

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CAMPUS IV - LITORAL NORTE - RIO TINTO

PROJETO DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1- INTRODUÇÃO:

Este memorial diz respeito ao Projeto de Abastecimento de Água, do Campus IV da Universidade Federal da Paraíba, Litoral Norte, em Rio Tinto. Este abastecimento se dará a partir dos reservatórios a serem construídos.

2- CONCEPÇÃO DO PROJETO:

O abastecimento se dará através da rede pública da Cagepa e dos poços a serem construídos no Campus. A rede terá início a partir do reservatório superior. O reservatório superior será alimentado através de bombas centrífugas, que captarão a água do reservatório inferior. O sistema da Concessionária e o Poço tubular profundo alimentarão o reservatório inferior, a partir de onde será recalcado para o reservatório elevado a construir, indicado no projeto.

A localização destes reservatórios está indicada no projeto em anexo, bem como o sistema de sucção e recalque.

O projeto foi concebido para atender uma população de 3.000 pessoas entre professores, alunos e funcionários, uma área verde a ser irrigada de 15.000 m², bem como a rede de hidrantes de coluna localizada no passeio público, projetada para auxiliar no combate a qualquer foco de incêndio, que porventura venha ocorrer.

Para este projeto foram projetadas as seguintes demandas:

População: 3.000 x 50 l/hab./dia = 150.000 litros

Área verde: 15.000 x 2,0 l/m² = 30.000 litros

Reserva de Incêndio: 30.000,00 litros

TOTAL: 210.000,00 Litros = 210,00 m³

O conjunto de bombas centrífugas foi dimensionado em número de dois, para uma vazão de 30,0 m³ / h e altura manométrica de 26,68 mca.

O reservatório superior que será construído terá o volume de 90,00m³, sendo 60.000,00 litros para consumo e 30.000,00 litros para reserva de incêndio. O reservatório inferior terá um volume de 120,00 m³

O volume total do sistema de abastecimento terá de 210,00m³.

03 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS E MATERIAIS

Os serviços a serem executados obedecendo rigorosamente às normas da ABNT e a estas especificações. Instruções técnicas de acordo com NBR 5647 e 9822

A Construtora manterá um Engenheiro Civil como residente na obra, bem como uma equipe devidamente habilitada para o seu bom andamento.

Qualquer alteração nestas especificações ou nos projetos, só poderá ser realizada quando autorizada pela fiscalização.

A fiscalização rejeitará qualquer serviço ou material que esteja em desacordo com estas especificações ou com os projetos. Será obrigação da Construtora refazer estes trabalhos, arcando com as respectivas despesas.

A construtora se obriga a manter na obra um livro de ocorrências, que servirá para anotações diárias, tanto por parte da empreiteira, como da fiscalização.

Será de responsabilidade da construtora a regularização da obra perante os órgãos competentes.

04 - CÓPIAS E REPRODUÇÕES

Será de responsabilidade da construtora, a reprodução dos projetos e das especificações, que se fizerem necessárias para o adequado andamento dos serviços.

05 - PLACAS

Deverá ser colocada uma placa da UFPB, conforme desenho a ser fornecido e a da construtora, esta a seu critério.

06 - EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Serão colocados na obra, todos os equipamentos de segurança e de primeiros socorros, que são exigidos pelas normas do Ministério do Trabalho.

07 - INSTALAÇÕES DO CANTEIRO

A empresa deverá vistoriar previamente o local da obra para poder dimensionar corretamente toda a instalação do canteiro, como local para guarda de equipamentos, ferramentas, materiais, bem como para a administração da obra e fiscalização da UFPB e as respectivas instalações.

08 - LIMPEZA DO TERRENO

O terreno será entregue da forma que se encontra, devendo ser limpo, para permitir a execução dos serviços.

09 - CONTROLE TECNOLÓGICO

A empreiteira deverá contratar uma empresa de consultoria, que será responsável pelo controle tecnológico da obra. Mensalmente, deverá ser encaminhado a UFPB, relatório detalhado sobre o andamento da obra.

10 - BARRACÃO

Deverá ser implantado um barracão de obra, o qual servirá para escritório e almoxarifado.

11 - LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra se dará com a ajuda de equipamentos de topografia, obedecendo rigorosamente às indicações do projeto. Antes das escavações, serão implantados marcos, distantes 20 m nos trechos retos e em todos os pontos que indiquem mudanças de direções.

