

**SECRETARIA DOS RECURSOS  
HÍDRICOS - SRH**

GOVERNO DO ESTADO



**CEARÁ**  
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

# ADUTORAS DE SANTA ROSA - JACURUTU- SÃO PEDRO - PRIMAVERA (CAUCAIA)

VOLUME 2 PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE  
SANTA ROSA - JACURUTU- SÃO PEDRO - PRIMAVERADO

TOMO IV - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SHS NE

FORTALEZA- CE  
AGOSTO DE 1995

# ADUTORAS DE SANTA ROSA-JACURUTU- SÃO PEDRO-PRIMAVERA (CAUCAIA)

## VOLUME 2 - PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE SANTA ROSA - JACURUTU - SÃO PEDRO - PRIMAVERA

### TOMO IV - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

AGOSTO/1995

Lote 02143    Prep.  Scan  Index ( )

Projeto Nº 0196/02/04

Volume

Qtd A1 112

Qtd A2

Qtd A3

Qtd A4

Qtd A0

Outros

0196/02/04

ex.1

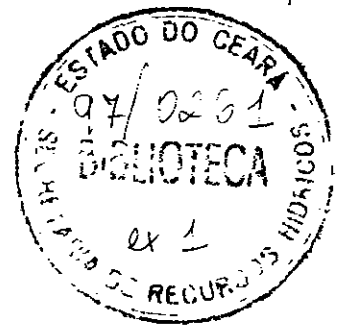
  
SHS-NORDESTE - Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.

shA-ne

ÍNDICE

---

0196/02/04

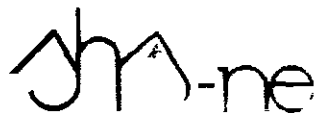


## ÍNDICE

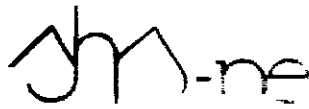
	PÁGINAS
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	1
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	3
<b>1.1 - OBJETIVOS</b> .....	4
<b>1.2 - DEFINIÇÕES</b> .....	4
<b>1.2.1 - SRH</b> .....	4
<b>1.2.2 - Projetista</b> .....	4
<b>1.2.3 - Fiscalização</b> .....	5
<b>1.2.4 - Supervisão</b> .....	5
<b>1.2.5 - Empreiteira</b> .....	5
<b>1.2.6 - Fabricante ou Fornecedor</b> .....	6
<b>1.3 - NORMAS</b> .....	6
<b>2 - NORMAS GERAIS</b> .....	7
<b>2.1 - GENERALIDADES</b> .....	8
<b>2.2 - MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA.</b> .....	10
<b>2.3 - EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS</b> .....	11
<b>2.3.1 - Generalidades</b> .....	11
<b>2.3.2 - Serviços Topográficos</b> .....	12
<b>2.4 - APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS.</b> .....	13
<b>3 - EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS</b> .....	14
<b>3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.</b> .....	15
<b>3.2 - TUBOS E CONEXÕES DE FERRO DÚCTIL.</b> .....	15
<b>3.3 - VÁLVULAS DE GAVETA</b> .....	16
<b>3.4 - VÁLVULAS BORBOLETA.</b> .....	17
<b>3.5 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO</b> .....	17
<b>3.6 - VENTOSAS</b> .....	17

sh-me

<b>3.7 - VÁLVULAS DE ALIVIO</b>	<b>18</b>
<b>3.8 - TUBOS E CONEXÕES DE PVC</b>	<b>18</b>
3.8.1 - Identificação	20
3.8.2 - Transporte	20
3.8.3 - Recebimento e Armazenamento	20
3.8.4 - Materiais	21
3.8.5 - Teste de Inspeção	22
3.8.5.1 - Ensaio de Qualidade	22
3.8.5.2 - Ensaio de Recebimento	22
3.8.5.3 - Inspeção	23
3.8.6 - Assistência Técnica	25
<b>3.9 - TUBOS E CONEXÕES DE PRFV</b>	<b>25</b>
3.9.1 - Identificação	26
3.9.2 - Transporte	26
3.9.3 - Recebimento e Armazenamento	26
3.9.4 - Materiais	27
3.9.5 - Teste de Inspeção	28
3.9.5.1 - Ensaio de Qualidade	28
3.9.5.2 - Inspeção	29
3.9.6 - Assistência Técnica	31
<b>3.10 - TUBOS E CONEXÕES EM AÇO CARBONO</b>	<b>31</b>
3.10.1 - Identificação	32
3.10.2 - Transporte	32
3.10.3 - Recebimento e Armazenamento	32
3.10.4 - Materiais	33
3.10.5 - Execução dos Tubos e Peças	33
3.10.6 - Tolerâncias	34
3.10.7 - Testes	35
3.10.8 - Revestimentos de Tubos e Peças Especiais na Fábrica	35



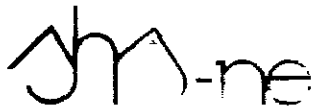
3 10 8 1 - Escopo	35
3 10 8 2 - Dados Complementares	36
3 10 8 3 - Execução dos Revestimentos	36
<b>3.10.9 - Inspeção</b>	<b>38</b>
<b>3 10.10 - Assistência Técnica</b>	<b>38</b>
<b>3.11 - TUBOS E CONEXÕES EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)</b>	<b>39</b>
3.11 1 - Generalidades	39
3.11 2 - Identificação	40
3.11 3 - Transporte	40
3.11.4 - Recebimento e Armazenamento	40
3.11 5 - Materiais	41
3.11 6 - Testes de Inspeção	42
3.11 7 - Assistência Técnica	46
<b>3.12 - CONJUNTOS ELETROBOMBAS</b>	<b>46</b>
<b>4 - OBRA CIVIL</b>	<b>49</b>
<b>4 1 - MATERIAIS</b>	<b>50</b>
4 1.1 - Considerações Gerais	50
4.1.2 - Material em Geral	51
<b>4 2 - SERVIÇOS</b>	<b>53</b>
<b>4 2 1 - Desmatamento e Limpeza</b>	<b>53</b>
4 2 1 1 - Desmatamento e Limpeza do Terreno	53
4 2 1 2 - Destocamento e Derrubamento de Árvores	54
4 2 1 3 - Abertura de Clareira com Utilização de Equipamento Mecânico em Vegetação Fechada	54
<b>4.2.2 - Locação e Nivelamento da Adutora, Inclusive Cadastro</b>	<b>54</b>
<b>4.2.3 - Escavações para Assentamento da Tubulação</b>	<b>55</b>
4 2 3 1 - Forma das Valas	55
4 2 3 2 - Escavação em Solo de 1ª Categoria	57
4 2 3 3 - Escavação em Solo de 2ª Categoria	57
4 2 3 4 - Escavação em Solo de 3ª Categoria	58



4.2.3.5 - Escavação em Solo de 4ª Categoria	58
4.2.3.6 - Esgotamento	59
4.2.3.7 - Escoramento	59
<b>4.2.4 - Reaterro Compactado</b>	<b>60</b>
4.2.4.1 - Com Material da Escavação	60
4.2.4.2 - Com Material Transportado de Outro Local	61
<b>4.2.5 - Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ ou Barreiras</b>	<b>61</b>
<b>4.2.6 - Passadiços</b>	<b>62</b>
4.2.6.1 - Passadiços Metálicos	62
4.2.6.2 - Passadiço de Madeira	62
<b>4.2.7 - Tapumes de Proteção com Madeira ou Tabuas de Linha</b>	<b>62</b>
<b>4.2.8 - Pavimentação</b>	<b>63</b>
4.2.8.1 - Demolição de Pavimentação	63
4.2.8.2 - Recuperação de Pavimentação	63
<b>4.2.9 - Assentamento de Tubulação</b>	<b>64</b>
4.2.9.1 - Manipulação Manual	64
4.2.9.2 - Manipulação Mecânica	65
4.2.9.3 - Exame e Limpeza da Tubulação	65
4.2.9.4 - Alinhamento e Ajustamento da Tubulação	65
4.2.9.5 - Colocação de Registros e Ventosas	66
4.2.9.6 - Parafusos e Flanges	66
<b>4.2.10 - Caixas para Registros e Ventosas</b>	<b>66</b>
<b>4.2.11 - Blocos de Ancoragem.</b>	<b>67</b>
4.2.11.1 - Blocos de Ancoragem em Concreto Simples	67
4.2.11.2 - Blocos de Ancoragem em Concreto Ciclópic	67
<b>4.2.12 - Limpeza, Desinfecção, Testes</b>	<b>68</b>
4.2.12.1 - Ensaio de Pressão	68
4.2.12.2 - Ensaio de Vazamento	68
4.2.12.3 - Limpeza e Desinfecção	69
<b>4.2.13 - Remoção de Material Imprestável</b>	<b>69</b>

<b>4.2.14 - Serviços de Construção Civil em Geral</b>	<b>69</b>
4 2 14 1 - <i>Locação da Obra com Gabarito de Madeira</i>	69
4 2 14 2 - <i>Locação da Obra com Auxílio Topográfico</i>	70
4 2 14 3 - <i>Movimento de Terra</i>	70
4 2 14 4 - <i>Fornecimento e Colocação de Lastros de Brita</i>	71
4 2 14 5 - <i>Obras de Avenaria</i>	72
4 2 14 6 - <i>Revestimento de Concreto e Avenaria</i>	74
4 2 14 7 - <i>Elemento Vazado Combogo</i>	75
4 2 14 8 - <i>Coberturas</i>	76
4 2 14 9 - <i>Pisos</i>	76
4 2 14 10 - <i>Soeira Peitoris e Podapes</i>	77
4 2 14 11 - <i>Impermeabilização de Superfície em Contato com Água e Outros</i>	78
4 2 14 12 - <i>Esquadrias de Madeira</i>	82
4 2 14 13 - <i>Ferragens</i>	83
4 2 14 14 - <i>Pintura</i>	83
4 2 14 15 - <i>Pavimentação em Paralelepípedo</i>	84
4 2 14 16 - <i>Pia de Aço Inoxidável</i>	84
<b>4.2.15 - Serviços de Concreto</b>	<b>85</b>
4 2 15 1 - <i>Concreto Simples</i>	85
4 2 15 2 - <i>Concreto Estrutural</i>	85
4 2 15 3 - <i>Concreto Ciclopico</i>	91
4 2 15 4 - <i>Formas</i>	92
4 2 15 5 - <i>Aço Dobrado e Colocado</i>	93
<b>4.2.16- Serviços de Paisagismo e Drenagem</b>	<b>94</b>
4 2 16 1 - <i>Cerca de Proteção com Arame Farpado Fixados em Mourões de Concreto</i>	94
4 2 16 2 - <i>Portão de Ferro em Tubo Galvanizado</i>	94
4 2 16 3 - <i>Alambrado com Altura até 2 metros em Tela de Arame Galvanizado</i>	95
4 2 16 4 - <i>Muro Divisorio em Avenaria com Fundação de Avenaria de Pedra Baldrame</i>	95
4 2 16 5 - <i>Preparação de Terreno Colocação de Terra Vegetal e Plantação de Grama</i>	95
4 2 16 6 - <i>Fornecimento e Colocação de Meio-Fio</i>	96





<b>4.2.17 - Serviços Diversos</b>	<b>97</b>
4.2.17.1 - Fossa Sética Tipo OMS	97
4.2.17.2 - Construção de Caixa de Visita de Derrivação inclusive Assentamento de Tampão de FºFº	97
4.2.17.3 - Escada Tipo Marinheiro	98
4.2.17.4 - Fornecimento e Colocação de Para-Raio Radiativo	98
<b>4.2.18 - Colocação de Válvulas</b>	<b>99</b>
<b>4.2.19 - Fornecimento de Peças Metálicas</b>	<b>99</b>
<b>4.2.20 - Torneira Pública Pre-moldadas</b>	<b>100</b>
<b>5 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ACESSÓRIOS</b>	<b>101</b>
<b>5.1 - CLARIFICADOR DE CONTATO DE FLUXO ASCENDENTE</b>	<b>102</b>
<b>5.2 - KITS DOSADORES DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>103</b>
<b>5.3 - CÂMARA DISTRIBUIDORA AO CLARIFICADOR</b>	<b>104</b>
<b>5.4 - CLORADORES</b>	<b>104</b>
<b>6 - INSTALAÇÃO HIDRÁULICO - SANITÁRIA</b>	<b>105</b>
<b>6.1 - MATERIAIS A EMPREGAR</b>	<b>106</b>
<b>6.2 - NORMAS DE SERVIÇOS</b>	<b>108</b>

## APRESENTAÇÃO

---

O presente documento apresenta os serviços realizados no âmbito do contrato N° 54/95 firmado entre a SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos e a SHS Nordeste Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. para elaboração do Projeto Executivo da Adutora de Santa Rosa/Jacurutu/São Pedro/P Primavera (Caucaia)

Os estudos realizados conforme os termos de referência, são apresentados nos seguintes volumes, integrantes do acervo do projeto executivo

Vol 1 - Estudos Preliminares e Concepção Básica

Tomo I - Texto

Tomo II - Levantamento Topográfico

Vol 2 - Projeto Executivo da Adutora de Santa Rosa - Jacurutu - São Pedro - Primavera

Tomo I - Textos

Tomo II - Desenhos

Tomo III - Quantitativos e Custos

Tomo IV - Especificações Técnicas

Tomo V - Normas de Medição e Pagamento

## 1 - INTRODUÇÃO

---

## **1.1 - OBJETIVOS**

As presentes Especificações têm por objetivo definir as características e qualidades exigidas para cada um dos elementos da obra bem como determinar as instruções recomendações e diretrizes requeridas para os serviços a serem executados no Projeto Executivo da Adutora de Santa Rosa/Jacurutu/São Pedro/Primavera (Caucaia)

Elas serão parte integrante do contrato a ser assinado entre a SRH Secretana dos Recursos Hidricos e a Empreiteira inserindo-se como segue na ordem de prioridade das peças constitutivas do contrato

- a) O Termo de Contrato
- b) Gratificação de Adjudicação
- c) O Termo de Proposta e Apêndice Fornecido pela Empreiteira.
- d) Estas Especificações Técnicas
- e) Os Desenhos
- f) As Planilhas de Orçamentos de Obras (POO) com Preços
- g) Os Quadros de Informações Suplementares
- h) As Condições do Contrato e
- i) Os Documentos de Pre-Qualificação

## **1.2 - DEFINIÇÕES**

Nestas Especificações ou em quaisquer documentos ou instrumentos dos quais elas façam parte, os termos abaixo terão os seguintes significados e interpretações

### **1.2.1 - SRH**

SRH - Secretana dos Recursos Hidricos doravante denominada CONTRATANTE, e o órgão publico que motivou a obra em questão dispondo de todos os titulos de propriedades correspondentes Ele e o responsavel pela definição e delimitação dos serviços a serem executados, e pela remuneração dos mesmos aos executantes

### **1.2.2 - Projetista**

E a empresa responsavel pela elaboração dos Projetos em questão

### 1 2.3 - Fiscalização

E a Equipe da CONTRATANTE que atua sob autoridade do Coordenador do Projeto indicado para exercer em sua representação e FISCALIZAÇÃO do Contrato

Ela terá todos os poderes para exercer sua função neste sentido e especialmente para

- Decidir todas as questões que se levantarem no canteiro durante o andamento das obras até o recebimento definitivo das mesmas
- Definir com a Empreiteira ou o seu representante as alterações na ordem de sequência dos trabalhos que forem julgadas necessárias ou convenientes.
- Recusar qualquer trabalho ou material que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações, desenhos e outros documentos que fazem parte do Contrato
- Sustar os trabalhos de qualquer parte do Projeto sempre que considerar a medida necessária a boa execução da obra

O controle que a CONTRATANTE exerce através da FISCALIZAÇÃO não isenta de nenhuma maneira a Empreiteira da responsabilidade pela boa execução das obras

### 1 2.4 - Supervisão

São a(s) empresa(s) especializada(s) contratada(s) pelo CONTRATANTE, para exercer a supervisão da execução das Obras conforme disposto no Contrato

### 1.2.5 - Empreiteira

Empreiteira doravante denominada CONTRATADA e a empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados mediante Contrato assinado com COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

A CONTRATADA ou seu representante deverá estar permanentemente no canteiro, enquanto durarem os trabalhos e responderá pela correta execução dos mesmos, sob todos os pontos de vista

O representante da CONTRATADA na obra deve estar qualificado para receber as instruções da FISCALIZAÇÃO e executá-las em nome da CONTRATADA, assim como para assinar relatórios e medições

### **Consortio**

Se os trabalhos são adjudicados a um grupo de CONTRATADAS formando entre elas um Consortio, cada uma delas sera responsavel solidariamente pelos compromissos contratados pelo Consortio

Uma das CONTRATADAS do Consortio aprovado pela CONTRATANTE, representara o grupo formado tal como CONTRATADA REPRESENTANTE

Um associado não podera durante o cumprimento dos trabalhos retirar-se do consorcio de CONTRATADAS e/ou entrar sem o consentimento por escrito do CONTRATANTE

As CONTRATADAS sediadas simultaneamente no canteiro respeitar-se-ão reciprocamente, e se sujeitarão as diretrizes da FISCALIZAÇÃO em caso de litigio entre elas

### **Sub-Contratada**

Certos trabalhos poderão ser executados, com a devida autorização da CONTRATANTE, em regime de SUB-CONTRATADA neste caso a SUB-CONTRATADA assinara contrato apropriado com a CONTRATADA executando o respectivo servico sob a inteira responsabilidade deste ultimo, perante a CONTRATANTE

### **1 2.6 - Fabricante ou Fornecedor**

Empresa encarregada do fornecimento na base de um contrato com a CONTRATANTE ou CONTRATADA de materiais maquinas e equipamentos inclusive estruturas pre-fabricadas, completas ou parciais

### **1.3 - NORMAS**

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

shA-ne

## 2 - NORMAS GERAIS

---



## 2.1 - GENERALIDADES

Antes de apresentar sua proposta o Concorrente deverá visitar o local das obras uma palavra maior a fim de se inteirar do vulto das mesmas de modo a elaborar seu orçamento baseado em sua própria avaliação das condições finais

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

A CONTRATADA caberão os encargos impostos por lei por qualquer dano ou morte de qualquer pessoa. ou prejuízos as propriedades públicas e privadas por eles causados

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

A FISCALIZAÇÃO deverá decidir as questões que venham a surgir quanto a qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos serviços executados, andamento, interpretação dos projetos e Especificações e cumprimento satisfatório as cláusulas do Contrato

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

A FISCALIZAÇÃO deverá sempre ter acesso ao trabalho durante a construção e deverá receber todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão-de-obra empregados estão de acordo com os projetos e Especificações. A inspeção dos serviços ou dos materiais não isentará a CONTRATADA de quaisquer das suas obrigações para cumprir o seu Contrato como prescrito

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

A CONTRATADA não devera usar materiais antes que estes tenham sido aprovados pela FISCALIZAÇÃO como determinados nas Especificações nem devera executar qualquer serviço antes que os alinhamentos e as cotas tenham sido satisfatoriamente estabelecidos pelo mesmo

