme. A EMPREITEIRA deverá manter pessoal na obra até 30 dias após o plantio, a fim de confirmar a pega total da grama com regações sistemáticas e erradicar as ervas daninhas.

#### - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com a área efetivamente plantada.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra

Deve-se incluir na composição deste preço unitário os custos com todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à boa execução do plantio durante o prazo que se fizer necessário. Nenhum serviço e/ou material que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

#### **V.16.4 - Escada tipo marinho**

##### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões indicadas no projeto

Serão executadas em tubos de ferro galvanizado, e suas emendas serão soldadas, devendo os pontos de soldas não apresentarem falhas nem saliências. Deverão, pois, serem lixadas e retiradas as rebarbas de soldas em todos os pontos soldados

Serão fixados rabos de andornha para melhor aderência ao chumbamento no concreto

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será em metro linear de escada.

O pagamento será efetuado com base no preço unitário constante na planilha de orçamentação da obra

Deve-se incluir nesta composição de preço os custos com todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, ligados direta ou indiretamente à execução deste serviço. Nenhum serviço e/ou material que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

**PARTE VI - EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DA ETA**

## PARTE VI - EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DA ETA

### - ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

#### VI.1 - CÂMARA DE CARGA

Para assegurar a taxa de filtração adotada em projeto e facilitar as condições operacionais, será implantada a Câmara de Carga. A entrada da água bruta na câmara far-se-á por cima, através de um vertedor com indicador para medição de vazão mínima e máxima, dispondo ainda de visor com escala para acompanhamento da perda de carga na filtração, descarga de fundo, extravasor, tubulação de saída e misturador rápido em canalização com injetor e malha em aço inóx.

A fabricação será em resina poliéster reforçada com fibra de vidro, atendendo as especificações da ABNT e NBS-PS

A superfície interna, é constituída por uma camada com espessura mínima de 5,0mm, reforçado com véu de fios de vidro, rica em resina estervinílica, não contendo mais que 20% em peso de material de reforço. As condições usadas nesta superfície são para formar uma barreira química.

As camadas estruturais em manta e tecido de vidro com resina poliéster de grau comercial isenta de cargas, cujo conteúdo de vidro mede 45% em peso, totalizam uma espessura compatível com as condições operacionais.

A superfície externa, constituída de véu superficial, será relativamente lisa, sem nenhuma fibra exposta ou qualquer projeção aguda, com bastante resina para evitar que fibras fiquem expostas. Esta resina contém substâncias químicas que protegem o equipamento dos raios ultra violeta.

A pintura à base de esmalte poliuretano na cor azul.

Os tubos e conexões utilizados, são flangeados e fabricados em resina poliéster estruturados com fibra de vidro com "Liner" de PVC ou ferro fundido dúctil.

O misturador rápido é em resina poliéster estruturada com fibra de vidro e "Liner" de PVC, com flanges nas extremidades, injetor em PVC e a malha com fios de aço inoxidável.

O modelo pode ser o CCLAI-1 da HEMFIBRA ou outro similar.



## VI 2 - CLARIFICADOR DE FLUXO ASCENDENTE

Os Clarificadores serão fornecidos com sistema distribuidor de água coagulada de lavagem, drenagem de fundo, sistema de lavagem na interface do leito filtrante, sistema de coleta de água filtrada e esgoto da lavagem, barrilete de interligação, manobra, escada e material filtrante

A lavagem dos Clarificadores, deverá ser realizada através do reservatório elevado existente que permite uma velocidade de lavagem de 0,9 a 1,0 m/min, pressão de entrada na tubulação de 11 a 14 m.c a. Tempo de lavagem: 08 a 10 minutos.

O Clarificador será constituído de um tanque cilíndrico vertical com fundo em forma de troncos-cônicos com difusores especiais, interligando a câmara central a calha coletora com caixa receptora

Será fabricado em resina poliéster reforçada com fibra de vidro, atendendo às especificações da ABNT e NBS-PS.

A superfície interna é constituída por uma camada com espessura mínima de 0,5mm, reforçada com véu de fios de vidro, nca em resina estervinílica, não contendo mais que 20% em peso de material de reforço. As condições usadas nessa superfície são para formar uma barreira química.