12 - MOVIMENTO DE TERRA

A largura da vala varia com a profundidade. As valas terão uma largura mínima de 0,60 m e profundidade de acordo com o projeto.

Profundidade	Largura da Vala
Até 2 m	60 cm
2 a 4 m	80 cm
Acima de 4 m	Min. 80 cm

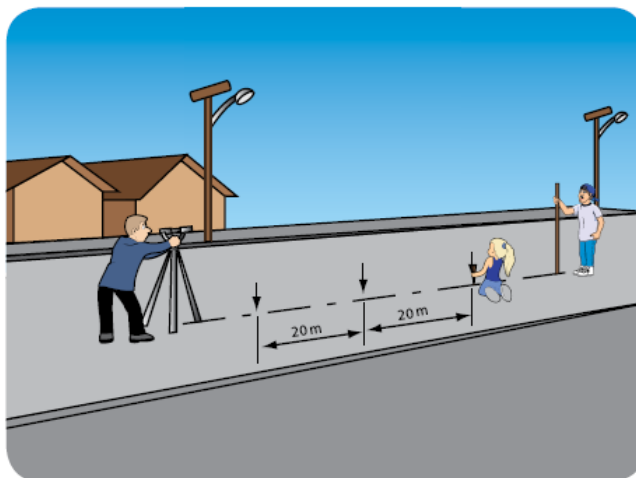
Caso ocorra a acumulação de água nas valas, deverá ser providenciado sua remoção por meio de bombas ou através de um sistema de valetas auxiliares de drenagem.

Após o assentamento da tubulação, as valas serão reaterradas com material da própria escavação, devidamente compactado.

As valas serão escoradas para segurança dos operários.

13 - PREPARO DA VALA:

A tubulação a ser assentada deve ter seu eixo demarcado a cada 20 m. Os pontos de instalação de conexões, registros, ventosas, e cruzamentos em nível com outras tubulações ou elementos enterrados, também devem ser identificados.

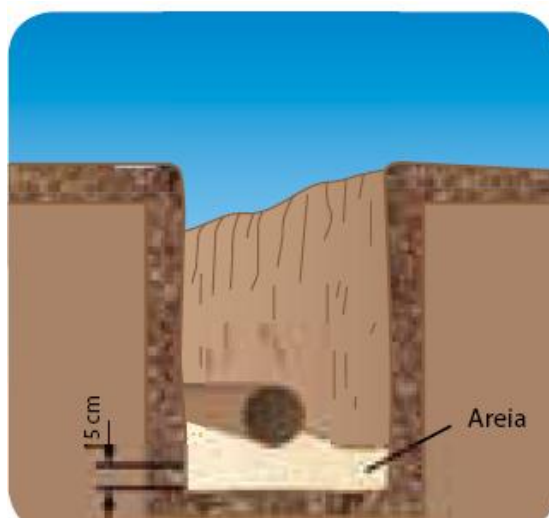


OBS: Recomenda-se instalar os tubos em valas com no mínimo 60 cm de profundidade. Não existe limite máximo de profundidade para instalação, desde que sejam seguidas as boas práticas de instalação para tubos plásticos.

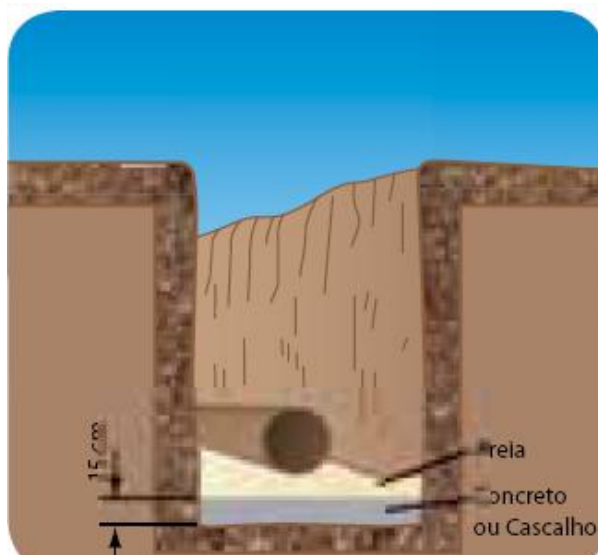
No início da escavação da vala, todo entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual base de revestimento do solo deve ser afastado da sua borda para evitar o uso indevido no envolvimento da tubulação.