As mudanças alterações acréscimos ou reduções nos Projetos e nas Especificações inclusive aumento ou diminuição de quantitativos segundo venham a ser julgados necessários pela FISCALIZAÇÃO serão fixados em Ordens de Serviço que especificarão as alterações feitas e os quantitativos alterados

Os serviços executados ou os materiais fornecidos que não atenderem as exigências especificadas, deverão ser removidos substituídos ou reparados segundo instruções da FISCALIZAÇÃO e da maneira que esta determinar tudo por conta da CONTRATADA

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

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

A CONTRATADA não devera realizar qualquer trabalho de remoção desvio ou reconstrução dos serviços de utilidade pública antes de consultar a FISCALIZAÇÃO a fim de que esta comunique as companhias de utilidade pública as autoridades ou proprietários correspondentes. A CONTRATADA devera comunicar a FISCALIZAÇÃO no sentido de que esta notifique as companhias de utilidade pública e outros interessados por escrito da natureza de quaisquer serviços que possam afetar as suas instalações ou propriedades

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

Onde a relocação ou substituição dos serviços de utilidade pública essencial para o prosseguimento dos serviços como projetado o CONTRATANTE ou a companhia de serviços de utilidade pública responderá pelo custo da substituição

Antes do recebimento final as vias as jazidas de empréstimos, e todo o terreno ocupado pela CONTRATADA relacionados com o serviço deverão ser limpos de todo o lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamentos. Todas as obras deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da CONTRATADA ou conservadas até que a inspeção final tenha sido feita. Estes

serviços serão considerados como serviços necessários a conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto será feito pelos mesmos

A CONTRATADA deverá proteger as áreas destinadas à irrigação mantendo a vegetação natural e preservando os solos agrícolas

## **2.2 - MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA**

A execução dos serviços necessários à implantação das obras civis deverá obedecer às Especificações que constam deste documento

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

Os materiais ditos similares ou equivalentes às marcas, tipos ou procedências exigidas no projeto somente poderão ser utilizados nas obras mediante prévia autorização escrita da FISCALIZAÇÃO

Caso julgue necessário a FISCALIZAÇÃO e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos aos materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos

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

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

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

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

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

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

A CONTRATADA mantera na obra engenheiros mestres operarios e funcionarios administrativos em numero e especialização compatíveis com a natureza dos serviços bem como materiais em quantidade suficientes para a execução dos trabalhos

Todo o pessoal da CONTRATADA devera possuir habilitação e experiência para executar adequadamente os serviços que lhes forem atribuidos

## **2.3 - EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **2.3.1 - Generalidades**

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

Toda mão-de-obra salvo disposto em contrario nestas Especificações. sera fornecida pela CONTRATADA

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

Ficara a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo apos a oficialização pela FISCALIZAÇÃO ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências

A CONTRATADA sera responsavel pelos danos causados ao CONTRATANTE e a terceiros. decorrentes de sua negligência impericia e omissão

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

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

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

Periodicamente sera procedida a remoção de todo o entulho e detritos que se venham a acumular no terreno em decorrência da execução da obra Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais

ate os limites das areas das obras ou ate locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO e Supervisão

Os serviços serão executados em estrita e total observância as indicações constantes dos desenhos e Especificações fornecidas pelo CONTRATANTE

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

Caso seja efetuada qualquer modificação parcial ou total, dos desenhos licitados quer seja proposta pela CONTRATANTE ou pela CONTRATADA este fato não implicara em anular ou invalidar o Contrato, que prevalecera em quaisquer circunstâncias Sendo a alteração do desenho responsavel pelo surgimento de serviço novo a correspondente forma de medição e pagamento devera ser apresentada previamente pela CONTRATADA e analisada pela CONTRATANTE antes do inicio efetivo deste serviço No caso de simples mudança de quantitativos o fato não devera ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços Sendo os serviços iniciados e concluidos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da CONTRATADA fica tacitamente vetado o pleito futuro

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

### **2.3.2 - Serviços Topograficos**

Estes servicos compreendem o fornecimento de toda a mão-de-obra equipamentos e materiais necessarios para a execução das operações relativas a Locação e Serviços Topograficos durante toda a execução da obras

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

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

A CONTRATADA estabelecera tambem todos os limites de areas de jazidas e de emprestimos, quando for o caso de bota-foras e de obras de arte alem de verificação das cavas de fundações e formas das estruturas, de acordo com os desenhos de Projeto e assegurado as necessárias tolerâncias

A execução dos servicos topograficos necessarios a elaboração da medição de quantidades para o efeito de pagamento, cabera a FISCALIZAÇÃO

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

## **2.4 - APROVAÇÃO DOS PLANOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS**

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

A CONTRATADA se obrigará a submeter a aprovação da FISCALIZAÇÃO os documentos relativos a execução de cada obra, um mês antes da data prevista para início de sua execução, devendo os documentos serem devolvidos com visto da FISCALIZAÇÃO e observações necessárias da Supervisão dentro de 15 dias a partir da data de recepção dos mesmos.

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

Qualquer modificação nos planos já aprovados deverá ser objeto de retificação, a ser submetida a aprovação da FISCALIZAÇÃO pelo mesmo processo de aprovação previsto inicialmente.

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de modificar as implantações previstas para as obras, sua disposição definitiva ou detalhes construtivos, de acordo com os resultados das investigações geotécnicas e topográficas do terreno, ficando, entretanto, estabelecido que, dentro dos limites dos perímetros definidos em planta, a CONTRATADA deverá realizar todos os tipos de obras sem qualquer majoração de preços unitários previstos no orçamento aprovado.

sh-m-ne

### 3 - EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

---

### **3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Os equipamentos a serem utilizados na execução das obras serão novos e deverão ser submetidos ao exame e a aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO a quem caberá impugnar o seu uso se não atender as condições exigidas nas presentes especificações

Todo equipamento defeituoso e recusado devera ser retirado imediatamente do canteiro de obras apos comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação correndo todas as despesas por conta da empreiteira

Os padrões de qualidade a serem adotados deverão obdecer as especificações da ABNT- Associação Brasileira de Normas Tecnicas

Para os equipamentos não normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades

AWWA - American Water Work Association

ASA - American Standard Association.

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

AISI - Association Iron and Steel Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

ISO - Internacional Organization for Standartization

### **3.2 - TUBOS E CONEXÕES DE FERRO DÚCTIL**

Os tubos ponta e bolsa deverão ter sido fabricados segundo as normas da ABNT NBR-7663 e NBR-8318. pelo processo de centrifugação e apresentar classe de pressão K-7, K-9 ou 1 MPa. conforme o especificado no projeto

O anel de borracha a ser aplicado na junta mecânica devera atender ao especificado na norma ABNT NBR 7676

A junta com flanges devera ser fornecida com o conjunto de parafusos, porcas e gaxetas. respectivamente Os parafusos e porcas deverão ser galvanizados a fogo

O revestimento interno dos tubos devera ser feito com argamassa de cimento Portland de alto forno e areia aplicado por centrifugação de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT NBR-8682



O revestimento externo devera ser de pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas ANSI / AWWA C-151 e ANSI / AWWA C -104

Para as peças e conexões tanto de revestimento externo como interno deverão ser feitos com pintura betuminosa de acordo tambem com a ANSI/AWWA C-104 e ANSI/AWWA C - 151

Para os tubos centrifugados com flanges roscados devera ter sido atendida a NBR -7560 e devem ser fornecidos nas classes PN- 10 ou PN - 16 conforme o especificado no projeto

As conexões e peças tambem deverão ser fabricadas em ferro fundido ductil e poderão ser fornecidas com juntas elastica mecânica ou flangeada conforme projeto

A junta elastica com anel de borracha dos tubos e das conexões de ferro fundido ductil devera atender as condições exigíveis para fornecimento especificadas na norma ABNT NBR - 7674

O anel de borracha a ser aplicado na junta elastica devera ser fornecido de acordo com as características exigíveis na norma ABNT -NBR -7676

O Fornecedor incluire obrigatoriamente nos custos o fornecimento dos acessorios tais como anel de trava partido contraflange de bloqueio aneis de borracha arruelas conjunto de parafusos e porcas, em numero e diâmetro iguais ao numero e diâmetro de cada junta Devera tambem fornecer os eletrodos indicados em quantidade suficiente para se executar os cordões de solda em campo

Na montagem deverão estar incluidos todos os custos de execução de solda e corte dos tubos no canteiro central de obras da Construtora

A junta mecânica para conexões de ferro fundido ductil deverão atender ao especificado na norma ABNT NBR 7677

### **3.3 - VÁLVULAS DE GAVETA**

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

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto

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

### **3.4 - VÁLVULAS BORBOLETA**

- corpo incluindo flanges e volante - ferro ductil
- porta junta - ferro ductil
- tampa - ferro ductil
- anel de aperto - ferro ductil 3Ni
- borboleta - ferro ductil
- eixo suporte - aço inoxidável 18 8
- eixo de acionamento - 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

### **3.5 - VÁLVULAS DE RETENÇÃO**

Deverão ser dos tipos PORTINHOLA DUPLA ou PORTINHOLA UNICA para montagem entre flanges e utilizar os seguintes materiais

- corpo - ferro ductil
- eixo suporte - aço inoxidável 18 8
- disco - ferro ductil
- eixo limitador - aço inox AISI-304
- eixo de disco - aço inox AISI - 304
- mola - aço inox AISI - 302
- vedação - Buna-N

Deverão ser fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594

### **3.6 - VENTOSAS**

Serão do tipo triplice função com flanges nos seguintes materiais

- corpo - ferro ductil
- suportes - ferro ductil
- niple de descarga - latão
- tampa - ferro ductil
- 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 diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges

### 3.7 - VÁLVULAS DE ALÍVIO

Deve ser do tipo mola com extremidades flangeadas utilizando os seguintes materiais

COMPONENTES	MATERIAIS
Capuz corpo e castelo	FoFo ASTM - A - 1268
Haste	Aço inox laminado
Disco	Aço inox laminado
Suporte do disco	Aço inox AISI -304
Guia do suporte do disco	Aço inox AISI-304
Anel de vedação	Aço inox AISI-304
Mola	Aço carbono cadmiado
Parafuso de regulação	Aço inox AISI-304
Porcas	Aço carbono

Deverão ser fornecidos na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos NBR 7675 para gabarito de furação dos flanges

### 3.8 - TUBOS E CONEXÕES DE PVC

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivo básico apresentar os critérios, condições de fornecimento e definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais das tubulações e conexões especificadas em PVC nos quantitativos do projeto e bem como, eventualmente, para os itens que, embora estejam especificados em outro material, possam opcionalmente ser oferecidos em PVC, conforme abertura prevista nesta Licitação para oferta de materiais alternativos

Para tubos conexões e acessórios que serão ofertados deverão ser apresentados junto com a proposta catálogos e certificados de ensaios para a devida avaliação durante o julgamento das propostas

Todos os tubos conexões e acessórios aqui especificados devem suportar no mínimo a pressão de serviço requerida para cada classe conforme consta nas planilhas de quantificação

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado Fornecedor ou Fabricante não implica em nenhuma preferência Deve ser entendida exclusivamente como uma referência as características desejadas podendo ser ofertados quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante

As tubulações devem atender comprovadamente as pressões de serviços do projeto e durabilidade mínima de 05 (cinco) anos Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 18 meses após a entrega dos mesmos ou 12 (doze) meses após a data de postos em funcionamento

O Fabricante ou Fornecedor deverá responsabilizar-se pela substituição integral dos componentes previstos no Projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes

Os materiais quaisquer que sejam devem ser homogêneos sem falhas ou rebarbas, com coloração e tonalidade uniformes e isentos de defeitos

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios deverá dispor no local da obra, as suas custas de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material bem como para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede

Durante a fase de montagem o técnico representante do Fabricante ou Fornecedor, deverá, se for o caso, comunicar e indicar a FISCALIZAÇÃO da SRH as modificações que forem necessárias para a perfeita execução dos serviços dentro dos padrões indicados pela sua empresa

No preço apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor dos tubos conexões e acessórios (aneis de borracha arruelas porcas e parafusos etc) devem estar incluídos a fabricação, o transporte até o local da obra com carga e descarga, os seguros, as obrigações sociais e fiscais, a assistência técnica e toda e qualquer outra despesa não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor, nenhuma outra indenização

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

### 3.8.1 - Identificação

Cada tubo ou peça deverá conter claramente na superfície externa de forma visível e identificado através de pintura, etiqueta autocolante ou gravacão em relevo o seguinte:

- a) a marca ou identificação do Fabricante
- b) o diâmetro nominal DN
- c) a classe de pressão PN

### 3.8.2 - Transporte

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra, e depositados em área reservada para tal fim, a critério da FISCALIZAÇÃO.

### 3.8.3 - Recebimento e Armazenamento

O recebimento de todo material deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que manteria no local de descarga pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante.

A SRH será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido.

O Fabricante ou Fornecedor deverá empilhar o material recebido de maneira correta, usando *sarrafos de madeira por ele fornecidos para formar pilhas de tubos*. As pilhas deverão ser formadas por tubos de mesmo diâmetro. Os anéis de borracha embalados de maneira correta para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e os acessórios embalados em caixotes serão conferidos individualmente e posteriormente reembalados e armazenados.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito, decidirá-se pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico assinado pela FISCALIZAÇÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução fará-se sem qualquer despesa para a CONTRATANTE.

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material sera considerado recebido quando for aposto no conhecimento da carga e na nota Fiscal da remessa um carimbo especifico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor bem como a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente a critério da FISCALIZAÇÃO

#### **3.8.4 - Materiais**

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila não plastificado a qual podem ser adicionados somente compostos necessarios para facilitar a manufatura do polimero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta Norma

Os tubos deverão ser de junta elastica junta soldavel ou roscavel e as conexões em junta soldavel, junta elastica flangeada ou roscavel conforme o previsto no projeto

Os tubos não deverão transmitir a agua quantidades acima dos limites estabelecidos de elementos que possam alterar sua qualidade tais com Pb Cr As Hg e Sn

O Fabricante de tubos devera fornecer quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles de que estes são adequados ao uso atendendo as condições do item anterior

O Fabricante podera utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a Fabricação e/ou ensaios em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma Nenhum outro material reprocessado podera ser usado

Cada tipo e diâmetro de tubo objeto desta Norma devera ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante

Os tubos Ponta Bolsa Lisa deverão ser fabricados no diâmetro nominal 100 mm - PN 80 (ABNT 12 02 08-034) e os tubos Ponta Bolsa Anel de Borracha nos diâmetros nominais Classe 12 - DN 50, 75 e 100 mm e classe 20 - DN 100 mm de acordo com a EB-183 (1977) ABNT Os tubos de PVC rigido roscavel poderão ser fabricados obedecendo a EB-892/77 (NBR 5648) nos diâmetros 3 a 3/4 e o soldavel nos diâmetros 75 mm a 32 mm obedecendo a citada norma

A junta elastica devera ser adequada para trabalhar enterrada a pressão de serviço minima compativel com a classe de pressão do tubo e apresentar desempenho minimo requerido por esta norma

O Fabricante devera fornecer e incluir nos custos os aneis e arruelas de vedação, parafusos, porcas e demais acessorios em quantidade suficiente para a montagem dos tubos, convenientemente acondicionados

O lubrificante utilizado na montagem de junta elastica devera ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao numero de juntas tendo os seus custos incluidos nos custos de fornecimento dos tubos

Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6 m cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6 0 m quando conectados

### **3 8 5 - Teste de Inspeção**

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios a seguir discriminados e acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente

#### **3.8.5.1 - Ensaio de Qualidade**

- Efeito sobre a agua - De acordo com a NBR 5684
- Resistência a pressão hidrostática interna prolongada de 1 000 horas - De acordo com NBR 7228

#### **3.8.5.2 - Ensaio de Recebimento**

- Ponto de amolecimento Vicat - De acordo com a NBR 7232
- Resistência a pressão hidrostática interna instantânea - De acordo com a NBR 5683
- Estabilidade dimensional - De acordo com a NBR 5687
- Desempenho da junta elastica

Os tubos e respectivas juntas submetidos a verificação do desempenho deverão atender as seguintes condições

- a) as bolsas dos tubos JE dotadas de aneis de borracha conforme especificação do Fabricante, convenientemente lubrificadas deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo de PVC rígido convenientemente chanfrados
- b) o anel de borracha devera permanecer na canaleta apos a montagem Não devera ser observado dano estrutural ao anel e borracha ponta e bolsa, em decorrência do esforço necessario a montagem da junta.
- c) as juntas elasticas e as soldaveis, decorridas 24 horas apos montagem executada, serão submetidas a verificação da estanqueidade conforme NBR 5685

**3.8.5.3 - Inspeção**

A inspeção dos tubos devera ser feita no local da obra. O Fabricante ou Fornecedor devera colocar a disposição do comprador os equipamentos, gabaritos de controle e pessoal especializado para os ensaios conforme sua rotina de controle de qualidade.

O comprador ou seu representante devera ser avisado com antecedência mínima de 15 dias uteis, do inicio das operações da recepção do material encomendado.

Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada para acompanhar os ensaios do recebimento, o Fabricante não devera proceder aos ensaios, ficando acertada nova data.

Todo o fornecimento sera dividido pelo Fabricante ou Fornecedor em lotes de no maximo 500 tubos do mesmo DN. De cada lote formado retirar-se-a amostras representativas de acordo com a tabela apresentada a seguir.

**TABELA DE AMOSTRAGEM**

TAMANHO DO LOTE	TAMANHO DA AMOSTRA	PRIMEIRA AMOSTRAGEM		SEGUNDA AMOSTRAGEM	
		1º NUMERO ACEITAÇÃO	1º NUMERO REJEIÇÃO	2º NUMERO ACEITAÇÃO	2º NUMERO REJEIÇÃO
TUBOS	TUBOS	TUBOS DEFEITUOSOS			
16 - 25	2	0	2	1	2
26 - 90	3	0	2	1	2
91 - 150	5	0	2	1	2
151 - 280	8	0	2	1	2
281 - 500	13	0	3	3	4

Cada um dos tubos que constituem a amostra sera submetido a verificação dimensionada da seguinte forma:

- a) medir com micrômetro a espessura de parede na ponta do tubo, isenta de rebarbas e aproximadamente a 1 cm do chanfro. Deverão ser feitas de três a oito medidas igualmente espaçadas no perimetro. Considerar como espessura mínima (e) o menor valor obtido, aproximado para 0,1 mm.