As camadas estruturais em manta e tecido de vidro com resina poliéster de grau comercial, isenta de cargas cujo conteúdo de vidro é de 45% em peso, totalizam uma espessura compatível com as condições operacionais.

A superfície externa constituída de véu superficial, será relativamente lisa, sem nenhuma fibra exposta ou qualquer projeção aguda, com bastante resina para evitar que fibras fiquem soltas. Esta resina contém substâncias químicas que protegem os equipamentos dos raios ultra violeta.

A pintura será a base de esmalte poliuretano na cor azul com visor nos dois lados

O barrilete de manobras e interligações será projetado para atender a futuras ampliações sem que haja necessidade de paralisar o sistema, bem como permitir a lavagem ou manutenção de uma unidade sem a retirada de operação das demais.

Os tubos e conexões utilizados no barrilete são fabricados em resina poliéster, estrutura com fibra de vidro e "Liner" em PVC, com flanges nas extremidades, ou ferro fundido dúctil

As válvulas são de gaveta com flanges e volante, fabricadas em ferro fundido com anéis vedantes em bronze e haste com porca em aço inóx. Padrão DIN, pressão de trabalho 15 p.s.i

As tubulações e válvulas são dimensionadas de acordo com as Normas para elaboração de projetos das ETAS

A escada será em tubo de aço Ø 1.1/4", revestido em gel "COAT" com degraus em liga de alumínio e cobre

O material filtrante apresentar-se-á livre de impurezas tais como lama, matéria orgânica, argila, ferro e manganês e condicionados em sacos plásticos contendo aproximadamente 40kg, resistentes ao transporte e armazenamento, devidamente etiquetados nas granulometrias. Todo material estará rigorosamente dentro das granulometrias e coeficientes de desuniformidade abaixo discriminados

Leito de contato:

Granulometria de 25,4 a 38,0mm . . . . . 15,0cm

Granulometria de 15,8 a 25,4mm . . . . . 7,5cm

Granulometria de 6,4 a 12,7mm . . . . . 7,5cm

Granulometria de 2,4 a 4,8mm . . . . . 20,0cm

Granulometria de 6,4 a 12,7mm . . . . . 12,5cm

Granulometria de 12,7 a 19,0mm . . . . . 7,5cm

Leito filtrante

Espessura da camada . . . . . 1,60m

Granulometria . . . . . 0,60 a 2,0mm

Tamanho efetivo . . . . . 0,80 - 0,85mm

Coefficiente de desuniformidade . . . . . 1,5 a 1,7

O clarificador pode ser cilíndrico com 2,00m de diâmetro, tipo o CLAI 200 da HEMFIBRA ou outro similar

Deverá acompanhar o Clarificador um manômetro com mostrador de 4" e escala de 0 a 10m.c.a. para instalação na entrada do Clarifier

### VI.3 - KITS DOSADORES DE PRODUTOS QUÍMICOS

Composta por tanque para preparação e armazenamento de soluções químicas, contendo quatro cortinas, cocho crivado, tubo de alimentação, bocal de descarga e tampa para suporte do agitador e bomba dosadora.

Fabricado em resina estereofilica isenta de carga, reforçado com fibra de vidro, laminado na espessura de 5,0mm: atendendo às especificações de ANTS NRS-PS e CETESB/E 7.130.

Cada Kit deverá ser acompanhado de 1 agitador e 1 bomba dosadora

O agitador deve ser do tipo vertical, acionado por motor elétrico, trifásico, 220/380v, 60Hz, 1750rpm, equipado com haste em aço inóx, com 1000 a 1600mm de comprimento e 30mm de diâmetro: hélice em fiberglass Ø 300mm.

A bomba dosadora deve ser da série MB-50, para líquidos corrosivos e alcalinos, construída em polipropileno injetado, material altamente resistente ao sulfato de alumínio, cal e hipoclorito de sódio, com sistema de vedação hidro-centrífuga, sem atrito. Acoplada ao motor elétrico blindado TFVE, com proteção IP 54, de 0,5 C.V., 220/380V, trifásico, 60Hz, vazão até 100 litros/hora, p/ pressão de 10m.c.a.