14 – FUNDO DA VALA

O fundo da vala deve ser uniforme e regularizado. No fundo das valas deverá ser lançado um colchão de areia na espessura de 0,15 m. No caso de solo rochoso (rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva) é necessário executar um leito de material isento de pedras de no mínimo 15 cm sob os tubos.



No caso de solo argiloso, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para assentamento do tubo deve-se executar uma base de cascalho ou concreto convenientemente estaqueado e a tubulação deve ser assentada, apoiada sobre berço de areia.



15- REATERRO

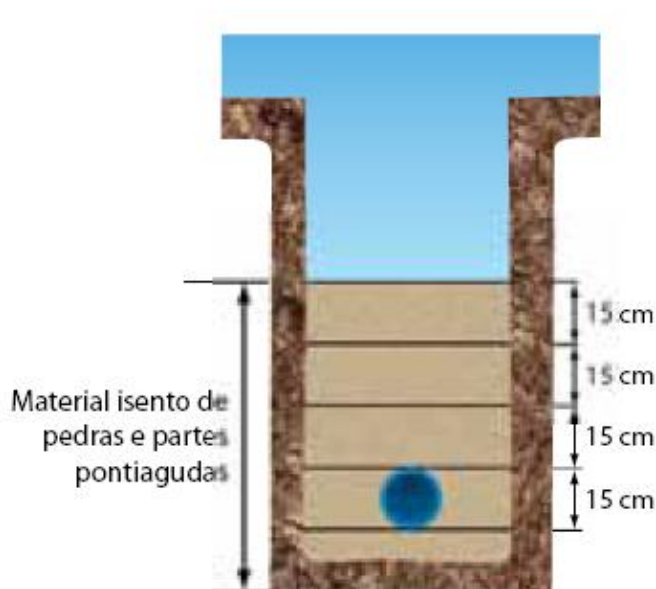
O material do Reaterro, que fica em contato direto com a tubulação, deve ser isento de pedras e entulhos, podendo ser peneirado, se for o caso.

Com o tubo na vala, sobre o leito, realizar Reaterro lateral compactando manualmente. Colocar o material, em camadas de 15 cm, até atingir 15 cm acima do tubo no seu envolvimento lateral.

Completar a colocação do material de Reaterro na parte superior da tubulação.

Os tubos devem ser recobertos com uma camada de 30 cm de material isento de pedras ou entulhos.

O restante do Reaterro da vala deve ser feito em camadas sucessivas de no máximo 15 cm e compactadas de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno lateral. Não se deve utilizar rodas de máquinas na compactação da vala.



No caso de compactação mecânica, o assentamento do tubo deve ser efetuado sobre uma base de areia de 5 cm e coberto por uma camada de areia de 10 cm e acima desta uma camada de 15 cm de terra socada com uma mão de pilão (apiloadas). As camadas seguintes devem ter no máximo 20 cm de espessura cada e grau de compactação $\geq 95\%$ (Teste Proctor normal).

16 - RECOMPOSIÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

Após a conclusão do reaterro, a vala deve ser imediatamente fechada com concreto e recomenda-se a execução da recomposição do pavimento no prazo máximo de 72 horas. A reabertura ao tráfego será após 07 dias, para evitar-se recalques.

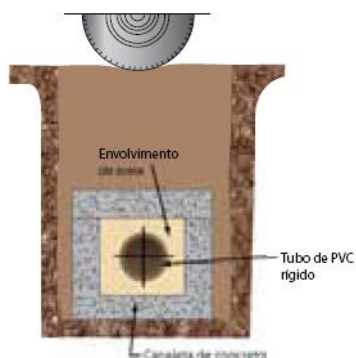
A repavimentação deve ser alinhada com o piso original, tanto no caso da recomposição do pavimento asfáltico quanto para o pavimento de paralelepípedo ou calçadas com placas pré – moldadas ou cimentadas.

17 - ENVOLVIMENTOS ESPECIAIS

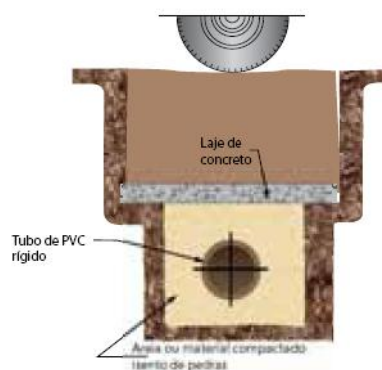
Quando a profundidade da vala for inferior a 80 cm, ou quando a tubulação atravessar ruas com pesadas cargas de tráfego, devem ser tomadas medidas especiais de proteção aos tubos.