- b) o diâmetro externo médio deve ser medido na ponta do tubo e para tal poderá ser utilizada uma fita na determinação do perímetro externo resultando o dem da relação entre o perímetro e o número 3 142 aproximada para 0 1 mm ou então utilizando-se paquímetro efetuando duas determinações entre si e obedecendo-se a média aritmética aproximada para 0 1 mm

Para a determinação do comprimento de montagem (CM), deve-se escolher dois tubos entre a amostra. O comprimento de montagem será dado pela média aritmética de três medições efetuadas ao longo de três geratrizes do tubo defasados de aproximadamente 120°

Os tubos aceitos na inspeção preliminar serão objeto de ensaios de recebimento para verificação das condições

Um dos tubos aprovados na amostra será utilizado para obtenção de corpos de prova para a realização dos ensaios destrutivos devendo-se assim proceder

- a) para a verificação do desempenho da junta elástica ou soldável, deverão ser cortados dois segmentos de 0 30 m de comprimento um em cada extremidade. Com a ponta e a bolsa deverá ser executada uma JE ou JS que constitui o corpo de prova para o ensaio NBR 5685
- b) para a verificação do ponto de amolecimento Vicat deverão ser retirados dois corpos de prova conforme descrito na NBR 7232
- c) para a verificação da resistência a pressão hidrostática interna instantânea, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 400 mm de comprimento conforme a NBR 5683.
- d) para a verificação da estabilidade dimensional, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 300 mm de comprimento

Quando a aprovação do material for feita pela FISCALIZAÇÃO o certificado de inspeção deverá ser fornecido tão logo os ensaios de inspeção sejam concluídos e no próprio local de inspeção

Os lotes serão aceitos ou rejeitados de acordo com o número de tubos defeituosos, conforme tabela anterior ( TABELA DE AMOSTRAGEM) e a critério da FISCALIZAÇÃO

No caso de ocorrerem até dois resultados negativos, os ensaios deverão ser repetidos em mais dois tubos ou seja com o dobro do número de corpos de prova, quando todos deverão ser aprovados

Os tubos dos quais foram retirados os corpos de prova, poderão ser aceitos como se tivessem seu comprimento total, antes da extração dos mesmos, a critério da FISCALIZAÇÃO

### **3.8.6 - Assistência Técnica**

O Fabricante ou Fornecedor deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para a Contratante durante o recebimento a montagem e a colocação em carga de toda a rede até a conclusão dos testes e sua aceitação

### **3.9 - TUBOS E CONEXÕES DE PRFV**

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivo básico apresentar os critérios condições de fornecimento e definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais das tubulações e conexões especificadas em PRFV nos quantitativos do projeto e bem como eventualmente, para os itens que, embora estejam especificados em outro material possam opcionalmente ser oferecidos em PRFV conforme abertura prevista nesta Licitação para oferta de materiais alternativos

Para tubos conexões e acessórios que serão ofertados deverão ser apresentados, junto com a proposta, catálogos e certificados de ensaios para a devida avaliação durante o julgamento das propostas

Todos os tubos conexões e acessórios aqui especificados, devem suportar, no mínimo, a pressão de serviço requerida conforme consta nas planilhas de quantificação

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado Fornecedor ou Fabricante não implica em nenhuma preferência Deve ser entendida exclusivamente como uma referência as características desejadas podendo ser ofertados quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante

As tubulações devem atender comprovadamente as pressões de serviço do projeto e durabilidade mínima de 05 (cinco) anos Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 18 meses após a entrega dos mesmos ou 12 (doze) meses após a data de postos em funcionamento

O Fabricante ou Fornecedor deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no Projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes

Os materiais quaisquer que sejam devem ser homogêneos, sem falhas ou rebarbas e isentos de defeitos

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos conexões e acessórios, deverá dispor no local da obra, as suas custas, de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material, bem como para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede

Durante a fase de montagem o técnico representante do Fabricante ou Fornecedor deverá, se for o caso, comunicar e indicar a FISCALIZAÇÃO da SRH as modificações que forem necessárias para a perfeita execução dos serviços dentro dos padrões indicados pela sua empresa.

No preço apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios (arruelas, porcas, parafusos, etc) devem estar incluídos obrigatoriamente a fabricação, o transporte até o local da obra, com carga e descarga, os seguros, as obrigações sociais e fiscais, a assistência técnica e toda e qualquer outra despesa, não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor nenhuma outra indenização.

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

### **3.9.1 - Identificação**

Cada tubo ou peça deverá conter claramente na superfície externa, de forma visível e identificado através de pintura, etiqueta autocolante ou gravação em relevo, no mínimo o seguinte:

- a) a marca ou identificação do Fabricante
- b) o diâmetro nominal (DN)
- c) número da norma

### **3.9.2 - Transporte**

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra e depositados em área reservada para tal fim, a critério da FISCALIZAÇÃO.

### **3.9.3 - Recebimento e Armazenamento**

O recebimento de todo material deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante.

A SRH será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido.

O Fabricante ou Fornecedor deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira, por ele fornecidos, para formar pilhas de tubos. As pilhas deverão ser formadas por tubos de mesmo diâmetro. Os anéis de borracha, embalados de maneira correta para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e acessórios embalados em caixotes, serão conferidos individualmente e posteriormente reembalados e armazenados.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor Determinada se possível a origem de tal defeito decidir-se-a pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico assinado pela FISCALIZAÇÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor Esta devolução far-se-a sem qualquer despesa para a CONTRATANTE

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material

O material será considerado recebido quanto for aposto no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor bem como a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente a critério da FISCALIZAÇÃO

#### **3.9 4 - Materiais**

O tubo de PVC deve ser fabricado com resina de policloreto de vinila e obtido pelo processo de extensão

O reforço do tubo deverá ser de resina termofixa pigmentada ou não polimerizada e estruturada com filamentos de vidro de borossilicato tipo "E"

Os tubos devem ser do tipo ponta e bolsa com junta elástica e as conexões em junta elástica ou flangeada conforme o previsto no projeto

Os tubos devem ter superfície interna lisa e uniforme e não devem apresentar filamento de vidro emergente na superfície externa do reforço

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila, não plastificado, a qual podem ser adicionados somente compostos necessários para facilitar a manufatura do polímero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta Norma

Os tubos deverão ser de junta elástica, junta soldável ou roscável e as conexões em junta soldável, junta elástica, flangeada ou roscável, conforme o previsto no projeto

Os tubos não deverão transmitir a água quantidades acima dos limites estabelecidos, de elementos que possam alterar sua qualidade tais com Pb, Cr, As, Hg e Sn,

O Fabricante de tubos deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles, de que estes são adequados ao uso, atendendo as condições do item anterior

O Fabricante podera utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a Fabncação e/ou ensaios em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma Nenhum outro material reprocessado podera ser usado

Cada tipo e diâmetro de tubo objeto desta Norma devera ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante

A junta elastica devera ser adequada para trabalhar enterrada a pressão de serviço minima compativel com classe de pressão do tipo a apresentar desempenho minimo requerido por esta norma

O Fabricante devera fornecer e incluir nos custo os aneis e arruelas de vedação parafusos porcas e demais acessorios em quantidades suficiente para a montagem dos tubos convenientemente acondicionados

O lubrificante utilizado na montagem de junta elastica devera ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao numero de juntas tendo os seus custo incluidos nos custo de fornecimento dos tubos

Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6 m cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6 0 m quando conectados

### **3.9.5 - Teste de Inspeção**

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios a seguir discriminados e acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente

#### **3.9 5 1 - Ensaio de Qualidade**

- Efeito sobre a agua - De acordo com a NBR 5684
- Ruptura por pressão interna de tubos - NBR 7365 2 9 5 2.
- Ensaio de recebimento 2 9 5 2
- Verificação da estanqueidade a pressão interna de juntas de tubos - NBR 7366
- Tubo de plastico - Determinação do fator de rigidez - NBR 6483,
- Tubo de PRFV - Determinação da dureza Borcal - NBR 7972.
- Desempenho da junta elastica

Os tubos e respectivas juntas submetidos a verificação do desempenho deverão atender as seguintes condições

- a) as bolsas dos tubos JE dotadas de anéis de borracha conforme especificação do Fabricante convenientemente lubrificadas deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo de PVC rígido convenientemente chanfrados
- b) o anel de borracha deverá permanecer na canaleta após a montagem. Não deverá ser observado dano estrutural ao anel de borracha, ponta e bolsa em decorrência do esforço necessário à montagem da junta
- c) as juntas elásticas decorridas 24 horas após a montagem executada serão submetidas à verificação da estanqueidade conforme NBR 7366

### **3.9.5.2 - Inspeção**

A inspeção dos tubos deverá ser feita no local da obra. O Fabricante ou Fornecedor deverá colocar à disposição do comprador os equipamentos, gabaritos de controle e pessoal especializado para os ensaios de sua rotina de controle de qualidade.

O comprador ou seu representante deverá ser avisado com antecedência mínima de 15 dias do início das operações de recepção do material encomendado.

Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada para acompanhar ou ensaios de recebimento, o Fabricante não deverá proceder aos ensaios, ficando acertada nova data.

Todo o fornecimento será dividido pelo Fabricante ou Fornecedor em lote de, no máximo, 500 tubos do mesmo DN. De cada lote formado, retirar-se-ão amostras representativas, de acordo com a tabela apresentada a seguir.

Cada um dos tubos que constituem a amostra será submetido à verificação dimensionada da seguinte forma:

- a) medir com micrômetro a espessura de parede na ponta do tubo, isenta de rebarba e aproximadamente a 1 cm do chanfro, deverão ser feitas de três a oito medidas igualmente espaçadas no perímetro. Considerar com espessura mínima (e) o menor valor obtido, aproximado para 0,1 mm.
- b) o diâmetro externo médio deverá ser medido na ponta do tubo, e para tal, poderá ser utilizada uma fita na determinação do perímetro externo, resultando o dem da relação entre o perímetro e o número 3,142, aproximada para 0,1 mm, ou então utilizado-se paquímetro, efetuando duas determinações entre si e obedecendo-se a média aritmética, aproximada para 0,1 mm.

**TABELA DE AMOSTRAGEM**

TAMANHO DO LOTE	TAMANHO DA AMOSTRA	PRIMEIRA AMOSTRAGEM		SEGUNDA AMOSTRAGEM	
		1º NUMERO ACEITAÇÃO	1º NUMERO REJEIÇÃO	2º NUMERO ACEITAÇÃO	2º NUMERO REJEIÇÃO
TUBOS	TUBOS	TUBOS DEFEITUOSOS			
16 - 25	2	0	2	1	2
26 - 90	3	0	2	1	2
91 - 150	5	0	2	1	2
151 - 280	8	0	2	1	2
281 - 500	13	0	3	3	4

Para a determinação do comprimento de montagem (CM), deve-se escolher dois tubos entre a amostra. O comprimento de montagem será dado pela média aritmética de três medições efetuadas ao longo de três geratrizes do tubo, defasados de aproximadamente 120°

Os tubos aceitos na inspeção preliminar serão objeto de ensaios de recebimento para verificação das condições

Um dos tubos aprovados na amostra será utilizado para obtenção de corpos de prova para a realização dos ensaios destrutivos devendo-se assim proceder

- a) para a verificação do desempenho da junta elástica deverão ser cortados dois segmentos de 0,30 m de comprimento um em cada extremidade. Com a ponta e a bolsa deverá ser executada uma JE que constitui o corpo de prova para o ensaio NBR 7366
- b) para a verificação do ponto de amolecimento Vicat deverão ser retirados dois corpos de prova conforme descrito na NBR 7232
- c) para a verificação da resistência a pressão hidrostática interna instantânea, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 400 mm de comprimento conforme a NBR 7365.
- d) para a verificação da estabilidade dimensional, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 300 mm de comprimento

Quando a aprovação do material for feita pela FISCALIZAÇÃO, o certificado de inspeção deverá ser fornecido tão logo os ensaios de inspeção sejam concluídos e no próprio local de inspeção

Os lotes serão aceitos ou rejeitados de acordo com o número de tubos defeituosos conforme tabela anterior (TABELA DE AMOSTRAGEM) e a critério da FISCALIZAÇÃO

No caso de ocorrerem até dois resultados negativos os ensaios deverão ser repetidos em mais dois tubos ou seja com o dobro do número de corpos de prova quando todos deverão ser aprovados

Os tubos dos quais foram retirados os corpos de prova poderão ser aceitos como se tivessem seu comprimento total ante da extração dos mesmos a critério da FISCALIZAÇÃO

### **3.9.6- Assistência Técnica**

O Fabricante ou Fornecedor deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para a Contratante durante o recebimento a montagem e a colocação em carga de toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação

### **3.10 - TUBOS E CONEXÕES EM AÇO CARBONO**

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivo básico apresentar os critérios, condições de fornecimento e definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais das tubulações e conexões especificadas em aço carbono nos quantitativos dos projetos e, bem como eventualmente, para os itens que embora estejam especificados outro material possam opcionalmente ser oferecidos em aço carbono conforme abertura prevista nesta Licitação para oferta de materiais alternativos

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados deverão ser apresentados, junto com a proposta, catálogos e certificados de ensaios para a devida avaliação durante o julgamento das propostas

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados, devem suportar no mínimo a pressão de serviço requerida conforme consta nas planilhas de quantificação

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado Fornecedor ou Fabricante não implica em nenhuma preferência. Deve ser entendida exclusivamente como uma referência às características desejadas podendo ser ofertados quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante

As tubulações devem atender comprovadamente as pressões de serviço do projeto e durabilidade mínima de 05 (cinco) anos. Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 18 meses após a entrega dos mesmos, ou 12 (doze) meses após a data de postos em funcionamento

O Fabricante ou Fornecedor deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no Projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes



Os materiais quaisquer que sejam devem ser homogêneos sem folhas ou rebarbas e isentos de defeitos

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos conexões e acessórios devera dispor no local da obra as suas custas de um tecnico especializado para orientar o recebimento de todo material bem como para acompanhar os ensaios da tubulação apos a montagem da rede

Durante a fase de montagem o tecnico representante do Fabricante ou Fornecedor devera se for o caso, comunicar e indicar a FISCALIZAÇÃO da SRH as modificações que forem necessarias para a perfeita execução dos servicos dentro dos padrões indicados pela sua empresa

No preco apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor dos tubos conexões e acessórios (arruelas, porcas, parafusos, etc) devem estar incluidos obrigatoriamente a fabricação, o transporte ate o local da obra com carga e descarga, os seguros, as obrigações sociais e fiscais, a assistência tecnica e toda e qualquer outra despesa, não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor nenhuma outra indenização

As proposta de precos serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetarias determinadas no edital de Concorrência

### **3.10.1 - Identificação**

Cada tubo ou peça devera conter claramente na superficie externa de forma visivel e identificado atraves de pintura, etiqueta autocolante ou gravacão em relevo, no minimo o seguinte

- a) a marca ou identificação do Fabricante
- b) o diâmetro nominal DN
- c) o numero da norma

### **3.10.2. - Transporte**

Os tubos, acessórios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) ate o local da obra, e depositados em area reservada para tal fim, a criterio da FISCALIZAÇÃO

### **3.10.3 - Recebimento e Armazenamento**

O recebimento de todo material, devera ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, que mantera no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante

A SRH sera a unica responsavel pela guarda e conservacão do material recebido

O Fabricante ou Fornecedor devera empilhar o material recebido de maneira correta usando sarrafos de madeira por ele fornecidos para formar pilhas de tubos. As pilhas deverão ser formadas por tubos de mesmo diâmetro. Os aneis de borracha embalados de maneira correta para proteger o material não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e os acessorios embalados em caixotes serão conferidos individualmente e posteriormente reembalados e armazenados.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote o mesmo sera examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada se possivel a origem de tal defeito decidir-se-a pela aceitacão a rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulario proprio e devolvidas acompanhadas de relatorio especifico assinado pela FISCALIZACÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devoluçao far-se-a sem qualquer despesa para a CONTRATANTE.

Não devera ser permitida a permanência de peças defeituosas na area destinada ao armazenamento do material.

O material sera considerado recebido quanto for aposto no conhecimento da carga e na Nota Fiscal da remessa um carimbo especifico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZACÃO e do Fabricante ou Fornecedor bem como a apresentacão do certificado de qualidade do referido material fornecido por orgão competente a criterio da FISCALIZACÃO. Na presente Licitacão a SRH fornecera os tubos e os respectivos acoplamentos.

### **3.10.4 - Materiais**

Os tubos deverão ser fabricados em chapas de aço carbono de baixa a media resistência a tração (minima  $34 \text{ kgf/mm}^2$ ) com limite de escoamento minimo de  $21 \text{ kgf/mm}^2$ , alongamento minimo em 50mm - 28% e em 200 mm- 22%.

A chapa padrão devera obedecer a norma ABNT NBR - 6648 CG 21 (espessuras maiores que 5 mm) e ABNT NBR 6650 CF 21 (espessuras menores que 5 mm), equivalente a ASTM A 283 grau C. A chapa das conexões devera obedecer as mesmas normas.

### **3.10.5 - Execução dos Tubos e Peças**

As bordas das chapas de aço, que serão costuradas por solda automatica, deverão ser cortadas mecanicamente no formato desejado - Sec 3.1 - AWWA-C 201.