#### Acompanhada de

- 1 Rotâmetro para vazão de 20 a 100 litros/hora;
- 1 Válvula em polipropileno com diafragma em neoprene Ø 20mm;
- 1 Válvula de retenção em PVC com vedação em teflon Ø 20mm,
- 1 Válvula de pé em PVC com vedação em teflon Ø 32mm

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade instalada e testada.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra

Deve-se incluir na composição destes preços unitários os custos com fornecimento e assentamento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, taxas, encargos, BDI e testes necessários à execução deste serviço, assim como todas as tubulações, registros, válvulas e demais equipamentos que interligam, entre si, a câmara de carga, os clarificadores, a casa de química, o reservatório semi-enterrado e reservatório elevado.

**PARTE VII - SISTEMA ELÉTRICO**

## PARTE VII - SISTEMA ELÉTRICO

### VII.1 – ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

#### VII.1.1 - Finalidade

O Sistema Elétrico em questão tem como finalidade atender ao suprimento de energia elétrica para acionamento dos motores das estações de bombeamento, partindo de forma compensada com 80% de sua tensão nominal. As características dos motores a serem instalados nas estações são as seguintes.

- **Captação**

Dois motores de 25,0CV/380V (01 operando + 01 reserva)

- **Elevatória de água tratada**

Dois motores de 3,0CV/380V para recalque de água tratada (01 operando + 01 reserva)

#### VII.1.2 - Necessidade para o atendimento

Para atender a carga referida serão necessários o que se segue:

- a) construção de uma linha trifásica de 15 kV padrão rural derivada da RDR existente próximo a fazenda Passagem, com características descritas posteriormente;
- b) subestação abaixadora de 45 kVA, instalada em estrutura TR conforme desenho e relação de material das páginas 55/73 e 56/73 da norma COELCE NT-002 revisão 02/Fev/91
- c) chave compensadoras de partida para os motores, conforme especificações

#### VII.1.3 - Rede de distribuição rural

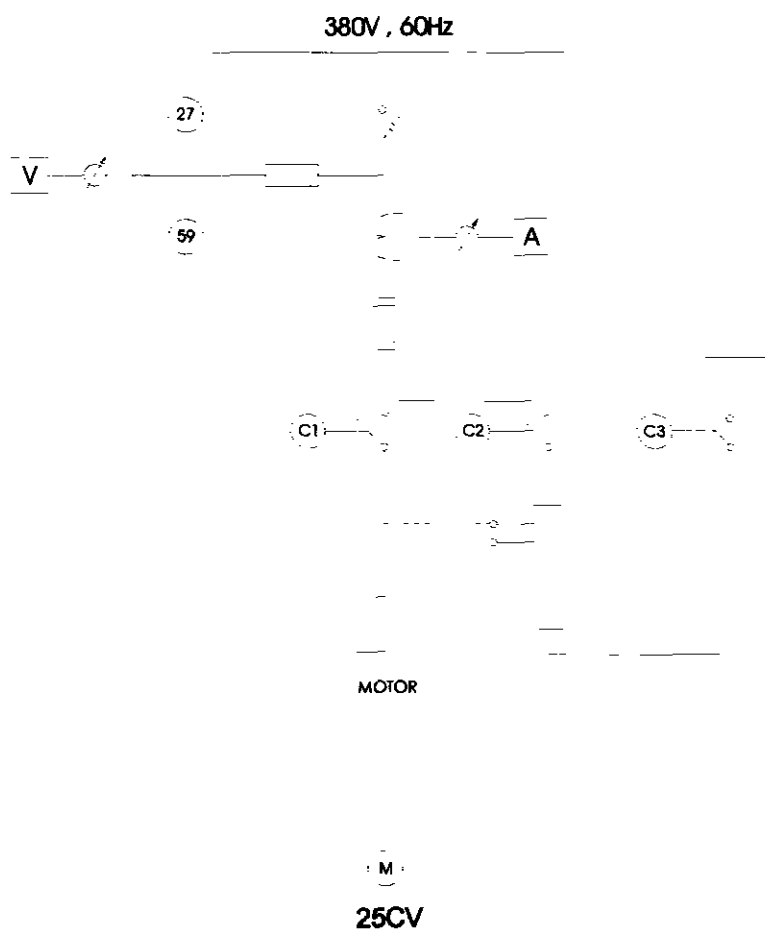
A rede de distribuição deverá ser trifásica, construída em padrão rural conforme especificação da COELCE, tensão nominal 13800 V, classe 15 kV. O condutor utilizado será 4 AWG - CAA, a qual deverá ser projetada e construída conforme a Decisão Técnica DT - 044 R06 da COELCE.