Não é recomendável o envolvimento direto dos tubos com concreto, pois podem sofrer ruptura ou trincas que podem danificar o tubo.

Opção 1 - Execução de canaletas, com envolvimento do tubo em material granular e uma tampa de concreto armado.



Opção 2 - Execução de laje de concreto armado.



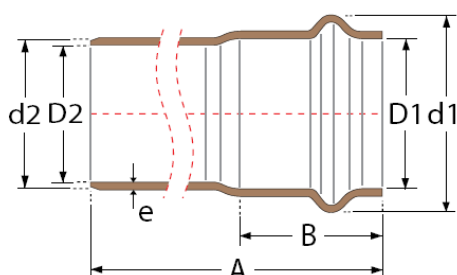
18 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Será executada com Tubos de PVC rígido para sistemas enterrados de distribuição de água potável, fabricados de acordo com a Norma ABNT NBR 5647.

Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC com junta elástica, com diâmetros nominais até DN100.

O Sistema composto por tubos de PVC com comprimento total de 6 metros e junta elástica nos diâmetros determinados no projeto e conforme também a planilha de orçamento. Os diâmetros nominais e diâmetros externos constam no quadro abaixo. Os tubos estão dimensionados quanto à pressão de serviço em **Classe 12** - 6 Kgf/cm² (0,6 MPa).

Toda a rede de distribuição, inclusive conexões, será em tubos de PVC, conforme NBR 5647, do tipo PVC Classe 12 JEI PBA, com diâmetros indicados em planta, e as quantidades estão indicadas na planilha orçamentária.



	Classe 12 (0,6 MPa)			Classe 15 (0,75 MPa)			Classe 20 (1,0 MPa)		
DN	50	75	100	50	75	100	50	75	100
DE	60	85	110	60	85	110	60	85	110
D ₁	60,4	85,6	110,6	60,4	85,6	110,6	60,4	85,6	110,6
D ₂	54,6	77,2	100,0	53,4	75,6	97,8	51,4	72,8	94,4
d ₁	83,6	112,8	142,5	84,8	114,4	144,7	86,8	117,2	148,1
d ₂	60	85	110	60	85	110	60	85	110
e	2,7	3,9	5,0	3,3	4,7	6,1	4,3	6,1	7,8
A	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
B	85	100	120	85	100	120	85	100	120

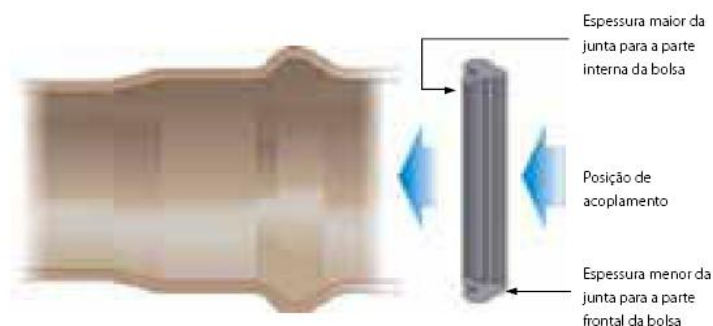
DN = diâmetro nominal
DE = diâmetro externo
Medidas em milímetros

19 - Junta elástica

O sistema é composto por tubos com junta elástica. O sistema de vedação une a segurança de uma junta integrada com a versatilidade de um sistema removível para as suas necessidades em Infra-estruturar.

A aplicação permite grande facilidade na instalação e manutenção de trechos, tornando seu manuseio uma operação simples e rápida, sem a necessidade de sistemas complexos durante a execução.

TABELA DE DIMENSÕES DAS JUNTAS			
DN	D (mm)	d (mm)	H (mm)
50	81,7	10,9	18,6
75	109,6	12,6	21,7
100	138,4	14	24,2



20 - CUIDADOS NECESSÁRIOS PARA O ACOPLAMENTO DA JUNTA ELÁSTICA

A posição correta da junta, conforme figura, assegura a total estanqueidade ao sistema. Os lábios da junta devem ser direcionados para o interior do tubo, para a perfeita atuação da pressão hidrostática. No caso do anel ser danificado, substitua-o manualmente.

Aplique Pasta Lubrificante na virola do tubo e acople na posição conforme ilustração e orientações acima citadas.