As costuras longitudinais só poderão ser feitas após a calandragem das chapas Sec 3.2 - AWWA - C 201

Na montagem das seções com respeito ao ajuste das peças na posição de solda deverá ser observado o especificado na Sec 3.4- AWWA-C 201

Também a soldagem das chapas para a formação das seções seguirá o especificado na Sec 3.6-AWWA-C 201

Da mesma forma a correção de defeitos das costuras e o emprego de solda automática ou manual obedecerão ao especificado nas Sec 3.7, 3.8 e 3.9- AWWA-C 201

Os soldadores deverão satisfazer os requisitos da ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec IX, Part A e da AWS American Welding Society como se especifica na Sec 3.6-AWWA-C 201

Finalmente todas as superfícies e bordas que serão soldadas deverão estar isentas de óleo, graxas e sujeiras

A confecção de tubos, peças e acessórios deverão estar rigorosamente de acordo com o estipulado nas normas ABNT EB 554, ASTM A134, ASTM A 139 e AWWA C 200

As abraçadeiras serão fabricadas segundo norma ABNT EB 585 Fe 4212 (equivalente a DIN 1693 GGG 42 e ASTM A 536 GR 65 - 45-12)

Os parafusos serão de aço SAE 1036 forjados ASTM A 307. O anel de borracha será fabricado segundo norma ASTM -D -200 - 2BC 710 B 14

O Fabricante dos tubos e conexões deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles de que estes são adequados ao uso atendendo as condições dos itens anteriores

### 3.10.6 - Tolerâncias

As tolerâncias admissíveis nas dimensões de fabricação das seções dos tubos, deverão seguir o especificado na norma AWWA-C 201 a saber:

- diâmetro externo em função da medida na circunferência  $\pm 0.5\%$ .
- ovalização-diferença entre o maior e menor diâmetro 1.0%.
- alinhamento para um distância de 3.05m (10 pes) 3.17 mm (1/8 pol).
- comprimento-variação com relação ao especificado





As condições de aplicação da tinta primária quando a tempo de secagem limites de temperaturas de aplicação e correcção de defeitos de pintura obedecerão ao especificado nas Sec 3 3 e 3 4-AWWA-C-203

O esmalte betuminoso de alcatrão de hulha devera ser aquecido em caldeirões apropriados com controle de temperatura devendo haver condições de protecção contra a poeira e a umidade antes e durante o aquecimento tudo de acordo com a Sec 3 5-AWWA-C-203

A aplicação do esmalte na superfície interna sera por centrifugação ate se ter uma superfície de acabamento uniforme e liso com espessura de  $2.38 \text{ mm} \pm 0.79 \text{ mm}$  ( $3/32 \pm 1/32$ ) Deverão ser seguidas na aplicação as Sec 3 6 3 7 e 3 8-AWWA-C-203

A aplicação do esmalte na superfície externa sera feita por rotação do tubo em faixas espirais de espessura uniforme firmemente aderido ao primer As faixas sucessivas deverão ter um recolhimento de 12.7 mm ( $1/2$  no minimo) As condições de aplicação constam da Sec 3 9-AWWA-C-203

As seções dos tubos que em quase sua totalidade terão juntas soldadas no campo terão suas extremidades sem qualquer revestimento para evitar avarias

#### Pintura de Base

A tinta primária de revestimento interno e externo dos tubos enterrados sera a do Type A -Coal-Tar Primer especificada pela norma AWWA-C-203 devera ser capaz de garantir uma perfeita aderência para o esmalte betuminoso Essa pintura devera satisfazer as condições da Sec 2 12-AWWA-C-203

A tinta primária do revestimento externo dos tubos não enterrados sera o zarcão (óxido de chumbo vermelho) em resina sintetica e satisfara o especificado na Sec 2 8-AWWA-C-203 Quando a segunda camada for o esmalte branco sintético este sera de óxido de titânio em resina alcalina conforme Sec 2 9-AWWA-C-203

#### Pintura de Revestimento

O esmalte betuminoso sera proveniente do tratamento especial do pixe de alcatrão de hulha com filler de material inerte isento de qualquer especie de asfalto O esmalte devera satisfazer as condições da tabela para testes da norma AWWA-C-203

Os testes de amostragem para determinação das taxas de consumo, tempos de secagem, temperaturas de aquecimento e aplicação se acham na Sec 2 3-AWWA-C-203, bem como a forma de procedimento

A confecção de placas de amostragem testes de laboratorio e parâmetros se acham nas normas ASTM-M - D 26 D 271 D 71 e D 5 e AWWA-C 203 - Sec 2 4 4 e Sec 2 5 Servirão para a determinação dos indices de ponto de enchimento, peso específico indice de penetração, escoamento a alta

temperatura fendilhamento a baixa temperatura deflexão impacto e deslocamento da película e de adesão do esmalte na temperatura de operação

#### Envoltório Protetor

O feltro de asbesto não devera conter menos de 85% de asbesto na totalidade do feltro não saturado e podera ser aplicado quando saturado de esmalte de alcatrão de hulha

As características físicas do feltro de asbesto devem se enquadrar nas Sec 2 6 2 a 2 6 6-AWWA-C-203 e procedimentos da ASTM-D-146

A tinta de alcatrão sera composta de agua oleo de linhaca cal e sal nas proporções indicadas na Sec 2 7-AWWA-C-203

A tinta de aluminio quanto a sua composição pigmento e características físicas devera seguir o especificado nas Sec 2 10 e 2 11-AWWA-C-203

### **3.10 9 - Inspeção**

Alem da inspeção visual no que diz respeito ao bom aspecto dos revestimentos a superficie externa da tubulação devera ser submetida a inspeção de isolamento elettrico que tem por finalidade detectar locais de baixa resistência eletrica ou seja furos no revestimentos

A superficie interna onde houver partes a serem reconicionadas ou sujeitas a trafego de pessoal podera ser submetida ao mesmo tipo de teste a criterio da FISCALIZAÇÃO

O teste de resistência eletrica chamado de Holiday test sera feito com o aparelho Electrical Holiday Detector tipo portatil voltagem regulavel com a tecnica de operação descrita na Sec 3 13-AWWA-C-203

### **3 10 10 - Assistência Técnica**

O Fabricante ou Fornecedor devera prestar assistência tecnica sem nenhum ônus para a Contratante durante o recebimento a montagem e a colocação em carga de toda a rede, ate a conclusão dos testes e sua aceitação

### **3.11 - TUBOS E CONEXÕES EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)**

#### **3.11.1 - Generalidades**

Estas Especificações Técnicas prescrevem as condições mínimas exigíveis na aceitação e recebimento de tubos de polietileno preto de alta densidade (PEAD) contendo acetado de vinila (AV) com elevada resistência a quebra por tensão a radiação ultravioleta (UV), e a oxidação térmica empregados enterrados ou não na condução e distribuição de água

Os tubos devem ser fabricados com polietileno preto de alta densidade (PEAD) por processo que assegure a obtenção de um produto que satisfaça as exigências destas Especificações Técnicas

Para os tubos, conexões e acessórios que serão ofertados deverão ser apresentados junto com a proposta, catálogos e certificados de ensaios para a devida avaliação durante o julgamento das propostas

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados devem suportar no mínimo a pressão de serviço requerida para a classe conforme consta nas planilhas de quantificação

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado Fornecedor ou Fabricante não implica em nenhuma preferência. Deve ser entendida exclusivamente como uma referência às características desejadas, podendo ser ofertado quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante

As tubulações das linhas devem atender comprovadamente as pressões de serviço do projeto e durabilidade mínima de 05 (cinco) anos. Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 18 meses após a entrega dos mesmos ou 12 (doze) meses após a data de postos em funcionamento

O Fabricante ou Fornecedor deverá se responsabilizar pela substituição integral dos componentes previstos no Projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes

O material deve apresentar conteúdo de acetado de vinila (AV) e negro de fumo adequadamente dispersos, além de ser estabilizado com antioxidante adequado, para conferir ao produto alta resistência a quebra por tensão, alto poder de absorção da radiação ultravioleta (UV), resistência a oxidação térmica, sem falhas e isentas de defeitos

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios, deverá dispor no local da obra, às suas custas, de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material, bem como para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede



Durante a fase de montagem o tecnico representante do Fabricante ou Fornecedor devera se for o caso comunicar e indicar a FISCALIZAÇÃO da SRH as modificações que forem necessarias para a perfeita execução dos servicos dentro dos padrões indicados pela sua empresa

No preco apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor do tubos conexões e acessorios devem estar incluídos a fabricação o transporte ate o local da obra com carga e descarga os seguros as obrigações sociais e fiscais a assistência tecnica e toda e qualquer outra despesa não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor nenhuma outra indenização

As propostas de preco serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetarias determinadas no Edital de Concorrência

### **3 11 2 - Identificação**

Os tubos devem trazer marcado por processo de impressão a quente com caracteres visíveis no maximo a cada 2 metros pelo menos o seguinte

- a) marca ou identificação do fabricante
- b) numero da Norma
- c) sigla PEAD
- d) numero que indica seu diâmetro nominal
- e) pressão nominal PN 10

E no minimo uma vez em cada bobina o codigo que permita rastrear a sua produção no Programa de Qualidade do Fabricante

### **3 11 3 - Transporte**

Os tubos acessorios ou outro qualquer componente deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga descarga e acondicionamento) ate o local da obra e depositados em area reservada para tal fim a criterio da FISCALIZAÇÃO

### **3 11 4 - Recebimento e Armazenamento**

O recebimento de todo material devera ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que mantera no local de descarga pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante

A SRH sera a unica responsavel pela guarda e conservação do material recebido

O Fabricante ou Fornecedor devera empilhar os tubos fornecidos em bobinas ou barras de maneira correta sobre estrados de madeira. As conexões e os acessorios embalados em caixotes serão conferidos individualmente e posteriormente reembalados e armazenados.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote o mesmo sera examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada se possivel a origem de tal defeito decidir-se-a pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulario proprio e devolvidas acompanhadas de relatorio especifico assinado pela FISCALIZAÇÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-a sem qualquer despesa para a CONTRATANTE.

*Não devera ser permitida a permanência de peças defeituosas na area destinada ao armazenamento do material.*

O material sera considerado recebido quando for aposto no conhecimento da carga e Nota Fiscal da remessa um carimbo especifico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor bem como a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente a criterio da FISCALIZAÇÃO.

### **3.11.5 - Materiais**

Os tubos deverão ser fabricados com polietileno preto de alta densidade (PEAD) por processo que assegure a obtenção de um produto que satisfaca as exigências desta Norma.

O polímero base deve ser aditivado com produtos estritamente necessarios a sua transformação e a utilização do tubo de acordo com esta Norma.

O material deve apresentar conteúdo de acetado de vinila (AV) e negro de fumo adequadamente dispersos além de ser estabilizado com antioxidante adequado, para conferir ao produto alta resistência a quebra por tensão, alto poder de absorção da radiação ultravioleta (UV) e resistência a oxidação termica.

Os tubos devem ser fabricados nas dimensões e tolerância constantes na Tabela 1.

**TABELA 1 - DIMENSÕES E TOLERÂNCIA PARA PEAD**

DIÂMETRO DO TUBO (mm)	DIÂMETRO EXTERNO (mm)		ESPESSURA DA PAREDE (mm)			
	MIN	MAX	SRD 11		SDR 17.6	
90	90	90.6	8.2	9.2	5.1	5.8
125	125	125.6	11.4	12.7	7.1	8.0
140	140	141.0	12.8	14.2	8.0	8.9
180	180	181.2	16.4	18.2	10.2	11.4

Os tubos devem ser fornecidos em bobinas com comprimentos múltiplos de 50 m e tolerância de + 1.0 % - 0.5 %. A unidade de compra dos tubos é o metro e as quantidades solicitadas devem ser múltiplos inteiros de bobinas.

### 3.11.6 - Testes de Inspeção

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios a seguir discriminados acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente.

#### a) Ensaio de qualidade de matéria-prima

- Coeficiente de absorção de UV submetido ao 12.02.08-039
- Tempo de indução oxidante submetido ao 12.02.08-040
- Análise qualitativa da presença de UV submetido ao projeto de norma 12.02.08-037.
- Conteúdo do negro de fumo submetido a NBR 9058
- Densidade submetido a MB 1123 ou MB 1160
- Resistência à tração e alongamento à ruptura, submetido a NBR 9622.
- Resistência à quebra sob tensão submetido ao projeto de norma 12.02.08-041

#### b) Ensaio de recebimento da matéria-prima

- Dispersão do negro de fumo conforme ABNT projeto 2.009.22001/88.
- Índice de fluidez submetido a MB 1122

- Ensaios de aceitação dos tubos
- Dimensões e tolerâncias

As amostras dos tubos medidas conforme estabelecido na Tabela 2 devem atender aos requisitos estabelecidos na Tabela 1 no que diz respeito ao diâmetro externo médio  $d_m$  e a espessura de parede ( $e$ )

De cada lote formado e separada a amostra (bobinas) para inspeção dimensional conforme estabelecidos na Tabela 2

**TABELA 2 - PLANO DE AMOSTRAGEM PARA INSPEÇÃO DIMENSIONAL**

TAMANHO DO LOTE	NUMERO DE AMOSTRAS	PRIMEIRA AMOSTRAGEM		SEGUNDA AMOSTRAGEM	
		1o NUMERO ACEITAÇÃO	1o NUMERO REJEIÇÃO	2o NUMERO ACEITAÇÃO	2o NUMERO REJEIÇÃO
BOBINAS	BOBINAS				
50 - 90	8	0	2	1	2
91 - 150	13	0	3	3	4
151 - 280	20	1	4	4	5
281 - 500	32	2	5	6	7

- Resistência a quebra sob tensão - Corpos de prova obtidos de tubos e submetidos ao 12 02 08-043
- Resistência a tração e alongamento a ruptura - Corpos de prova obtidos de tubos e submetidos a NBR 9622 com velocidade de 500 mm/min a temperatura de  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- Envelhecimento termico acelerado - Corpos de prova obtidos de tubos e submetidos ao 12 02 08-042 durante 48 horas a  $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- Incremento de fluidez - Corpos de prova obtidos de tubos e submetidos a MB 1122.
- Resistência a pressão hidrostática de curta duração - Corpos de prova obtidos de tubos, não devem romper e submetidos ao 2 06 07-003
- Resistência a pressão hidrostática interna prolongada com temperatura - Corpos de prova obtidos de tubos não devem romper quando submetido ao 2 06 7-004
- Estabilidade dimensional - Corpos de prova obtidos de tubos e submetidos ao 2 06 07-005, durante 1 hora a temperatura de  $(100 \pm 3) ^\circ\text{C}$

d) Inspeção

A inspeção dos tubos devera ser feita no local da obra. O Fabricante ou Fornecedor devera colocar a disposição do comprador os equipamentos, os gabaritos de controle e o pessoal especializado para os ensaios conforme sua rotina de controle de qualidade.

O Comprador ou seu representante devera ser avisado com antecedência minima de 15 dias do inicio das operações da recepção do material encomendado.

Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada para acompanhar aos ensaios de recebimento, o Fabricante não devera proceder aos ensaios, ficando acertada nova data.

O Fabricante ou Fornecedor devera ter um Manual de Garantia de Qualidade, estabelecendo a organização e os procedimentos das funções do sistema do seu Programa de Qualidade no que diz respeito a:

- i) garantia de desempenho do composto de PEAD utilizado na fabricação dos tubos, baseado nos ensaios de qualidade;
- ii) planejamento de inspeção;
- iii) controle dos documentos;
- iv) equipamentos de medição e controle;
- v) inspeção e ensaios de recebimento de materia-prima;
- vi) inspeção e ensaios de aceitação dos tubos;
- vii) inspeção final;
- h) ação corretiva;
- i) manuseio, embalagem e expedição;
- viii) registros de qualidade;
- ix) auditoria de qualidade.

Todo o fornecimento de tubos sera dividido em lotes, de no maximo 25.000 m e no minimo 2.500 m e submetidos a verificação dimensional da seguinte forma:

- a) Deve-se medir a espessura de parede com micrômetro na ponta do tubo em controle, isenta de rebarbas e aproximadamente a 1 cm da extremidade.

- b) Devem ser efetuados de três a oito medições igualmente espaçadas no perímetro e considerar como espessura mínima o menor valor obtido aproximado para o 0,1 mm
- c) Deve-se determinar o diâmetro externo na ponta do tubo utilizando-se paquímetro e efetuando-se duas medições ortogonais entre si e obtendo-se a média aritmética aproximada para o 0,1 mm

As amostras dos tubos obtidos conforme Tabela 2 que tiverem sido aprovadas na verificação dimensional devem formar os lotes conforme Tabela 3 para a realização dos ensaios destrutivos

**TABELA 3 - PLANO DE AMOSTRAGEM PARA ENSAIOS DESTRUTIVOS**

TAMANHO DO LOTE	NUMERO DE AMOSTRAS	PRIMEIRA AMOSTRAGEM		SEGUNDA AMOSTRAGEM	
		1º NUMERO ACEITAÇÃO	1º NUMERO REJEIÇÃO	2º NUMERO REJEIÇÃO	2º NUMERO REJEIÇÃO
<b>BOBINAS</b>	<b>BOBINAS</b>	<b>RESULTADOS NEGATIVOS OBSERVADOS</b>			
50 - 90	2	0	2	1	2
91 - 150	3	0	2	1	2
151 - 280	5	0	3	3	4
281 - 500	8	1	4	4	5

Os corpos de prova para ensaios destrutivos devem ser obtidos como indicados a seguir

- Para o ensaio de resistência a quebra sob tensão o corpo de prova deve ter comprimento aproximado de 250 mm
- Para o ensaio de resistência a tração e alongamento e para o ensaio de envelhecimento térmico acelerado o corpo de prova deve ter a forma e dimensões previstas na NBR 9622, tipo 2
- Para o ensaio de incremento do índice de fluidez o corpo de prova deve ser constituído de segmento de tubo fragmentado com cerca de 10 g
- Para o ensaio de pressão hidrostática interna de curta duração e para o ensaio de pressão hidrostática interna prolongada com temperatura os corpos de prova devem ter comprimento aproximado de 400 mm
- Para o ensaio de estabilidade dimensional o corpo de prova deve ter comprimento aproximado de 150 mm

Quando a provação do material for feita pela FISCALIZAÇÃO o certificado de inspeção deverá ser fornecido tão logo os ensaios de inspeção sejam concluídos e no próprio local de inspeção

Os lotes serão aceitos ou rejeitados de acordo com o número de tubos defeituosos conforme tabela anterior ( TABELA 3 ) e a critério da FISCALIZAÇÃO

No caso de ocorrerem até dois resultados negativos os ensaios deverão ser repetidos em mais dois tubos ou seja com o dobro do número de corpos de prova quando todos deverão ser aprovados

As bobinas das quais foram retirados os corpos de prova poderão ser aceitas como se tivessem seu comprimento total antes da extração dos mesmos a critério da FISCALIZAÇÃO

### **3.11.7 - Assistência Técnica**

O Fabricante ou Fornecedor deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para a Contratante durante o recebimento a montagem e a colocação em carga de toda a rede até a conclusão dos testes e sua aceitação

Quando se tratar de linha que necessite conexões e peças especiais ao longo de sua extensão deve ser satisfeita a intercambialidade nestes pontos e nas interligações com outros materiais

Deverão ser fornecidas no mínimo dez juntas de montagem por diâmetro para acoplamento rápido em caso de acidentes Estas juntas deverão permitir a intercambialidade com outros materiais

Um exemplo de cada equipamento e de cada material utilizados para perfeita união entre tubos PEAD através de solda será fornecido pelo Fabricante ou Fornecedor sem nenhum ônus para a Contratante que ficará com a guarda deste equipamento e material

### **3.12 - CONJUNTOS ELETROBOMBAS**

O escopo de fornecimento dos conjuntos eletrobombas compreendem os seguintes casos

- conjuntos eletrobombas para captação montados com eixo na horizontal em estrutura fixa e abrigados
- conjuntos eletrobombas para lavagem dos filtros montados com eixo na horizontal em estrutura fixa e abrigados
- devem ser fornecidas com peças sobressalentes e peças de ampliação para os diâmetros nominais de sucção e recalque da instalação conforme especificado no projeto e relação de material

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

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

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

As bombas deverão satisfazer as seguintes condições mecânicas

- os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma NBR -7675-ABNT para a classe de pressão especificada
- os conjuntos eletrobombas deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita hidráulica e mecanicamente
- as bombas especificadas deverão ser do tipo centrífugas lubrificadas a água limpa
- as carcaças deverão ser de ferro fundido conforme ASTM-A-48 classe 25 ou similar. Deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou equivalente aprovado. A conexão de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável indicando o sentido de rotação do rotor
- os rotores deverão ser de ferro fundido granulometria fina conforme ASTM-A-48 classe 25 ou similar, estática e dinamicamente balanceados
- os anéis da carcaça deverão ser de bronze ASTM-B-143 grau 1B ou similar
- os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045 ou similar
- os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, devendo ter uma duração mínima prevista de 400 000 (quarenta mil) horas de serviço
- os mancais de bomba deverão ser projetados de modo a suportar todos os esforços axiais e radiais, evitando assim que qualquer resultante destes esforços seja transmitida aos mancais do motor elétrico
- a base dos conjuntos deverá ser de aço carbono estrutural
- a base deverá ser de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor



- todos os parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304
- as bombas deverão ser providas de plaquetas de identificação de metal não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados das condições de serviço dos equipamentos: marca, ano de fabricação, modelo, número de fabricação, vazão, altura manométrica total, rotação, potência efetiva.