#### VII.1.4 - Subestação abaixadora

Deverá ser construído no final da linha de distribuição uma subestação aérea de 45 kVA, 13800/380-220 V conforme Norma Técnica NT-002/91 da COELCE

#### VII.1.5 - Chave compensadora

VII.1.5 1- Diagrama unifilar esquemático:



#### VII 1.5 2 - Características da chave compensadora

##### a) Estrutura

As chaves compensadoras deverão ser fabricadas para uso abrigada, em chapa de aço de 2,65 mm, com porta frontal e tampa traseira aparafusada. A porta deverá ter dobradiças, tranca com maçaneta metálica e fechadura tipo YALE com chave removível na posição fechada.

#### b) Fiação e Bornes Terminais

- A fiação das chaves deverão ser feitas entre bornes não sendo permitido emendas ou derivações nos fios. Os condutores deverão ser de cobre, formação 19 fios, isolamento para 750 V, com material que não propague a chama
- A bitola dos fios deverá ser de no mínimo 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Não deverá ser ligado mais que 2 (dois) fios em cada borne. Os grupos de fios deverão ser amarrados com braçadeiras plásticas. Toda fiação deverá ser presa à estrutura da chave por meio de calha plástica.
- Os cabos externos deverão ser conectados ao equipamento através de terminais devidamente dimensionados

#### c) Pintura

- Todas as superfícies internas e externas da compensadora deverão ser perfeitamente limpas. Sobre a superfície limpa deverá ser feita uma proteção anti-ferruginosa, dando preferência à fosfatização da chapa
- As superfícies internas e externas deverão receber como pintura base, 2 (duas) demãos de tinta a base de resina epoxi com espessura mínima de 40 micra
- As superfícies internas e externas deverão receber pintura de acabamento com 2 (duas) demãos de tinta sintética com cinza claro ANSI nº 70 com espessura total mínima de 120 micra.

#### d) Barramento

Os barramentos das chaves compensadoras deverão ser dimensionados para uma corrente permanente de acordo com a potência de cada motor correspondente., ser de cobre de alta pureza e isolados da estrutura com espaçadores.



#### e) Proteção Elétrica

As chaves compensadoras deverão ser fornecidas conforme os diagramas unifilares especificados no projeto, com todos seus elementos devidamente interligados e ter proteção contra curto-circuito, sobrecarga, falta de fase, sub e sobretensão. Qualquer falha o motor deve ser desligado automaticamente.

#### VII 1.5.3 - Aprovação de desenhos

Independente dos desenhos fornecidos com a proposta, 3 (três) cópias heliográficas dos desenhos relacionados a seguir deverão ser encaminhadas para análise e aprovação

- Desenho do contorno do equipamento
- Desenho da vista frontal identificando todos os componentes
- Corte interno da chave identificando todos os componentes
- Diagrama elétrico
- Lista de materiais e equipamentos identificando, tipo, fabricante e características.
- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada unidade instalada e testada.

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários constantes na planilha de orçamentação da obra

Deve-se incluir na composição destes preços unitários os custos com fornecimento e montagem completa de todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI, necessários para colocar em operação os referidos motores. Todos os materiais (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas e etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de materiais, serão de responsabilidade da EMPREITEIRA, a qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos estão embutidos nos referidos preços unitários, aqui comentados. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado

**PARTE VIII - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO E DA ELEVATÓRIA**

## PARTE VIII - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO E DA ELEVATÓRIA

### VIII.1 - CONJUNTOS MOTOBOMBAS

#### VIII.1.1 – Captação

Será em estrutura monobloco de funcionamento horizontal, com bomba centrífuga de eixo horizontal, atendendo a uma vazão de 18,64 m<sup>3</sup>/h, AMT = 102,55 m c.a. e rendimento mínimo 38%, de acordo com as normas DIN 2925 ou ISO 2858, sistema " Black Pull Out" , permitindo redução no peso e número de peças O motor elétrico fornecido como parte integrante do conjunto será padronizado com flanges e ponta de eixo JM, de acordo com a norma NEMA MGL 18614, os rolamentos de esferas serão dimensionados para suportar as cargas radiais e axiais atuantes, grau de proteção IP 54, totalmente fechado com ventilação externa, classe de isolamento B, fator de serviço 1.15, 25,0CV, 60 Hz, 380V de II pólos