Atuação dos Lábios da junta durante o acoplamento

A - Introduzindo o tubo na bolsa

1º Lábio: trata-se de um lábio auxiliar, para limpar a ponta do tubo que está sendo introduzida, eliminando qualquer resíduo que possa interferir na vedação do 2º lábio.

B - Tubo totalmente introduzido

2º Lábio: faz a vedação, oferece a estanqueidade ao sistema.

A concavidade da junta permite a atuação da pressão hidrostática (PHI) sobre o segundo lábio, pressionando-a sobre a parede da ponta do tubo para formar o sistema totalmente estanque.

ATUAÇÃO DOS LÁBIOS DURANTE O ACOPLAMENTO

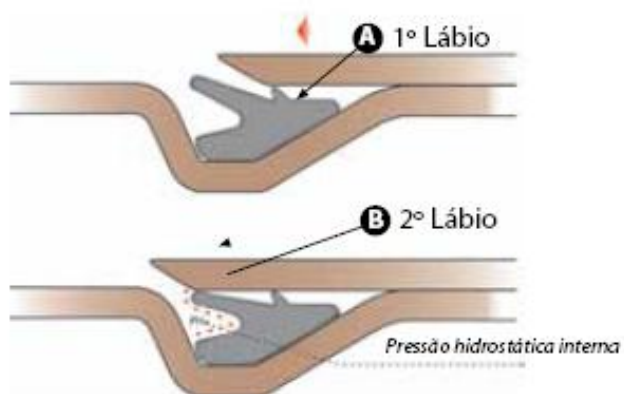


TABELA DE CONSUMO DE PASTA LUBRIFICANTE

Diâmetros (DN)	Consumo (g)
50	10
75	15
100	20

Obs: Consumo por junta

21 - TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA



• Recomendações para implantação dos Tubos

Os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos operários e dos equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução de passagem de pedestres e veículos.

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala. Nas tubulações de água, a bolsa, preferencialmente, deverá ficar voltada contra o fluxo do líquido.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita manualmente ou com auxílio de equipamento mecânico. Se o fundo da vala for constituído de rocha ou rocha decomposta deverá ser colocada uma camada de areia isenta de corpos estranhos, como já foi mencionado anteriormente.

- **Procedimentos de Execução**

Serão instalados gabaritos constituídos de réguas, distantes, no máximo, 10 m entre si, colocadas na horizontal, niveladas e pregadas em duas estacas cravadas no solo nas laterais da vala. Pelos pontos das réguas que dão o eixo da canalização, deverá ser esticada uma linha de nylon, sem emenda e bem tensionada. Será colocado o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo do lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indicará se o tubo está na posição correta. O primeiro tubo assentado deverá ser nivelado na ponta e na bolsa.

- **TUBO DE PVC com junta elástica**



Anel de Vedação para tubos



Adaptador



CAP



Cruzeta de Redução



Cruzeta Simples



Curva 90°



Luva de Correr



Luva Simples



Redução



Tê de Redução



Tê simples



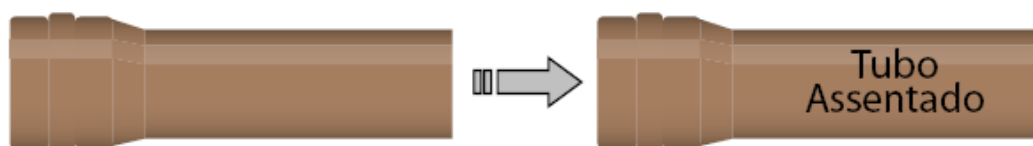
22 – TUBULAÇÕES AÉREAS – RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO

As tubulações aéreas de recalque e distribuição, serão em aço galvanizado com diâmetros de acordo com o projeto.

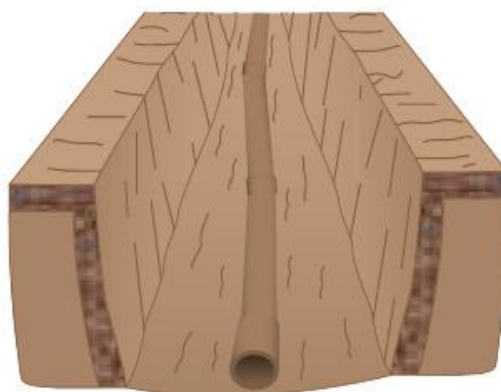
Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar a poluição dos tubos antes e durante o assentamento, vedando-se as suas extremidades quando houver necessidade de interrupções dos trabalhos.