Os motores deverão satisfazer as seguintes condições:

- os motores elétricos de indução para acionadores serão assíncronos trifásicos do tipo com rotor em gaiola
- os motores deverão ser apropriados para conjuntos de partida normal, operação contínua na potência nominal indicada e capacidade térmica para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima sem danos de aquecimento quando parte a 90 % da tensão nominal e na temperatura normal de funcionamento
- a tensão e frequência nominal dos motores deverá ser trifásica em 380 V e 60 Hz
- os motores deverão ser apropriados para partida direta e deverão operar numa temperatura ambiente máxima de 40 °C

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

- os motores elétricos deverão ser selecionados pelo fornecedor do conjunto que será o responsável pela escolha, sujeita à aprovação da SRH
- os mancais dos motores deverão permitir uma fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária
- a classe de isolamento deverá ser B (130 °C) NBR 7094 e grau de proteção IP 54 (NBR 6146)

sh-m-ne

**4 - OBRA CIVIL**

---

## 4.1 - MATERIAIS

### 4.1.1 - Considerações Gerais

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

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

Todo material recusado devera ser retirado imediatamente do canteiro de obras apos 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 as especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Tecnicas

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

AWWA	American Water Work Association
ASA	American Standart Association
ASTM	American Society for Testing and Materials
IEEE	Institute of Electrical and Eletronics Engineers
IPCEA	<i>Insulated Power Cable Engineers Association</i>
NEMA	National Electrical Manufacturer s Association
NEC	National Electrical Code (Bureau of Standards)
NSC	National Safety Code

Outras normas quando explicitamente citadas deverão tambem ser obedecidas

#### 4.1.2 - Material em Geral

- Aço para Concreto Armado CA-50 e CA-60 deverá atender as especificações da NB-3/72 da ABNT
- Água deverá ter as qualidades especificadas pela NB-1 e PB-19 da ABNT
- Aguarras deverá atender a EB-38 da ABNT quando de origem vegetal (essência de Terebentina) e satisfazer a EB-39 da ABNT quando se tratar do sucedâneo de origem mineral
- Arame de Aço Galvanizado trata-se de fio de aço estirado branco galvanizado a zinco de bitola adequada a cada caso
- Arame Recozido de Ferro o arame para fixação das armaduras do concreto armado será de aço recozido preto nº16 ou 18 SWG
- Areia para Argamassa deverá atender as especificações da MB-95 e da MB-10 da ABNT
- Areia para Concreto deverá atender as especificações da EB-4 e da MB -10 da ABNT
- Azulejos serão brancos tamanho 15 x 15 cm qualidade apresentando esmaltação lisa homogênea = brilhante sendo rejeitadas peças empenadas ou desbitoladas As características exigíveis no recebimento de azulejos são as estabelecidas na EB-301/ABNT
- Buchas serão de nylon considerando-se satisfatório os produtos fabricados por Plásticos Fisher do Brasil
- Blocos de Concreto considerando-se satisfatório o tipo Reago
- Cal Hidratado deverá atender ao especificado pelas MB-266, P-MB341 e P-MB342 da ABNT
- Cal Virgem deverá atender ao especificado pela E-57-IPT e pela P-EB-172, MB-266 e P-MB-342 da ABNT
- Chapas Compensadas para Formas deverão atender ao disposto pela P-NB-139 da ABNT
- Cimento Portland Comum deverá satisfazer ao especificado pela EB-1 e P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do C-114/63 da ABNT
- Cimento Portland Branco obedecerá as mesmas especificações do cimento comum no que couber

- Cimento Portland de Alto Forno (AF) de vera satisfazer ao especificado pela EB-208
- Cimento Portland Pozolânico (POZ) de vera satisfazer ao especificado pela EB-758 e ativo MB-1154
- Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação (MRS) de vera satisfazer ao especificado pela EB-903
- Alvalade po de cor branca usado como pigmento de tintas de vera satisfazer ao especificado pelo MB-61
- Colas para Pintura serão de origem animal dissolvendo-se em agua quente sem deixar residuo
- Emulsão Betuminosa suspensão em agua de globulos de betume para aplicação a frio considera-se como bom o produto conhecido comercialmente por Neutrol
- Ferragens as dobradicas serão de ferro laminado com pino de latão da fabricação La Fonte ou similar. As fechaduras tipo Yale serão de embutir de fabricação La Fonte ou similar. Terão caixas de ferro laminado com chapa-testa cromado trinco reversivel e lingueta de metal cromado com dois cilindros de encaixe cromados arrematados por entradas de latão laminado cromado e com duas chaves niqueladas. As fechaduras tipo Gorges serão de embutir e terão caixas de ferro laminado com cnapa testa cromado lingueta de metal cromado e com duas chaves niqueladas de fabricação La Fonte ou similar. As maçanetas serão de latão fundido e cromado de fabricação La fonte ou similar. As demais ferragens necessarias serão de latão cromado de fabricação La Fonte ou similar
- Ladrilhos de Cerâmica serão de 1ª qualidade e deverão atender a cor e dimensões indicadas no projeto sendo constituídos de gres cerâmico com massa homogênea e tendo faces planas Obedecera a TB-118 PB-314 e EB-648 da ABNT
- Madeira toda madeira a ser empregada nas esquadrias e batentes em geral e estruturas de cobertura sera de Lei abatida ha mais de dois anos bem seca isenta de branco ou caruncho ou broca não ardida e sem nos ou fendas que comprometam sua durabilidade resistência ou aparência. A madeira de emprego provisorio para andaime tapumes. escoramento e moldes ou formas sera de pinho do Parana nas dimensões necessarias aos fins a que se destina. A madeira serrada e beneficiada satisfara a PB-5 da ABNT e a madeira para estruturas obdecera a NB-11 e MB-26 da ABNT
- Massas para Pintura no emassamento de superficie a serem pintadas sera utilizada massa de tipo apropriado ao gênero da tinta a ser usada. Para pintura a oleo ou a esmalte, sera empregada massa composta por gesso-gres e oleo de linhaça

- **Mastiques** os mastiques elasticos serão produtos a base de polisulfatos de consistência plastica a temperatura ambiente e que devem conserva sua elasticidade apos a aplicação geralmente procedida a frio e com espatula ou pistola especial
- **Neoprene** elastômero obtido pela polimerização do cloropreno devendo obdecer ao MB-57 e ao MB-394 da ABNT sendo considerado satisfatorio o de fabricação da Isotherma
- **Oleo de Linhaca** sera de primeira qualidade e devera satisfazer quando cru ao MB-20 e EB-7 da ABNT e a EB-140 quando cozido
- **Pedra Britada** devera atender as especificações da EB-4 e MB-7 da ABNT
- **Tampão de Ferro Fundido** tampão tipo pesado para assentamento em leito de rua composto de caixilho e tampa fabricado de acordo com a norma ASTM A-48-48 todas as peças deverão apresentar estrutura metalografica homogênea compacta não sendo admitidos reparos por soldas não devem apresentar rachaduras ou trincas de fundição
- **Tubos de Concreto** serão em concreto simples classe C 2 e obedecerão a especificação EB-6 da ABNT
- **Tubos de Manilha de Barro** serão de cerâmica de boa Qualidade e estar de acordo com a EB-5 MB-12 MB-13 MB-14 e MB-210
- **Moirões de Concreto** terão 3 20 m de altura e dotados de bico

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

## **4.2 - SERVIÇOS**

### **4.2.1 - Desmatamento e Limpeza**

#### **4.2.1.1 - Desmatamento e Limpeza do Terreno**

Os servicos de limpeza serão executados por processos manuais ou mecânicos Serão executados de modo a deixar o terreno no qual sera implantada a obra em condições que permitam o inicio dos servicos

O material retirado sera queimado ou removido para local apropriado



A CONTRATADA devera inicialmente proceder a execucao da locacao e nivelamento de acordo com o projeto deixando visiveis para conferencias os marcos orientadores

A locacao e nivelamento das linhas de aducao serao executadas atendendo-se ao projeto atraves de teodolito com precisao tal que permita um leitura direta de no minimo 20 segundos

Para a demarcacao das linhas adutoras serao utilizados equipamentos topograficos e a demarcacao sera executada pela fixacao de piquetes de dimensoes e em profundidades tais que permitam a sua facil identificacao posterior nas linhas do eixos da tubulacao Sera empregado linha de nylon ou arame esticado entre os piquetes para aberturas das valas

Piquetes auxiliares afastados de ambos os lados a linha de eixo da tubulacao serao colocados para que apos a escavacao com a conseqente retirada do piqueteamento principal seja possivel determinar o posicionamento correto dos tubos

O espacamento entre piquetes sera de no maximo 20 m podendo no entanto pela configuracao do terreno. serem fixados piquetes intermediarios

Os pontos de deflexao serao determinados por marcos que os caracterizem perfeitamente assim como deverao ser caracterizados todos os pontos que merecam especial destaque

A marcacao devera ser acompanhada pela FISCALIZACAO de modo a permitir que eventuais mudancas sejam determinadas com um maximo de antecedencia

Nestes servicos estao inciuidos os custos referentes aos servicos de cadastro da Adutora

O cadastro da Adutora devera apresentar a amarracao dos tubos pecas especiais registros etc de no minimo 03 (tres) pontos superficiais segundo o plano horizontal e dois pontos no sentido vertical (um superficial e outro coincidente com a geratriz inferior do tubo ou conexoes em intervalo de 50 metros)

### **4.2 3 - Escavações para Assentamento da Tubulação**

#### **4 2 3 1 - Forma das Valas**

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma secao retangular caso o solo não possua coesao suficiente para permitir a estabilidade das paredes admitir-se-a taludes inclinados a partir do dorso do tubo desde que não ultrapasse o limite de inclinacao de 1 4 quando então devera ser feito o escoramento pela CONTRATADA

Nos casos de terreno de pouca coesao. para permitir a estabilidade das paredes. a cterno da FISCALIZACAO admitir-se-ao taludes inclinados a partir da parte superior dos tubos



Nos casos em que este recurso não seja aplicável devido a grande profundidade das escavações ou consistência do solo ou ainda devido a proximidade de edifícios nas escavações em vias e calçadas etc serão aplicados escoramento 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 da situação da superfície e do subsolo da posição das vaías e ou da rapidez pretendida na sua execução

Nos serviços de escavação em rocha serão utilizados explosivos e para tanto a FIRMA EMPREITEIRA devesse dispor de pessoal especializado

O material retirado (exceto rocha moledo e entulho de calçada) será aproveitado para reaterro devendo-se portanto deposita-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 so 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 FIRMA EMPREITEIRA autorização para a sua interrupção aos órgãos componentes

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

a) Largura da Vaia

Especial atenção deve ser dada a largura da vala junto ao topo do tubo pois ela é fator determinante da carga de terra de recobrimento sobre o tubo Para os diversos diâmetros as valas terão no máximo as seguintes larguras

diâmetro do tubo	largura máxima da vala
50 mm a 150 mm	0 50 m
200 mm a 250 mm	0 70 m
300 mm	0 80 m
350 mm a 400 mm	1 00 m

#### b) Profundidade da vala

A profundidade da vala devera ser tal que o recobrimento da tubulação resulte em um minimo 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 tera a sua profundidade acrescida de 0 15 m para lançamento de um colchão de areia ou terra isenta de pedras sobre o qual sera montada a tubulação

As valas que apresentarem leitos sem estabilidade necessaria ao suporte da tubulação serão objetos de estudos para adoção de soluções especificamente adequadas a cada caso

#### **4.2.3 2 - Escavação em Solo de 1ª Categoria**

Estes servicos a serem executados deverão obdecer rigorosamente as cotas e perfis previstos no projeto e suas secões serão retangulares de dimensões compatíveis com o diâmetro da tubulação

Este processo devera ser executado por operarios munidos de ferramentas de usos manuais

Estão classificados nesta categoria todo o material escavado denominado TERRA NÃO COMPACTA sendo a areia de qualquer coesão e consistências variaveis o cascalho solto enfim toda especie de materiais terrosos que permitam a sua extracção com predominância de uso de enxada e/ou pa. e. raramente com picareta

Nesta situação não se fara distincão entre material seco ou submerso

Se no procedimento da execução destes servicos forem utilizados equipamentos mecanizados (ex retro-escavadeira) a SRH não pagara excesso de escavacão devido ao uso nem tampouco reajustara preço unitario Esta opção e do contratado entretanto a SRH observara os cuidados executivos com relação a danos a terceiros e/ou obras publicas cujo ônus indenizado sera de responsabilidade da EMPREITEIRA

#### **4.2.3 3 - Escavação em Solo de 2ª Categoria**

Estes servicos a serem executados deverão obedecer rigorosamente. as cotas e perfis previstos no projeto Este processo devera ser executado por operarios munidos de ferramentas de usos manuais

Estão classificados nesta categoria todo o material escavado denominado TERRA COMPACTA, tais como argila cujo grau de compactacão pode ser variavel. moledo. os xistos argilosos muito estratificados o grés mole Em geral esta categoria recebe a denominação vulgar de moledo ou piçarra. e sua extracção se dara com a utilizacão de ferramentas extrativas. tais como picaretas chibancas, alavancas o uso da pa se dara somente para remoção do material extraido

Nesta situação não se fará distinção entre material seco ou submerso

A SRH não pagará excesso de escavação se forem utilizados equipamentos mecanizados (ex retro-escavadeira) e responsabilizará a EMPREITEIRA por danos causados a obras públicas e/ou terceiros

#### **4.2.3 4 - Escavação em Solo de 3ª Categoria**

Estes serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente as cotas e perfis previstos no projeto. Este processo deverá ser executado por operários e profissionais munidos de ferramentas manuais e uso de equipamentos

Estão classificados nesta categoria todo o material denominado pedra solta e rocha branda ou matacões que são todas as rochas brandas com estratificação de mais de 0,5 m de espessura ou blocos de volume superior a 0,005 m<sup>3</sup> incrustados ou ligados em blocos ou camadas e cuja extração só possam ser realizadas se utilizarem instrumento como alavancas, cunhas, porteiros de aço, marretas e exigem, também, o emprego eventual de equipamento rompedor e/ou agentes explosivos

#### **4.2.3 5 - Escavação em Solo de 4ª Categoria**

Rocha Compacta - materiais que só podem ser extraídos com o emprego constante de equipamentos de perfuração e explosivos

Compreende as rochas compactas, vulgarmente denominadas de rocha dura, englobando entre outros blocos de pedra de volume superior a 0,50 m<sup>3</sup> granito, gnaisse, sienito, grês ou calcário duros e, rochas de dureza igual ou superior a do granito

As escavações em rocha deverão ser executadas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos

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

- o transporte e guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo as prescrições legais que regem a matéria
- as cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte a construção mais próxima.
- a detonação da carga explosiva deverá ser precedida e seguida dos sinais de alerta.

- a carga das minas devera ser feita somente na ocasião em que for ser detonada e jamais na vespera e sem a presença do encarregado do fogo ( blaster ) devidamente habilitado
- as detonações so poderão ser feitas em horas que não perturbem o repouso da população circunvizinha
- qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava devera ser preenchido com areia po de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa
- so serão considerados nas medições os volumes realmente escavados com base nos elementos da Ordem de Serviço correspondente
- A escavação em pedra solta ou rocha tera sua profundidade acrescida de 0 15 m para a colocação de colchão (ou berço) de areia po de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade convenientemente adensado

#### **4.2.3 6 - Esgotamento**

Sera obrigatorio o esgotamento quando a escavação atingir terrenos umidos lencol de agua ou as cavas acumularem agua de chuva impedindo ou prejudicando o andamento dos serviços

O esgotamento dependendo das condições locais e do volume de agua a esgotar podera ser feita manual ou mecanicamente atraves de bombeamento podendo-se tambem adotar soluções como rebaixamento do lencol desvio do curso da agua ou outro qualquer processo adequado as condições locais

#### **4.2 3 7 - Escoramento**

Sera feito o uso de escoramento sempre que as paredes laterais das valas ou outras escavações forem constituídas de solo passivel de desmoronamento

Deverão ser empregados os seguintes tipos de escoramento

- a) Continuo ou fechado com o emprego de perfis metalicos pranchões de madeira com encaixe tipo macho e fêmea ou com superposição e locados de modo a cobrir inteiramente as paredes da Vala

A extremidade inferior da cortina de escoramento devera ficar com cota mais baixa que a do fundo da vala

O contraventamento sera executado por meio de longarinas em ambos os lados devidamente presas com estroncas transversais

- b) Descontínuo ou aberto também denominado escoramento simples empregando-se os mesmos materiais citados no tipo anterior diferindo apenas na disposição das pranchas que serão colocadas na direção vertical ou horizontal distanciadas entre si de no máximo 1,00 m

Em ambos os casos o escoramento devera ser retirado cuidadosamente a medida que a vala ou escavação executada for sendo reaterrada e compactada

Qualquer outro tipo de escoramento podera ser empregado como variante das aventadas desde que atenda a todos os requisitos tecnicos para segurança dos operarios e perfeição da execução total dos trabalhos ficando a EMPREITEIRA com a responsabilidade sobre a opção adotada

#### **4.2.4 - Reaterro Compactado**

##### **4.2.4.1 - Com Material da Escavação**

Os reaterros serão executados com material remanescente das escavações a exeção do solo de 3ª e 4ª categorias

O material devera ser limpo isento de materia orgânica rocha, moledo ou entulhos espalhados em camadas sucessivas de

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

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

O reaterro devera 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 sera deixada sinalização suficiente de acordo com instruções especificas dos órgãos competentes

Os servicos 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 apoiada

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

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

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

#### **4.2.4.2 - Com Material Transportado de Outro Local**

Uma vez verificado que o material retirado das escavações não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material a disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela FISCALIZAÇÃO

Não será aproveitado como reaterro o material proveniente de solo de 3ª a 4ª categorias

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicabilidade não seja possível na obra serão retirados para locais próximos a critério da FISCALIZAÇÃO

#### **4.2.5 - Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ ou Barreiras**

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

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

A CONTRATADA deverá manter toda a sinalização, em valas e barreiras, diurna e noturna necessária ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras até seu término, quando forem comprovados que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego

Nos cavaletes de sinalização deve figurar o logotipo do Governo do Estado do Ceará todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão estar nos padrões em vigor do manual do C C O que e o órgão controlador e fiscalizador da sinalização

#### **4.2.6 - Passadiços**

##### **4.2.6.1 - Passadiços Metálicos**

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

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessia de rua ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO

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

##### **4.2.6.2 - Passadiço 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 e de responsabilidade da CONTRATADA e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma

#### **4.2.7 - Tapumes de Proteção com Madeira ou Tábuas de Linha**

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira protegendo os

pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados curiosos ou vadios fiquem a beira das valas prejudicando o serviço forçando o desmoronamento dos taludes

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

Para sua execução serão cravadas estacas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirite e depois pregadas as folhas de madeirite de 8 mm 10 mm 12mm ao longo do trecho Poderá ser escrito no inicio do tapume sinalização de advertência tipo cuidado obras

#### **4.2.8 - Pavimentação**

##### **4.2.8 1 - Demolição de Pavimentação**

Os serviços de demolição em ruas ou calcadas visam a retirada da pavimentação para inicio da escavação Onde existir pedra tosca paralelepipedo e meio fio aproveitaveis estes serão removidos e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços a obra e logradouros publicos. e devidamente empilhados

Para demolição de calcada com piso cimentado mosaico cerâmica usar-se-a o marrão de 3 a 5 kg, como equipamento demolidor Para calcada de bloquetes usar-se-a alavanca ou picareta visando o reaproveitamento desses blocos

Sempre que possivel estas demolições devem ser efetuadas de modo a que não ocorram o resvalio de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento

Nas demolições em calcamento de pedra tosca ou paralelepipedo deverão ser efetuados com uso de picareta e alavancas uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição

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

##### **4.2.8 2 - Recuperação de Pavimentação**

As recuperações de pavimentações, de acordo com a intemização anterior referem-se a

- a) pedra tosca sem rejuntamento
- b) pedra tosca com rejuntamento
- c) paralelepipedo sem rejuntamento



d) paralelepípedo com rejuntamento

e) asfalto até 7 cm de espessura

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de pavimentação em níveis semelhantes ao existentes 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 da água

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

Os pisos de pedra tosca ou paralelepípedo receberão um colchão de areia limpa isento de raízes ou pedras de espessura mínima de 6 cm, perfeitamente aplainado

As pedras serão distribuídas ao longo das valas e seu reaproveitamento será total. Sobre a base de areia grossa o calceteiro trará a linha de pavimento a semelhança do anterior, perfeitamente alinhados e comprimidos por percussão. As juntas serão idênticas às existentes.