#### VIII.1.2 – Elevatória de água tratada

##### a) Equipamentos para recalque de água tratada

- Vazão ..... 18,64 m<sup>3</sup> /h
- Altura manométrica ..... 20,00 m
- Tipo da bomba . . . . . centrífuga de eixo horizontal
- Rendimento mínimo ... . 57%
- Potência..... 5,0 CV

### VIII.2 - VÁLVULAS, REGISTROS E VENTOSAS

#### a) Válvula de retenção:

Esta válvula deve ser do tipo fechamento rápido (tempo de fechamento inferior a 0,39), podendo ser utilizadas válvulas de retenção Clasar ou Asca, PN – 16.

#### b) Válvula de pé com crivo:

Fabricada em chapa de aço SAE 1020 perfurada, corpo, base e válvula em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, vedação em couro impregnado, e suporte em latão fundido, flange conforme a norma ISO 2531, padrão construtivo BARBARÁ ou similar, PN-16.

c) Registros de gaveta chato com bolsas

Corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, anéis da cunha e corpo em bronze fundido ASTM B 62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inóx ASTM A 276 Gr 410, porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa em borracha ABNT EB 362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades bolsas para junta elástica NBR 7674 com seus respectivos anéis NBR 7676, pressão de trabalho de 1 MPa, padrão construtivo ABNT PB 816 Parte I. O acionamento pode ser feito através de volante ou cabeçote.

d) Registros de gaveta chatos com flanges:

Corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, anéis da cunha e corpo em bronze ASTM B 62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inox ASTM A 276 Gr.410, porca da haste em latão fundido, junta corpo/tampa em borracha ABNT EB 362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16, pressão de trabalho de 1,6 MPa, acionamento através de volante ou cabeçote Padrão construtivo ABNT PB 816 Parte I. Vale ressaltar que deve estar incluído no preço unitário deste equipamento os custos com aruelas e parafusos com porcas, bem como todo e qualquer material necessário ao seu acoplamento à tubulação

e) Ventosa de tríplex função com flange ISO 2531 PN 10:

Corpo, tampa e suporte em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico do compartimento auxiliar em borracha, flutuador esférico do compartimento principal em borracha, anel de vedação e junta em borracha. Padrão construtivo BARBARÁ ou similar.

f) Chave "T"

Fabricadas em aço SAE 1020, com boca de chave, pintura betuminosa.

g) Cabeçotes e Volantes

Fabricados em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012. Vale ressaltar que estas duas peças não serão pagas, ou seja, já devem estar incluídas no preço unitário dos registros.

h) Registro Automático de Entrada

Corpo com flange ISO 2531 PN 10, chapéu e base em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, anel de vedação em borracha, alavanca em aço SAE 1020, flutuador em fibra de vidro, haste ASTM A 276 Gr. 410, válvula e regulador da válvula em latão. Instalação na parte superior do reservatório, padrão construtivo BARBARÁ ou similar.

– MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita de acordo com cada equipamento instalado e testado.

O pagamento será efetuado com base nos preços unitários na planilha de orçamentação da obra.

Deve-se incluir na composição destes preços unitários os custos com fornecimento de todos os materiais e equipamentos, instalações, transporte, armazenamento, carga e descarga, assim como os testes de funcionamento, a supervisão da montagem, mão-de-obra, taxas, encargos e BDI. Nenhum serviço que a FISCALIZAÇÃO julgue compor este item, será pago em separado.