No caso de rejuntamento com argamassa de cimento e areia, o traço a ser utilizado é 1:3 e espalhado nas juntas com auxílio de vassoura ou de caneca com bico apropriado no caso de calda de cimento para paralelepípedo.

#### **4.2.9 - Assentamento de Tubulação**

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

Os tubos no transporte para vala não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques. Em tais casos, serão empregadas vigas de madeira ou roletas para o rolamento dos tubos.

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

##### **4.2.9.1 - Manipulação Manual**

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

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

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

#### **4.2.9.2 - 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

#### **4.2.9.3 - Exame e Limpeza da Tubulação**

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **4.2.9.5 - Colocação de Registros e Ventosas**

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

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

#### **4.2.9.6 - Parafusos e Flanges**

Para montagem procede-se da seguinte forma

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

#### **4.2.10 - Caixas para Registros e Ventosas**

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros e ventosas assentados com diâmetro variando de 50 a 400 mm com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor

Serão executadas em alvenaria de tijolo prensado maciço de boa qualidade com argamassa de cimento e areia 1:4. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro

O fundo da caixa deverá ser constituída de uma laje de concreto simples 1:3:6, espessura de 0,10 m e deverá estar com nível de piso inferior a 10 cm do fundo da carcaça do registro. O fundo da caixa deverá ter pequenas aberturas 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 ciclopico ou mesmo em alvenaria argamassada em área correspondente unicamente a parte inferior do registro para servir de apoio e evitar que as cargas verticais transmitidas ocasionem danos às alvenarias e estas à tubulação. As demais áreas livres internas da caixa deverão ter diferença mínima de cota de 10 cm como já comentado

Todas as caixas deverão ser revestidas internamente com reboco com argamassa cimento e areia 1 3 Externamente deverão ser chapiscada e embocadas

As tampas serão em concreto armado com abertura circular central de 20 cm para permitir manobra na rede ou removível a 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 pre-moldadas em concreto

#### **4.2 11 - Blocos de Ancoragem**

São peças em concreto visando apoiar conexões ou peças especiais quando a direção do fluxo esteja mudando ocasionando um esforço de relação na peça que precisa ser contido com a execução de bloco de apoio

##### **4.2.11 1 - Blocos de Ancoragem em Concreto Simples**

O traço usualmente empregado em volume e 1 3 6 com mínimo de 200 kg de cimento por metro cubico Entretanto caso a natureza dos serviços venha a exigir maior vigor no traço do concreto serão tomadas as medidas previstas em normas

Em toda mudança de direção da rede de distribuição ou tubulação com diâmetro superior a 100 mm devese construir ancoragem com bloco de concreto simples moldado bloco ou para casos especiais e aceitos pela FISCALIZAÇÃO em pre-moldados

Quando da colocação do concreto deve-se tomar cuidado para impedir de espalhar-se em torno das juntas a fim de não prejudicar qualquer vedação futura ou outros reparos O bloco de concreto nunca devese ficar sobre a tubulação e sim lateralmente em oposição a pressão do choque advindo do deslocamento do liquido no interior da tubulação

Devem ser ancoradas tambem todas as peças especiais de extremidade tais como registros, caps plugs hidrantes tês curvas e outros criterios da FISCALIZAÇÃO

##### **4 2.11.2 - Blocos de Ancoragem em Concreto Ciclopico**

Os blocos serão executados em concreto ciclopico constituído de 30% de pedras de mão e de 70% do concreto com teor de cimento não inferior a 250 kg

Se necessario os tubos serão fixados com braçadeiras de dimensões e em numero determinado pelo projeto

As demais recomendações estão transcritas no item anterior para blocos de concreto simples

## 4.2.12 - Limpeza. Desinfecção. Testes

### 4.2.12.1 - Ensaio de Pressão

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

O teste terá pressão de ensaio de 50 % acima da pressão normal ou seja 1,5 a pressão de trabalho Não será testado trechos com pressão de teste inferior a 5 kg / cm<sup>2</sup> devendo estes trechos 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 a canalização enchendo antes com água lentamente colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado Todos os materiais e equipamentos (ex transporte de água tamponamento etc) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora sem nenhum ônus para a SRH

### 4.2.12.2 - Ensaio de Vazamento

Feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão

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

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

$$L = \frac{NDP}{3292}$$

L = Vazamento em litros/hora

N = nº de juntas na tubulação ensaiada

D = diâmetro nominal da canalização em milímetros

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

#### **4.2.12.3 - Limpeza e Desinfecção**

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

#### **4.2.13 - Remoção de Material Imprestável**

Toda vez que a CONTRATADA encontrar solo de 3ª e 4ª categorias ou mesmo de 1ª ou 2ª mas que possa ser solo agressivo a tubulação deve ser substituído por outro tipo de solo de 1ª categoria.

Neste caso haverá um excedente de material a ser removido.

É necessário pois que a CONTRATADA efetue imediatamente a remoção uma vez que o excedente é prejudicial à estabilidade do serviço, estética e incômodo a terceiros.

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

A distância do bota fora não será levado em consideração e seu destino final não poderá ser em área que comprometa os códigos de postura da cidade nem tampouco que crie incômodos à população.

#### **4.2.14 - Serviços de Construção Civil em Geral**

##### **4.2.14.1 - Locação da Obra com Gabarito de Madeira**

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra no terreno e locação dos pontos principais de construção tais como eixos dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tabuas de pinho de 3ª de 1 x 15 cm, virola ou outra aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixadas em pontaletes, ou barrotes de pinho 2 x 2, cravados em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio da madeira deve ser fixada em solo firme e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de 2 pernas abertas a 45° a fim de evitar o deslocamento da estaca e 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 isto pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

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

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

#### **4.2.14.2 - Locação da Obra com Auxílio Topográfico**

Esta locação planimétrica e altimétrica será procedida com auxílio dos instrumentos teodolito e nível e possibilitará o início das obras

A CONTRATADA deverá proceder a aferição das dimensões dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local

Havendo a discrepância entre os encontrados no local e os do projeto deve ser imediatamente comunicado a FISCALIZAÇÃO para deliberação a respeito. Deverá ser mantido em perfeitas condições toda e qualquer referência do nível RN e de alinhamento o que permitira reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade

So houvera início de escavação quando os gabaritos estiverem verificados. O RN para efeito de determinação das cotas será definido pelo transporte feito por nivelamento geométrico e contranivelamento de qualquer RN do IBGE mais próximo

#### **4.2.14.3 - Movimento de Terra**

##### **a) Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha**

Este tipo de escavação é destinado a execução de serviços para construção de unidades tais como reservatórios, escritórios, ETA's, etc. Somente para serviços de rede e adutora se faz distinção de solo

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

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

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

A escavação pode ser efetuado por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço

b) Reaterro do Material Escavado

Deverão ser reaterradas as cavas e valas das fundações com materiais seleccionados da escavação limpa sem materia orgânica evitando a colocação de entulho ou material imprestavel

Os reaterros serão compactados com soquetes ou mecanicamente com uso de compactador Tipo sapo Se manual, a cada 20 cm se com uso de compactador a cada 40 cm

O bota-fora necessario ficara por conta da contratada e seu preco devera estar diluido na sua composição

O reaterro devera ser regularmente molhado

c) Aterro Externo Compactado

Uma vez verificado que o material proveniente da escavação e imprestavel o aterro deve ser feito com material de emprestimo cuja distância da jazida não sera considerada O material deve possuir qualidades necessarias para ser usado

A compactação sera efetuada manual ou mecanicamente Se manual a cada 20 cm se com equipamento compactador tipo sapo a cada 40 cm Deve ser molhado o aterro para ter-se boa compactação

Se se tratar de aterro para pavimentação externa ou galpões o material devera apresentar um CBR - Indice de Suporte California da ordem de 30% O aterro sera sempre compactado a pelo menos, 100% Com referência ao ensaio de compactação ou de procton metodo AA SHO

#### **4.2 14 4 - Fornecimento e Colocação de Lastros de Brita**

Destina-se a colocação de diversos materiais tais como brita po de pedra cascalho, etc. em areas de urbanização ou outro servicc

A espessura de colocação pode ser variavel mais o padrão medio adotado e  $h = 10$  cm

O espalhamento deve ser uniforme a fim de evitar diferença de altura no material colocado Para tanto e necessario nivelamento da base para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro

Antes da colocação deve ser distribuido na area off-set em diversos pontos visando o espalhamento uniforme



#### **4.2.14.5 - Obras de Alvenaria**

##### a) Alvenaria de tijolo

Os tijolos serão a base cerâmica chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos e tijolos branco maciço a base de diatomita dimensão básica 22 x 12 x 6 cm

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

As paredes de alvenaria em contato direto com o solo terão as duas primeiras fiadas assentes com argamassa impermeabilizante na proporção 1 15 a água de amassamento

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

As espessuras indicadas referem-se as paredes depois de revestidas Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação a 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 pre-fabricada a base de cimento Portland minerais pulverizados cal hidratada areia de quartzo e aditivos

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

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

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

Os tubos antes de colocados serão imersos em creosoto quente ou asfalto e areia O creosoto deve estar a temperatura de 95° e o tempo de imersão será cerca de 90 min

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

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

As paredes de vedação sem função estrutural serão calcadas 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, platina e paredes baixas de alvenaria de tijolos não calcados na parte superior levarão a guisa de respaldo percintas de concreto armado conforme já especificado.

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

No caso de tijolos aparente a sua execução se processará como já anunciada acima podendo ser usada a argamassa A-15 (1:2:5) devendo as fiadas serem perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas.

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

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

#### b) Alvenaria de Pedra Para Argamassa no Traço 1:3

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

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

As dimensões mínimas são de 0,4 x 0,25 x 0,15 e a forma paralelepipedica e fundamental para este serviço. A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 20% de seu volume. As pedras são assentadas por camadas aproximadamente da mesma altura, fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas.

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

#### **4.2.14.6 - Revestimento de Concreto e Alvenaria**

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

##### **a) Argamassa**

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

As superfícies das paredes de alvenaria deverão ser limpas, abundantemente molhadas e tratadas convenientemente a fim de garantir aderência do emboço. Da mesma forma, todas as superfícies lisas de concreto que forem revestidas serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

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

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

Os emboços internos serão de argamassa de cal e areia média no traço 1:4.

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

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

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

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

b) Azulejos

Os revestimentos de azulejos deverão apresentar paramentos alinhados prumados e nivelados com cantos internos e arestas externas retas

O assentamento dos azulejos devera ser feito em junta reta a prumo com argamassa de cal e areia fina com cimento no traço 1 4 9 e sobre uma camada de emboço executado previamente

Deverão ser tomadas as providências que garantam fixação dos azulejos assentados

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

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

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

Os revestimentos com azulejos so serão executados apos a pega completa do emboço que lhe serve de base e depois de providenciada a fixação nas paredes dos tacos ou buchas necessarias a instalação final dos aparelhos sanitarios

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

#### **4.2.14.7 - Elemento Vazado Combogo**

Estes elementos decorativos artificiais serão em concreto anti-chuva

Deverão atender no que couber as determinações para paredes em alvenarias

Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1 3

Devem ser assentes somente as peças de mesma coloração e inteiros Somente nos respaldos finais com estruturas serão permitidos cortes nas peças a fim de se ajustarem perfeitamente nos quadros

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

#### **4.2.14.8 - Coberturas**

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

O madeiramento será de madeira de lei tipo massaranduba, muracatiara ou peroba de primeira qualidade em dimensões comerciais. Na fixação do madeiramento deverão ser utilizados pregos de superior qualidade e suas dimensões deverão ser aprovadas previamente pela FISCALIZAÇÃO.

As telhas deverão ser de primeira qualidade, sem defeitos prejudiciais e uniformes. Não será permitida a utilização de telhas fora dos padrões especificados ou até mesmo pedaços de telhas, mesmo sendo de boa qualidade, a não ser quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO nos casos em que sejam necessários os acabamentos.

#### **4.2.14.9 - Pisos**

##### **a) Ladrilhos Cerâmicos**

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

O solo será previamente bem apiloado de modo a constituir uma infra-estrutura de resistência uniforme.

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

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

Para o assentamento dos ladrilhos sobre o lastro de concreto será usada argamassa de cimento e areia, traço 1 / 5, e a colocação será feita de modo a deixar juntas alinhadas, e de espessura mínima nunca superior a 0,2 cm.

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

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

b) Calçadas

As calçadas serão constituídas de concreto simples de 200 Kg de cimento / m<sup>3</sup> com 6 cm de espessura dividido em cada 2 m por ripas de peroba 7 x 12 cm impermeabilizadas formando juntas de dilatação. Deverá ser feita um aploamento previo do terreno

O acabamento devera ser rustico

c) Piso Cimentado Interno

Devera ser lancado um lastro de concreto de 200 kg cimento com / m<sup>3</sup> apos perfeitamente nivelado o terreno

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

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

**4.2.14.10 - Soleira, Pectoris e Rodapes**

a) Soleiras

Levarão soleiras todas as portas onde haja mudancas de tipo de pavimentação ou de nivel

Deverão acompanhar o material do respectivo piso quando a especificação complementar não disser ao contrario com espessura minima do respectivo material e comprimento igual a 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 a largura das aduelas no caso contrario

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

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

So poderão ser assentes pecas perfeitamente aparelhadas, com dimensões corretas, faces visiveis e rigorosamente planas, arestas vivas, sem fendas, falhas ou emendas

b) Pectoris

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

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

As peças colocadas do lado externo terão obrigatoriamente pingadeiras

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

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

c) Rodapes

Haverá rodape em toda parede a ser pintada

O material do rodape será o mesmo do piso

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

#### **4.2.14.11 - Impermeabilização de Superfície em Contato com Água e Outros**

Estas especificações vão abranger serviços de impermeabilização

- 1 de superfície em contato com água com emprego de aditivos comuns,
- 2 de superfície utilizando-se produtos plásticos / asfáltico
- 3 de superfície utilizando-se de produtos especiais a base de epóxi
- 4 de superfície utilizando-se de produtos especiais a base de poliuretano

a) Aditivos Comuns

As superfícies de concreto a serem impermeabilizadas deverão ser cuidadosamente limpas, removendo-se os excessos de argamassa e outros materiais estranhos. Falhas e buracos serão corrigidos com argamassa de cimento e areia sendo que os cantos serão arredondados as superfícies lisas serão picoteadas e raspadas com escovas de aço

As impermeabilizações deverão ser executadas em superfícies secas, preferencialmente, e no caso de lajes deverão ser executadas em dias de sol ou sob baixo índice de umidade relativa do ar

As superfícies serão então chapiscadas com impermeabilização em argamassa de cimento a areia 1 3 Decorrido 48 horas do chapisco inicia-se o reboco diluído na argamassa com o aditivo, com dosagem de acordo com o fabricante tera espessura mínima de 1,5 cm e o acabamento será feito com desempenadeira metálica





c) Produtos com Epoxi

Este sistema consistirá na impermeabilização da superfície por aplicação de argamassa colmatada por hidrofugo de massa e recobrimento com resina epoxi sob capeamento

As superfícies deverão ser lavadas e escovadas com escova de aço

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados com argamassa cimento / areia no traco 1 2

A superfície será então chapiscada com aditivo promotor de adesão e posteriormente com o preparo de argamassa colmatada de cimento areia e hidrofugo, na proporção indicada pelo fabricante

A espessura mínima de argamassa colmatada e 3 cm em 2 camadas de 1 5 cm

A cura da argamassa colmatada será obtida pela manutenção de um estado de saturação na superfície durante 72 horas

Depois aplicar-se-a novo chapisco e nova camada de argamassa sem hidrofugo com espessura de 2 cm

Apos a superfície estar absolutamente seca e isenta de manchas de óleo graxas ou limo aplica-se a resina epoxi de base de alcatrão que e apresentado sob a forma de 2 componentes A e B, os quais apos misturados energicamente reagem entre si de maneira irreversível Estes produtos apos misturados devem ser aplicados imediatamente pois tem duração de 10 minutos o estado do novo componente, quando se dara a secagem e então sera impossível sua utilização

A demão de imprimacão Primer sera constituido por epoxi, diluido na proporção de 1 volume para 2 volume de solvente Rendimento 20 a 25m<sup>2</sup> por galão de 3 6 l

d) Poliuretano isento de Asfalto

A impermeabilização objetiva garantir a estanqueidade dos reservatorios

Dado o contato com agua potavel o sistema utilizado devera resistir ao envelhecimento, a hidrolise e aos componentes quimicos utilizados no tratamento de agua potavel por no minimo, 5 (cinco) anos de estanqueidade total sua manutenção

Alem disso o material utilizado não podera liberar fenol ou quaisquer outros componentes que comprometam a potalidade da agua

No minimo deverão ser obedecidas as recomendações da NBR - 9574 - Execução de Impermeabilização-Procedimento

Recomenda-se submeter os tanques a teste de carga antes do preparo das superfícies para que se definam as trincas ou fissuracões decorrentes de movimentacões estruturais

Para a execucao da impermeabilizacão devera ser utilizado sistema impermeabilizante flexivel a base de poliuretano isento de asfalto com os requisitos minimos a seguir discriminados