**PARTE IX - ESPECIFICAÇÕES PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS**

## **PARTE IX - ESPECIFICAÇÕES PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS**

### **IX.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 pelos tubos e conexões.

As condições específicas e peculiares da tubulação estarão descritas nos itens seguintes que *apresentam as especificações e normas técnicas que deverão reger o fornecimento.*

### **IX.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: + 10°C
- Clima: Tropical
- Umidade Relativa Média 70%

O líquido a ser conduzido será água bruta, com temperatura média de 20°C. A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico

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

### **IX.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 o 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.

#### IX.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 Total.

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 Total.



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 ferro dúctil;
- b) Tubos de PVC rígido.

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 ou no quantitativo desde que obedeçam as condições operacionais, incluindo os transientes hidráulicos, existam normas e especificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, bem como, já exista tradição de uso de pelo menos 30 (trinta) anos. 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.

#### IX.5 - PROJETO E DIMENSIONAMENTO

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

Todos os tubos, conexões e acessórios deverão garantir uma vida útil de no mínimo 50 (cinquenta) anos

Estes deverão ser fornecidos em conformidade com as condições operacionais, levando em consideração os fenômenos hidráulicos transitórios.

#### IX.6 - DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

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

##### IX.6.1 - Dimensões e tolerância

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

### **IX.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) Extremidades lisas para acoplamento flexível através de luva de união com vedação em borracha.
- c) Acoplamento rígido com flanges.

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

Para o caso dos tubos em Polietileno de Alta Densidade, onde o acoplamento especificado é a soldagem termoplástica, o Proponente / Fornecedor deverá incluir em seu fornecimento os equipamentos e tecnologia para soldagem específicos para cada diâmetro de tubulação ofertada. O número de máquinas de solda deverá ser no mínimo de 2 (dois) equipamentos.

Todas as juntas de acoplamentos (juntas elásticas, flexíveis 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. Todavia, 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.

### **IX.6.3 - Revestimento e pintura - proteção contra corrosão**

Revestimento, pintura e proteção contra corrosão serão definidos pelas normas específicas 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.

#### **IX.6.4 - Identificação - marcação das peças e dos tubos**

Além das marcações e identificações normalmente exigidos 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
- Etiqueta ( Tag Number) identificando o destino do material
- SRH
- Número do contrato (opcional)

#### **IX.6.5 - Inspeções e testes**

Os tubos, conexões e acessórios especiais, devem ser submetidos aos testes previstos nas normas específicas 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 qualidade.

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, se julgar necessário, 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 as atividades deste fornecimento.

#### **IX.7 - EMBALAGEM - TRANSPORTE - CARGA - DESCARGA E MANUSEIO – ESTOCAGEM**

As normas específicas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas 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.

##### **IX.7.1 - Embalagem**

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e acessórios deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte de qualquer natureza, 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, até  $\varnothing$  150 mm, devem ser embaladas em caixas (ou engradados) de madeira e separados por classe de pressão.

As caixas deverão ser convenientemente identificadas com os mesmos dizeres solicitados no item 2.6.4 pelo lado externo, e, internamente devem trazer uma etiqueta com as mesmas identificações, protegida por sacos plásticos ou similar

As conexões com diâmetros maiores que 200 mm, inclusive, poderão ( a critério do Proponente / Fornecedor e se adequado a suas condições) ser embaladas e amarradas entre si, com as extremidades protegidas e contendo etiqueta de identificação conforme acima mencionado.

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 ), e 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 a 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.

Vale ressaltar que caso não esteja especificado na planilha orçamentária, o fornecimento dos anéis de vedação, lubrificantes, parafusos, porcas e flanges avulsos deve ser embutido no preço unitário do tubo, não sendo em hipótese alguma pago em separado

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

#### **IX.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", principalmente para diâmetros até 150 mm inclusive Para diâmetros de 200mm e maiores serão toleradas embalagens em engradados ou amarrados, responsabilizando-se o Proponente /Fornecedor por quaisquer danos de transporte marítimo em função das características de seus produtos

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 os reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

O Proponente / Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte as 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.

### **IX.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 as 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, separação e identificação das caixas
- d) Deverá ter um técnico especializado para orientar todas as 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 ou PEAD) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente
- Não será 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, por exemplo = Classe A e B da Especificação Geral ou Classe A, B e C da especificação Geral.
- A Licitante será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento.

## IX.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 SRH 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 dessa 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 mesma

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 aposto 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



#### IX.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 50 (cinquenta) 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 aterra, etc.) e vida útil esperada.
- d) **Garantia de Qualidade Assegurada ISO 9.000** - Deverá incluir o Manual do Sistema de Garantia de Qualidade e o certificado de Qualidade Assegurada.

#### IX.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.

## IX.11 - PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO

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

## IX.12 - TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

### IX.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 prevista nestas especificações

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

## IX.13 - TUBOS DE PVC - RÍGIDO - PBA

### IX.13.1 - Normas de fabricação e dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer as seguintes normas:

- a) Normas Básicas
- b) ABNT - NBR-5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais, e ISO 4422, ISO R61, DIN 8061, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais.
- c) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH.

### IX.13.2 - Condições específicas

- a) Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral

- b) O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30°C (temperatura média 20°C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente.
- c) A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temperatura ambiente)
- d) Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

#### IX.14 - TUBOS DE PVC RÍGIDO DE FOFO

A linha de tubos PVC - DEFOFO deverá ser fabricada 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. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro dúctil.

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.

Demais condições específicas idênticas ao item 9.13.2 acima.

#### IX.15 – TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA ELÁSTICA JGS OU SIMILAR

##### IX.15.1 – Normas de fabricação e dimensionamento

Estes tubos deverão obedecer as seguintes normas:

- a) ABNT – NBR 7663 e NBR 13747 as quais definem também as normas de inspeção e testes que deverão ser obedecidas, compreendendo as normas nacionais: ISO 2531 e ISO 463, e compreendendo as normas internacionais;
- b) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH.

##### IX.15.2 – Condições específicas

- a) Idênticas ao item 9 13.2, sub-ítem a,b,c;

- b) Os tubos de  $DN \leq 300$  deverão ser fornecidos em pacotes. Caso a fiscalização solicite, estes poderão ser fornecidos a granel,
- c) O transporte e a estocagem deverá seguir rigorosamente as recomendações do fabricante;
- d) Deve ser fornecido junto com o tubo o anel de borracha. Os custos de aquisição, transporte e estocagem deste anel deve estar embutido no preço unitário de fornecimento do tubo

## IX.16 – TUBOS DE FERRO DÚCTIL COM JUNTA FLANGEADA

### IX.16.1 – Normas de fabricação e dimensionamento

Estes tubos deverão obedecer as seguintes normas:

- a) ABNT – NBR 7663 e NBR 7560, e ISO 2531;
- b) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH

### IX.16.2 – Condições específicas

- a) Idênticas ao item 9.15.2, sub-itens a,b,c;
- b) Devem ser fornecidos junto com a tubulação os flanges, aruelas de vedação e os respectivos parafusos em quantidade suficiente para sua perfeita montagem.

O preço dos tubos deve contemplar o fornecimento dos flanges, aruelas de vedação e parafusos em quantidade compatíveis com o projeto.

## IX.17 - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS E DE CONTROLE

### IX.17.1 - Válvulas de gaveta

#### IX.17.1.1 - Fornecimento

Serão do tipo chato com flanges e volante ou cabeçote (conforme projeto), corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedao 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.

### **IX.17.2 - Válvulas borboletas**

#### **IX.17.2.1 - Fomecimento**

- corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil;
- porta junta - ferro dúctil;
- tampa - ferro dúctil;
- anel de aperto - ferro dúctil 3Ni;
- borboleta - ferro dúctil,
- eixo suporte - aço inoxidável 18.8,
- sede de vedação - aço inox CF-8 (AISI-304)
- buchas superior e inferior - teflon reforçado;
- juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR-7675 para a furação dos flanges.

Todos os componentes das válvulas borboleta que possam estar sujeitos á corrosão serão revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

As válvulas borboletas devem ser despachadas sempre na posição "fechada". É recomendado estocá-las nesta posição e protegê-las da exposição ao sol Não é recomendado a operação destas válvulas a seco

### **IX.18 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO**

#### **IX.18.1 - Fomecimento**

Deverão ser do tipo de fechamento rápido ( $7 < 0,39s$ ) de fabricação CLASAR ou ASCA, PN-16

## IX.19 - VENTOSAS

### IX.19.1 - Fornecimento

Serão do tipo tríplice 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.