- 1) Consumo minimo de material para a densidade do fabricante determinada atraves do ensaio ASTM D-792 a 25° C 2 0 Kg/m<sup>2</sup>
- 2) Resistência a Tracão ( ASTM - D-412 ) minima 4 0 MPa
- 3) Alongamento na Ruptura ( ASTM - D-412 ) minima 12%
- 4) Absorcão de Agua ( ASTM - D-570 ) maxima 1%
- 5) Flexibilidade a Baixa Temperatura (NBR-9953/9956) a temperatura de 0°C sem fissura/estanque Não deve apresentar fissuras e deve permanecer estanque apos o ensaio
- 6) Resistência ao impacto (NBR-9954/9956) deve permanecer estanque apos o ensaio a uma temperatura de 0°C
- 7) Puncionamento Estatico (NBR-9955/9956) deve permanecer estanque apos o ensaio
- 8) Resistência ao Intemperismo e Ultra-Violeta (ASTM-G26) tratando-se de reservatorios fechados (não exposto ao intemperismo e a açao de raios UV) e dispensavel a resistência a estes fatores
- 9) Escorrimento conforme DIN 5213 (80°C) não deve apresentar escorrimento
- 10) Dureza Shore A (ASTM D-2240) minima 70
- 11) Resistência ao Rasgo (ASTM D-624C) minima 16 kN/m
- 12) Resistência a altas temperaturas ( NBR 9957 ) ( 6 semanas a 80°C ) não apresentar nenhuma perda das propriedades mecânicas
- 13) Aderência minima ao substrato de concreto (ASTM D-429B) Pell a 90° 2 6 KN/m

A base sobre a qual se aplicara a impermeabilizacão devera estar regularizada, limpa seca sem saliências ou reentrâncias e com os cantos arredondados, não necessitando de qualquer camada amortecedora devendo o impermeabilizante ser aplicado nas superficies em toda sua extensão

O sistema resultante devera apresentar membrana monolitica na cor preta sem necessidade de qualquer protecao mecânica

Deverão ser eliminados da superfície a ser impermeabilizada

-Ninhos de concretagem

- escareação para remoção de todo o agregado não aderido
- umedecer a área previamente com água mais aditivo de pega (PVA ou acrílico) para aumentar a aderência na recomposição da mesma
- estucar as áreas com massa de cimento e areia média peneirada com traço em volume 1 3
- hidratação da argamassa durante sua cura para evitar as trincas de retração
- Fissuras visíveis a olho
- escareação do substrato em formato de V em toda a extensão da fissura para posterior tratamento
- limpeza do substrato para retiradas de sobras de concreto argamassa areia nata de cimento e ou qualquer outro material encontrado na área em questão
- preenchimento das fissuras escariadas com massa de cimento e areia aditivada com promotor de adesão
- colocação de filme separador fita crepe ou filme polietileno sobre as fissuras para evitar aderência do impermeabilizante sobre a trinca
- aplicação do impermeabilizante em uma demão de largura igual a 3 vezes a do filme separador aplicado com trincha em toda a extensão
- aplicação de outra demão de produto em toda a extensão da fissura, transpassando a primeira 10 cm em cada lateral

Após a conclusão da impermeabilização aguardar 24 (vinte e quatro) horas e lavar as superfícies com sabão neutro e água corrente esfregando-as levemente com vassouras de pêlo. Feito isto, após 03 (três) dias de cura, encher o reservatório para teste hidrostático durante período mínimo de 72 (setenta e duas) horas, após este período descartar esta água não utilizando-a para o consumo.

#### **4.2.14 12 - Esquadrias de Madeira**

As esquadrias de madeira obedecerão as indicações do projeto quanto ao seu tipo e dimensões.

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

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

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

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

#### **4.2.14.13 - Ferragens**

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

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

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

As macanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 1,05 m no piso acabado

A localização das ferragens nas esquadrias será medida de m

#### **4.2.14.14 - Pintura**

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

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

As superfícies só poderão ser pintadas quando secas

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

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

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

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

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

O procedimento anterior sera aplicado tanto para os caixilhos existentes como para os caixilhos novos a menos que estes apresentem-se bom estado e ja protegidos por tinta anticorrosiva

Todas as peças metalicas não protegidas (tampas de inspeção dos reservatorios etc) deverão ser pintadas com tinta anticorrosiva

#### **4.2.14.15 - Pavimentação em Paralelepipedo**

Esta obra devera proporcionar condições adequadas para escoamento superficial ou absorção pelo terreno de aguas de chuva de maneira a que não se verifiquem os inconvenientes das erosões e vazios de sub-solo em detrimento da qualidade e aparências das obras em seu todo

Os aterros deverão ser cuidadosamente molhados e apiloados em camada de 0 20 m. de forma a resistir com segurança as sobrecargas previstas para as areas pavimentadas

Cuidados especiais serão tomados no sentido de determinar previamente o sentido e o grau de inclinação (minima de 1%) dos pisos acabados na direção dos ralos sarjetas e canaletas As superficies pavimentadas não deverão possuir nem permitir depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento das aguas

Sera obrigatoria a execução de calcadas em volta das edificações, com largura indicada em projeto ou a criterio da FISCALIZAÇÃO

Os paralelepipedos serão sobre base de areia grossa com 0 10 m de espessura minima perfeitamente alinhados e comprimidos fortemente por percussão

As juntas poderão ser executadas com argamassa de cimento e areia traço 1 3 ou com asfalto quente ou simplesmente com areia a qual podera ser ou não adicionado cimento a cterio da FISCALIZAÇÃO

#### **4.2.14.16 - Pia de Aço Inoxidável**

Todas as pias deverão receber no fundo um chapisco grosso de cimento e areia, ou asfalto diluido e areia, em seguida receber uma ferragem e argamassa cimento e areia 1 3 A finalidade deste

enchimento e tornar rígida a peça para suportar o peso de materiais de uso em cima sem deformar a parte em aço

A pia poderá depois de armada ser assente nas laterais sob mureta de alvenaria ou em peças pre-moldadas e na parte posterior embutido na parede

Sua colocação deverá ser a nível a uma altura do piso 1 10 m Sua dimensão mínima deverá ser 0 60 x 4 0 m com 2 cubas

## **4 2 15 - Serviços de Concreto**

### **4.2.15 1 - Concreto Simples**

O concreto simples bem como os seus materiais componentes deverão satisfazer as normas especificações e metodos da ABNT

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente

**Manual** se for concreto magro traço 1 4 8 para base de piso lastros, sub-bases de blocos, cintas etc. em quantidade ate 350 litros de amassamento

**Mecanicamente** se for concreto gordo traco 1 3 6 para cintas blocos de ancoragens base de caixas de visitas peças pre-moldadas etc

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto magro e 220 kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto gordo

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

### **4.2.15 2 - Concreto Estrutural**

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

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

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

O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico salvo casos especiais

a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental ou empírica e racional

No primeiro caso o consumo mínimo é de 300/kg de cimento por  $m^3$  de concreto a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150/kg por  $cm^2$  previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso ou ainda  $f_{ck} < 16$  MPa e  $f_c > 1,4$ . Mesmo assim, será exigido a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50  $m^3$  para 7 e 28 dias devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e serem identificados quando a data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50% de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e o ótimo grau de estanhidade.

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

Será sempre exigido nas obras em que for fixado o valor  $f_{ck}$  no projeto superior a 135 kg/ $m^2$  ou ainda cujo volume seja superior a 150  $m^3$  ou por exigência da FISCALIZAÇÃO dada a natureza da obra.

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

Na modalidade de controle os lotes não deverão ter jornada superior a 100  $m^3$  nem corresponder a mais de 1 fase de concretagem (blocos e vigas, laje de fundo, paredes e pilares e laje de cobertura).

Cada lote corresponderá uma amostra com exemplares retirados de maneira que a amostra seja representativa do lote todo.

Cada exemplar será constituído por corpos de provas de mesma massa e moldadas no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos dois valores.

O laudo do rompimento 7 a 28 dias dos corpos de prova devem ser encaminhados à FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA.

O controle e retirada dos corpos de prova, como também as análises, devem ser executadas por firma especializada e atender à NB-2.

#### b) Amassamento ou mistura

O concreto devera ser misturado mecanicamente de preferênciã em betoneira de eixo vertical que possibilita mais uniformidade e rapidez na mistura

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira e o seguinte

- camada de brita
- camada de areia
- a quantidade de cimento
- o restante da areia e da brita

Depois de lançado no tambor adicionar a água com aditivo

O tempo de revolução da betoneira devera ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados

#### c) Transporte

O tempo decorrido entre o termino da alimentação da betoneira e o termino do lançamento do concreto na forma deve ser superior ao tempo de pega

O transporte do concreto devera obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração

Os equipamentos usados são carro-de-mão carro transporte tipo DUMPER e equipamento de lançamento tipo bomba de concreto caminhões basculantes caminhões betoneira

O concreto sera lançado nas formas depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos

#### d) Lançamento

Devera ser efetuado o mais proximo possivel de sua posição final evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras

A altura de queda livre não podera ultrapassar a 1.5 m e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente Para o caso de peça estreitas e altas, o concreto devera ser lançado por janelas abertas na parte lateral da forma, ou por meio de funis ou trombas

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm. ou  $\frac{1}{4}$  do comprimento de agulha do vibrador Cada camada deve ser lançada antes que a precedente tenha tido inicio de pega de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente



Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral numa altura de 15 cm para evitar a saída de água.

#### e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

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

O adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregações dos materiais, devendo-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e armaduras saiam da posição.

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador.

#### f) Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

#### g) Junta de Concretagem

Este tipo de junta ocorre quando, devido a paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada já esteja no início da pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser, preferivelmente, localizadas nas seções tangenciais mínimas, ou seja:

- nos pilares devem ser localizadas na altura das vigas;
- nas vigas bi-apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;
- nas lajes devem ser localizadas no terço central entre os apoios;
- nos blocos devem ser localizados na base do pilar;

- nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior
- nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura no mínimo igual a largura da parede

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

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes

- jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento
- jato de areia após 12 horas de interrupção
- picoteamento da superfície da junta após 12 horas de interrupção
- passar escova de aço e logo após lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmatix com 2 mm de camada e lançamento de uma nova camada de 1 a 3 cm de argamassa sobre a superfície da junta

O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto excluído o agregado graúdo

#### h) Reposição de concreto falhado

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem deverão ser feitos pela FIRMA EMPREITEIRA sem ônus para a SRH executados após a desforma e teste de operação da estrutura a critério da FISCALIZAÇÃO

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas

#### l) Cobrimento insuficiente de armadura

Deve ser adotada a seguinte sistemática

- demarcação de área a reparar
- apiloamento da superfície e limpeza
- chapisco com peneira 1/4 com argamassa de traço igual a do concreto (optativo)
- aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca
- aplicação de argamassa especialmente dosada por gunitagem ou rufo (chapeamento).
- proteção da superfície contra ação de chuva sol e vento

- aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície após 24 horas de aplicação da primeira demão
- alisamento da superfície com desempenadeira metálica
- proteção da superfície contra intempéries usando-se verniz impermeabilizante cobertura plástica ou camada de areia molhando-se periodicamente durante 5 dias

OBS No caso de paredes e tetos a espessura da camada em cada aplicação não deve exceder a 1cm

#### II) Desagregação do Concreto

Esta falha que resulta num concreto poroso deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobrimento para proteção de armadura. A solução deve ser adotada tendo em vista a extensão da falha sua posição (no piso na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida deve-se adotar a mesma sequência já referida

#### III) Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática

- demarcação na parte externa e na parte interna da área de infiltração
- remoção da porção defeituosa
- mesma sequência já referida

OBS Dependendo da extensão da falha do seu grau de porosidade, como opção poderá se aplicar várias demãos de pintura impermeabilizante a base de silicato ou de resina plástica diretamente sobre a superfície interna

#### IV) Trincas e Fissuras

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação

- Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a sequência

demarcação da área a tratar abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação

na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento

aplicação de material de plasticidade perene fortemente aderente ao concreto. Esse material são elastômeros cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química mantendo entretanto a flexibilidade e elasticidade

- Quando deve ser mantida a continuidade monolítica da estrutura adotar a seguinte sistemática

repete-se 1 2 3 do item anterior

aplica-se uma película de adesivo estrutural.

aplica-se argamassa especial semi-seca que permita adensamento por percussão na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expansor

- Quando não ha tensões a considerar e e desejado apenas vedar a trinca adotar a seguinte sistemática

executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca espaçados de 10 cm e com 5 e 6 cm de profundidade sem atingir a armadura

cobre-se a trinca com um material adesivo posicionando os tubinhos de injeção

injeta-se material seiante adesivo (epoxi) com bomba elétrica ou manual apropriada

No caso de concreto usinado todas as exigências do controle de concreto são mantidas devendo a responsabilidade da qualidade do concreto ser da CONTRATADA. portanto os corpos de prova serão retirados na obra para posterior rompimento

#### **4.2 15.3 - Concreto Ciclopico**

Entende-se por concreto ciclopico aquele que e constituído por concreto simples preparado a parte com teor mínimo de 165 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto com consumo de 0.3 m<sup>3</sup> de pedra amarroada

As pedras de mão não deverão ter dimensões superiores a 0.30 m e serão incorporadas progressivamente a massa de concreto

A porcentagem do agregado miúdo sobre o volume total de agregado do concreto. sera fixado, de acordo com a consistência entre 30% a 45%

A porcentagem de pedra-de-mão sobre o volume total de agregado a incorporar a massa de concreto ja preparado sera de 30% no máximo

Devera ter-se o cuidado em verificar que as pedras-de-mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa do concreto de modo a não permanecerem apertadas entre si contra as formas e ainda que a massa do concreto ciclopico se mantenha integralmente plastica mesmo depois do lançamento das pedras-de-mão

#### **4.2.15 4 - Formas**

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

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

Serão aceitos tambem formas em virolas ou tabuas de pinhos desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de ate 2 pavimentos de obras simples Não são validas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratorios

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

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

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de preferência barrotes de seção de 10 cm se quadrada podendo ser usadas madeiras cilindricas tipo estroncas com diâmetro medio de 12 cm

As formas deverão ter as armações e escoramento necessarios para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto e não se deformarem tambem, sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade

As passagens de canalizações atraves de quaisquer elementos estruturais deverão obdecer rigorosamente as determinações do projeto não sendo permitido a mudança de posição das mesmas, salvo casos especiais

As peças que transmitirão os esforços de barroreamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3<sup>a</sup> ou virola com largura de 1 (hum pe) e espessura de 1 O escoramento da laje superior devera ser contraventado no sentido transversal cada 3 0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3<sup>a</sup> ou virola e espessura de 1 A posição das formas, prumo e nivel sera objeto de verificação permanente principalmente durante o lançamento do concreto

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

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos

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

Devera ser observado alem da reprodução fiel do projeto a necessidade ou não de cantra-flecha superposição de pilares nivelamento das lajes e vigas verificação do escoramento contraventamento dos paineis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento

O cimbramento sera executado de modo a não permitir que uma vez definida a posição das formas seus alinhamentos secões e prumadas ocorram deslocamentos de qualquer especie antes durante e apos o lançamento

Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes para que por ocasião da desforma sejam atendidas as seções e cotas determinadas em projetos As pecas utilizadas para travessias contraventamento etc deverão possuir seção condizente com as necessidades Nenhuma peca componente devera possuir mais que uma emenda em três metros e esta emenda deve se situar sempre fora do terço medio

O cimbramento podera tambem ser efetuado com estrutura de aço tubular

Prazo minimo para retirada das formas faces laterais - 3 dias face inferiores - 14 dias com escoras. faces inferiores - 21 dias com pontaletes

#### **4.2.15.5 - Aço Dobrado e Colocado**

Observar-se-a na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras o numero de barras e suas bitolas a posição correta das mesmas amarração e recobrimento

Não sera permitido alterar o numero de barras diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto

As armaduras antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação

As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto pre-moldados ou plásticos. Estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto. As não previstas poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT) 33.

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

## **4.2.16- Serviços de Paisagismo e Drenagem**

### **4.2.16.1 - Cerca de Proteção com Arame Farpado Fixados em Mourões de Concreto**

A execução dos mourões de concreto armado pre-moldado devem obedecer ao prescrito nas especificações anteriores relativas ao concreto armado.

A altura vertical mínima do mourão é de 2,8 m, espaçados no máximo a cada 3 metros. O poste de 45° deverá possuir comprimento mínimo de 0,45 m. A estaca será enterrada no mínimo 0,70 m, resultando altura livre de 2,10 m até o início da deflexão de 45°. Para escavação procede-se primeiramente a abertura das cavas utilizando-se cavador com abertura de 0,3 x 0,3 x 0,8 e após a manutenção da perfeita verticalidade do mesmo se faz o enchimento com concreto simples até 20 cm de altura a partir do fundo da cava, completando em seguida com terreno natural devidamente compactado ou, ainda, o enchimento pode ser feito com brita, pedra-de-mão e argila perfeitamente compactada.

Os postes deverão ser perfeitamente alinhados.

Os postes de canto e os intermediários serão reforçados convenientemente através de escoras da própria estaca de concreto a 45°.

O arame farpado deverá ser em rolo de 32 kg/400 m e a bitola do fio de 2 mm. O número de fio será 11. Todos os fios deverão ficar igualmente tracionados.

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

### **4.2.16.2 - Portão de Ferro em Tubo Galvanizado**

Os portões devem obedecer aos detalhes técnicos construtivos constante no projeto, e salvo determinação em contrário, serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 1/2" e tela de arame Nº 12 com malha quadrada 5 x 5 cm, soldado ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicados símbolos de SRH em chapa de ferro nº 14 fixados à tela.

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

**4.2.16.3 - Alambrado com Altura ate 2 metros em Tela de Arame Galvanizado**

Os alambrados serão executados em painéis de 2,5 e 3,0 m constando de traves verticais em tubos de ferro galvanizado de 2" e pano de tela em arame galvanizado nº 10 com malha de 5 x 5 cm moldado ao quadro de ferro galvanizado.

O tratamento a ser efetuado após a colocação do alambrado será indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Os painéis dos alambrados devem obedecer alinhamento de acordo com o projeto e os painéis não devem apresentar deformação indicados de martelada sobre as traves de modo a apresentar afundamento na sua verticalidade.

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

**4.2.16.4 - Muro Divisorio em Alvenaria com Fundação de Alvenaria de Pedra, Baldrame**

Os muros serão executados atendendo rigorosamente as determinações de projeto e/ou condições locais específicos, além das especificações referentes a fundação em alvenaria de pedra, alvenaria de elevação e outros serviços relacionados neste item.

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

**4.2.16.5 - Preparação de Terreno, Colocação de Terra Vegetal e Plantação de Grama**

Estes serviços consistem na preparação de solo para plantio de grama e outra vegetação recomendada pelo projeto.

O terreno para preparo não pode ser proveniente de entulho. E se este caso acontecer deve ser removido 20 cm do material expurgável e colocado camada de 30 cm de material selecionado, para em seguida colocar mais 10 cm de terra vegetal.

Os serviços de proteção do solo com grama serão executados de conformidade com os projetos e demais especificações.

No caso de ajardinamento caberá a EMPREITEIRA o preparo e adubação da terra, além do fornecimento e plantio propriamente dito da grama.



Especiais cuidados serão tomados quanto ao escoamento das águas pluviais

As áreas a serem ajardinadas terão solo totalmente revolvido numa profundidade média de 0 20 m

Quando por ocasião do início da obra o terreno dispuser de camada de terra vegetal nas áreas destinadas a movimento de terra esta camada deverá ser removida para futuro aproveitamento

Deverão ser empregados adubos orgânicos naturais ou adubos químicos de propriedades compatíveis com a natureza do solo

O plantio de grama será feito por mudas distanciadas no máximo 0 10 m uma das outras ou em placas que devem se apresentar isentas de outros tipos de vegetação

As placas serão colocadas por justaposição e deverão ser em seguida comprimidas

Feito isto aplicar-se-a camada de terra vegetal de forma a preencher os eventuais vazios entre placas após o que será procedida farta irrigação

Sendo necessário poderão ser executados corte e limpeza além de eventual recobrimento deste que a FISCALIZAÇÃO assim o entenda

A irrigação se fará periodicamente durante o tempo em que se fizer imprescindível até a entrega provisória da obra

A variedade de grama normalmente recomendada é a PASPALUM NOTATUM (grama batatais) que apresenta aspecto uniforme A firma deverá manter pessoal na obra até 30 dias a fim de confirmar a pega total da grama com irrigações sistemáticas e erradicar as ervas daninhas neste período

#### **4.2 16.6 - Fornecimento e Colocação de Meio-Fio**

De acordo com projeto o meio fio (ou guia) a ser executado deverá ser em concreto pre-moldado ou em pedras naturais tipo graníticas

Os meios fios em concreto simples deverão ter resistência  $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$ , com 12 cm no topo, 15 cm de base e 30 cm de altura em blocos de 1 metro para os trechos retos e de, no máximo, 0.5 metros para os trechos curvos

O meio-fio granítico poderá ter dimensões variáveis no comprimento, predominando, entretanto, de 12 a 18 de espessura e altura mínima 37 cm

Ambos deverão ser assentes obedecendo fielmente o projeto e de maneira a se obter um perfeito alinhamento e prumo das faces posteriores deixando-se juntas entre eles que serão preenchidas com argamassa de cimento e areia traco 1:3

As cavas para assentamento dos meios fios deverão antes ser compactadas e no caso de aterro recente serem molhadas a fim de se obter a consolidação do terreno

Os meios fios principalmente os de concreto deverão ter coloração uniforme e bom acabamento

A parte visível da face anterior (apos colocação de aterro brita ou pavimento) deveser de 10 cm e a face posterior ficara totalmente encoberta com colocação de aterro grama ou outro

#### **4.2.17 - Serviços Diversos**

##### **4.2.17.1 - Fossa Septica Tipo OMS**

Nas localidades desprovidas de serviços publicos de coleta de esgoto sera empregada fossa septica para tratamento primario dos esgotos prediais

A localização das fossas septicas deveser de forma a atender as seguintes condições

- possibilidade de facil ligacão do coletor predial ao futuro coletor publico
- facilidade de acesso tendo em vista a necessidade de remoção periodica do lodo digerido
- afastamento minimo de 20,0 m de qualquer manancial
- não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de predios e terrenos proximos

As fossas deveser construidas em pecas pre-moldadas de concreto-tipo OMS, ou ainda em concreto armado alvenaria de tijolo macico e que atenda as condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressão quimica dos despejos

##### **4.2.17.2 - Construção de Caixa de Visita, de Derivação, inclusive Assentamento de Tampão de FºFº**

Estas são caixas especiais destinadas a manobras do registros colocados em pontos de derivação da tubulação

São caixas constituídas de fundo em concreto simples, paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado e tampão de FºFº acoplado a tampa de concreto armado

Os cuidados de sinalização proteção de trafego ia referidos em instruções proprias deverão ser também obedecidos neste caso

Suas dimensões basicas são

- Ate 200 mm L = 1 3m h = 1 5 m
- Ate 400 mm L = 1 4m h = 1 7 m

Devem ser seguidas as instruções para servicos de concreto alvenaria reboco e outros ligados a construção de caixas de registros

#### **4 2.17 3 - Escada Tipo Marinheiro**

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões citadas em projeto

Serão executadas em tubos de ferro galvanizado  $\phi=1 1/4$  . 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 andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto

#### **4.2 17 4 - Fornecimento e Colocação de Para-Raio Radiativo**

O projeto da instalação de para-raios integra-se normalmente no de instalação elétrica

Sera especificado o para-raio do tipo convencional com

Haste e Terminação

A haste sera de tubo de aço galvanizado com h = 3 m no minimo solidamente fixada no ponto mais alto do predio

Na extremidade da haste sera fixada uma terminação multipla. do tipo bouquet niquelada, com quatro pontas

Condutores

O bouquet sera ligado a terra por um cabo de cordoalha de cobre nu. de ampla capacidade (bitola conforme projeto) o qual correrá pelas paredes externas da area do edificio e sera preso por braçadeiras especiais chumbadas a parede e espaçadas de 1 5 m no maximo

#### Terra

O condutor de descida sera ligado a um terra constituído por um tubo de ferro galvanizado de 30 mm de diâmetro mínimo que sera enterrado no solo ate atingir o lençol de agua subterrânea ou na impossibilidade de atingi-lo sera a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm em volta em carvão vegetal igualmente enterrado no terreno a 3 m de profundidade

#### Condutos

Para proteção de cordoalha do condutor devera a descida ser protegida nos ultimos 3 m junto ao solo por tubo de fibrocimento

### **4 2 18 - Colocação de Valvulas**

As valvulas serão aplicadas nos locais determinados pelo projeto atendendo ao disposto para juntas de montagem e assentamento de tubos e conexões no que couber

Deverão ainda atender as especificações dos fabricantes para os diferentes tipos

Serão alinhadas rigorosamente não devendo ocorrer deflexão nas juntas principalmente no caso de peças flangeadas Sera observada a necessidade de se executar blocos de ancoragem

Atender-se-a determinações de projeto quando as dimensões e posicionamento das proteções (quando houver) de tal forma que permitam o seu perfeito manuseio

### **4.2.19 - Fornecimento de Peças Metalicas**

Todos os fornecimentos de pecas especiais tais como tubos conexões grades cantoneiras gradis e o outros serão executados de acordo com o projeto e obedecendo aos tipos de materiais especificados

Não serão aceitas pecas de dimensões não solicitadas nem tão pouco que apresentem sinais ou vestigios de deformação ou aproveitamento de materiais usados e de sucatas

Serão usadas pecas novas perfeitamente alinhadas sem rebarbas e saliências ou sinais de soldas executadas incorretamente

As peças deverão receber tratamento o mais indicado possível de acordo com o projeto ou recomendação do fabricante ou intruções em vigor para aplicação em sistema de abastecimento da agua

#### 4.2 20 - Torneira Publica Pre-moldadas

As torneiras publicas pre-moldadas têm a função primordial de permitir o acesso da população ao longo da adutora a agua potavel

A torneira publica adotada tem duas divisões basicas

- a câmara de trabalho ou corpo
- a caixa da agua

Tanto o corpo como a caixa da agua devem ser executados de acordo com o projeto em aneis pre-moldados de concreto e suas normas de execução estão contidas nos seus respectivos assuntos especificos

A espessura do anel e de acordo com o projeto mas não inferior a 8 cm

A caixa d'agua deve ter um volume de 5000 l e possuir uma tampa de diâmetro 0 60 m

O anel pre-moldado sera de 1 5 m de diâmetro Quando as peças forem assentadas se utilizara argamassa de cimento e areia 1 3 para junção destas

A ligação entre o corpo e a caixa d agua sera executada em concreto armado

Internamente as paredes receberão revestimento liso de cimento e areia fina no traço 1 3 e apos. uma pintura com nata de cimento Deverão ser utilizados aditivos impermeabilizantes a fim de se obter a estanqueidade da caixa d'agua

sh-m-ne

## 5 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ACESSÓRIOS

---

### 5.1 - CLARIFICADOR DE CONTATO DE FLUXO ASCENDENTE

A estação de tratamento de água (ETA) deverá ser do tipo clarificador de contato de fluxo ascendente construído em resina políester estruturada com fibra de vidro atendendo as especificações da ABNT ASNT e NBS/PS recebendo tratamento para proteção dos raios ultravioletas sendo próprio para funcionar ao tempo. Em seu projeto deverá estar previsto descarga de fundo e sistema de lavagem na interfase do leito filtrante (entre o leito de contato e o leito filtrante)

O clarificador deverá ser fornecido com os barriletes, escada e material filtrante

O barrilete deve ser projetado de forma a permitir uma futura ampliação sem que haja necessidade de paralisar o sistema proposto e quando utilizado mais que uma unidade possibilite a lavagem ou manutenção de uma sem a paralização das demais. Os tubos e conexões a serem utilizados nos barriletes serão em PVC tipo de FoFo, fibra de vidro ou polietileno de alta densidade flangeados.

Os registros serão do tipo gaveta com flanges e volante fabricados de acordo com NB-816 da ABNT em ferro fundido.

As tubulações e válvulas serão nos diâmetros de 150 a 300 mm de acordo com a vazão do sistema. Devendo acompanhar o barrilete todas as arruelas de borracha para flanges, bem como os parafusos com porcas e arruelas zincadas.

A escada será em tubo de aço  $\phi=1\ 1/4$  revestido em gel "COAT" com degraus em liga de alumínio e cobre.

O material filtrante deverá apresentar-se rigorosamente dentro das granulometrias e coeficiente de uniformidade previsto e livre de impurezas tais como: matéria orgânica, argila, ferro e manganês. Deverão ser acondicionados em sacos contendo não mais de 40 kg e resistente ao transporte e armazenamento e devidamente etiquetados nas diversas granulometrias.

O material filtrante deverá atender as seguintes especificações:

- Leito de Contato    Granulometria de 25 a 380  $\mu$ m a 15cm
- Granulometria de 15 a 254  $\mu$ m a 7.5cm
- Granulometria de 64 a 127  $\mu$ m a 7.5cm
- Granulometria de 24 a 48  $\mu$ m a 20cm
- Granulometria de 64 a 127  $\mu$ m a 12.5cm
- Granulometria de 127 a 190  $\mu$ m a 10cm

Leito Filtrante      Areia de granulometria de 0,6 a 2,0 mm (Tamanho efetivo de 0,8 a 0,85 mm)  
Coeficiente de desuniformidade de 1,5 a 1,7  
A altura do leito de 1,60 m

## **5.2 - KITS DOSADORES DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Tanque para preparação e armazenamento de solução do sulfato de alumínio, leite de cal e hipoclorito de sódio, contendo quatro cortinas, cocho crivado, tubo de alimentação, bocal de descarga e tampa para suporte do agitador e bomba dosadora.

O tanque é fabricado 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 0,5 mm, reforçada com veu de fios de vidro, rica em resina esterevilica, não contendo mais que 20% em peso de material de reforço. As condições usadas nesta superfície e 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, totalizando uma espessura compatível com as condições operacionais.

A superfície externa, construída de veu superficial, será relativamente lisa, sem nenhuma fibra exposta ou qualquer projecção aguda, com bastante resina para evitar que fibras fiquem expostas. Nesta resina contera substâncias químicas que os protegerão dos raios ultra-violeta.

A pintura será a base de esmalte poliuretano.

Cada kit deve ser acompanhado de 1 agitador e 1 bomba dosadora.

Os agitadores devem ser do tipo vertical, acionados por motores elétricos trifásicos de potência especificada no projeto e equipadas com hastes em aço inox, com 10.000 mm de comprimento, diâmetro de 30 mm e hélice de diâmetro 300 mm.

As bombas dosadoras devem 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 hidrocêntrica, sem atrito, acoplada a motores elétricos blindados TFVE, com proteção IP 54 de potências especificadas no projeto, 220/380 V trifásico, 60 Hz, vazão até 150 litros/hora, para pressão de 15 m c.a. e acompanhada de

- 1 rotâmetro para vazão de 50 a 150 litros/hora
- 1 válvula em polipropileno com diafragma em neoprene Ø 20 mm.



- 1 válvula de retenção em PVC com vedação em teflon  $\varnothing$  20mm
- 1 válvula de pe em PVC com vedação em teflon  $\varnothing$  32 mm

### **5.3 - CÂMARA DISTRIBUIDORA AO CLARIFICADOR**

Para assegurar a taxa de filtração adotada em projeto e aplicar os coagulantes será implantada uma câmara de distribuição dotada de visor para acompanhamento da perda de carga na filtração tubulação de alimentação e extravasor bocal de saída e descarga fabricada em resina poliéster estruturada com manta e tecido de vidro. Deverá ter saída independente para quatro clarificadores e provida de vertedor para medição de vazão.

A fabricação atende as normas exigidas para o kit Dosador (item 5.2)

### **5.4 - CLORADORES**

Os cloradores deverão ser do tipo a gás com funcionamento a vácuo com capacidade para até 24 kg/dia para montagem na parede construída em material altamente resistente ao cloro, incluindo os seguintes componentes:

- 1 rotâmetro para capacidade até 24 kg/dia
- 1 injetor
- 1 válvula redutora de pressão
- 1 conector flexível
- 1 válvula redutora de vácuo

sh-m-e

## 6 - INSTALAÇÃO HIDRÁULICO - SANITÁRIA

---

## **6.1 - MATERIAIS A EMPREGAR**

### **Tubos e conexões de PVC**

Os tubos e conexões de PVC rígido para instalações prediais de água fria devem ser fabricados de acordo com a especificação NBR 5648/77 da ABNT e os tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação devem ser fabricados de acordo com a especificação NBR 5688/77 da ABNT. É dada preferência aos tubos e conexões usados para água fria de juntas soldáveis.

### **Aparelhos sanitários**

São aparelhos destinados a fornecer água para fins higiênicos e a receber dejetos e águas servidas. As dimensões dos aparelhos sanitários fornecidas pelos fabricantes obedecem às especificações das Normas. Os aparelhos sanitários são: chuveiro, lavatório, pia e bacia sanitária.

#### **- Chuveiro**

Os chuveiros devem ser instalados em recinto separado denominado box, sendo suas dimensões mínimas de 0,80 x 0,80 m.

O ponto de abastecimento de água do chuveiro deve ficar a 2,10 m do piso, enquanto que os registros de comando devem se localizar a 1,30 m.

O esgotamento é feito a partir de um ralo seco ou sifonado, ligado a uma caixa sifonada.

#### **- Lavatório**

Os lavatórios podem ser de console, de pedestal ou de coluna.

O ponto de abastecimento de água fria para alimentação do lavatório deve ser localizado a 0,10 m à direita do eixo de simetria da peça. A altura é de aproximadamente 0,58 m em relação ao piso. A ligação do ponto de saída de água ao lavatório é por meio de um tubo de ligação flexível.

O esgotamento do lavatório é feito a partir da válvula do aparelho acoplada a um sifão e deste para uma caixa sifonada.

As normas NBR 6499/85 e NBR 10535/87 da ABNT, que regulamentam a fabricação de lavatórios de material cerâmico, e devem ser obedecidas.

#### **- Pia de aço inoxidável**

Os bojos da pia poderão ter formato quadrado ou retangular.

O abastecimento de água na pia deverá ser de água fria tratada e não tratada. Os pontos de abastecimento de água deve ficar a  $\approx 10$  m do piso. O esgotamento da pia é feito a partir da válvula de fundo acoplada a um sifão e deste para uma caixa de gordura ou tubos de gordura. Se a distância da pia a caixa de gordura for superior a 5,00 m a canalização de escoamento deverá ter diâmetro mínimo DN 100.

A dimensão mínima da pia deverá ser de 0,60 x 4,00 m e o modelo adotado é com dois (2) bojos.

Vaso ou Bacia Sanitária. Os vasos sanitários deverão ser de pedestal. São providos de fecho hidráulico, que impede a passagem de gases provenientes do esgoto primário para o interior da edificação.

A limpeza dos vasos sanitários deverá ser feita através de caixa de descarga. As caixas de descarga podem ser suspensas ou acopladas ao vaso sanitário. As caixas suspensas deve ter capacidade mínima de 9 litros.

O abastecimento de água para a limpeza de vaso sanitário e função do dispositivo adotado. Se por exemplo o dispositivo de limpeza for caixa de descarga acoplada ao vaso sanitário o ponto de abastecimento é a 0,20 m do piso e a 0,15 m do lado esquerdo do eixo do vaso sanitário e a ligação se faz por meio do tubo flexível. Se a caixa de descarga for suspensa normalmente o ponto de abastecimento é 2,00 m do piso, podendo variar em função da iluminação natural ou algum elemento estrutural.

O ponto de esgotamento deve ter seu eixo de 0,26 a 0,38 m da parede, valor este que é fixado de acordo com o fabricante e o modelo escolhido. O esgotamento é feito ligando a saída do vaso sanitário ao esgoto primário.

Os vasos ou bacias sanitárias são fabricados segundo as normas NBR 6498/83 e NBR 9338/86 da ABNT e devem ser obedecidas.

### **Dispositivos de controle de fluxo**

São dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper o fornecimento da água nas tubulações e nos aparelhos sanitários.

Os dispositivos controladores de fluxo são normalmente confeccionados em bronze, ferro fundido, latão e PVC, satisfazendo as especificações das Normas.

Os principais dispositivos de controle de fluxo empregados em instalações prediais são torneiras, torneiras de boia, registros de gaveta e registros de pressão.

- Torneiras

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

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

- Registros de gaveta

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

- Registros de pressão

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

**Acessórios Hidráulico-Sanitários**

As instalações hidráulico-sanitárias possuem trechos embutidos nas paredes e nos pisos Os pontos conhecidos por terminais de água fria e os pontos de espera para receber o esgotamento dos aparelhos sanitários ficam aparente e também as grelhas dos ralos secos e caixas sifonadas Estes pontos precisam ser interligados as peças ou aparelhos sanitários

Denominamos de acessórios hidráulico-sanitários todos os elementos utilizados para interligar os pontos terminais aos aparelhos sanitários os sifões as caixas sifonadas os ralos secos os tubos para caixas e válvulas de descarga enfim todos os complementos das instalações das hidráulico-sanitárias, sem os quais não seria possível o bom desempenho que se espera destas instalações Além do que já foi dito sifão em PVC para pia e lavatório tudo de ligação flexível tubo para caixa de descarga aparente, tubo de ligação para vaso sanitário válvulas de escoamento e caixa d água pre-fabricadas

**6.2 - NORMAS DE SERVIÇOS**

Todas as instalações serão executadas de acordo com as prescrições das Normas Brasileiras, para as instalações prediais de água fria e a NBR 5626/82 e a NBR 8160/83 de ABNT prescreve as condições mínimas para o projeto e execução das instalações prediais de esgoto sanitário

A instalação de qualquer canalização embutida devesse anteceder a concretagem e a alvenaria

Para facilitar a substituição de peças defeituosas serão colocadas, nos pontos convenientes, uniões

As canalizações de água fria e esgotos serão submetidas antes dos revestimentos das alvenarias a provas de pressão hidrostática a saber

- Água Pressão não menor que a de trabalho a que vai ser submetida devendo a água permanecer na canalização pelo menos 15 minutos
- Esgoto Pressão de 3 metros de água

Durante a construção para evitar a entrada de corpos estranhos nas canalizações as suas extremidades serão vedadas

As caixas d'água são pequenos reservatórios de 1000 l. pre-fabricados. As dimensões das caixas devem obedecer as normas brasileiras que estão de acordo com o material utilizado para sua fabricação