23 – ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO

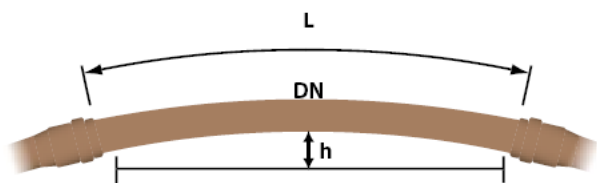
a) Preferencialmente cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, na qual será acoplada a ponta do tubo subsequente. Recomenda-se sempre introduzir a ponta de um tubo na bolsa de outro tubo.



b) Assentar a tubulação, com ligeira sinuosidade, ao longo do eixo da vala para permitir futura dilatação sem prejuízo para o sistema. Deve-se evitar a permanência prolongada dos tubos ao longo da vala aberta.



c) Os tubos de PVC podem sofrer pequenas deflexões durante a instalação. As regiões de emenda deverão estar alinhadas e ancoradas. Abaixo a tabela apresenta deflexão para tubos de 6 metros de comprimento total de acordo com o DN, porém quando os tubos passam a ser forçados à flexão, deve-se procurar utilizar luvas de correr.



DN	h (cm)
50	16
75	13
100	10

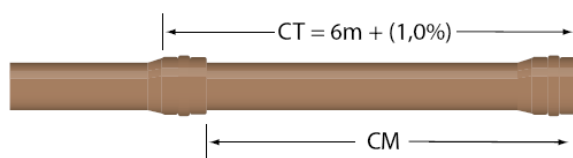
DN = diâmetro nominal

OBS.: Não é permitido o aquecimento dos tubos com a finalidade de se obter curvas, execução de bolsas ou furos. Caso ocorra, os tubos perderão a garantia e não serão aceitos pela fiscalização.

24 - COMPRIMENTO DE MONTAGEM

O comprimento total (CT) bem como o comprimento de montagem (CM) dos tubos atende à norma NBR 7665/2007.

Na montagem, parte da ponta encaixada no tubo assentado não deve ser considerada para efeitos de cálculo da rede, e assim os tubos têm comprimento de montagem (CM) de acordo com o diâmetro nominal (DN) do tubo.



DN	Comprimento de Montagem (CM) mínimo
50	5,88 m
75	5,85 m
100	5,83 m

DN = diâmetro nominal

25 - EXECUÇÃO DA JUNTA ELÁSTICA

a) Utilizando estopa comum limpa, limpar a ponta do tubo a ser encaixado e a bolsa do tubo de encaixe.



b) Realizar um calço nos tubos para evitar a entrada de corpos estranhos nas bolsas e nas pontas durante a execução das juntas.



c) Verificar se o anel está encaixado corretamente na bolsa, se está perfeitamente limpo e se não está torcido.



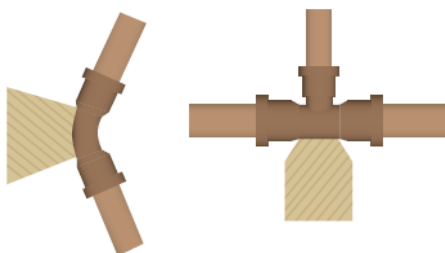
d) Aplicar a Pasta Lubrificante apenas na parte visível do anel de borracha e na ponta do tubo, a fim de facilitar o deslizamento de encaixe.

Não usar óleos ou graxas como lubrificantes, pois podem danificar o anel de borracha.

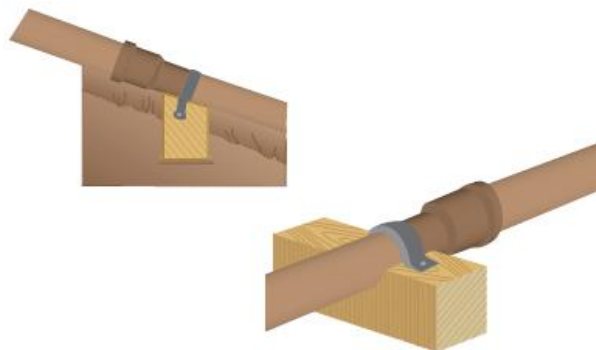
e) Introduzir a ponta do tubo até o fundo da bolsa e depois recuá-la em aproximadamente 1 cm para permitir pequenos movimentos da tubulação devido à dilatação dos tubos e recalques do terreno.

26 – ANCORAGEM

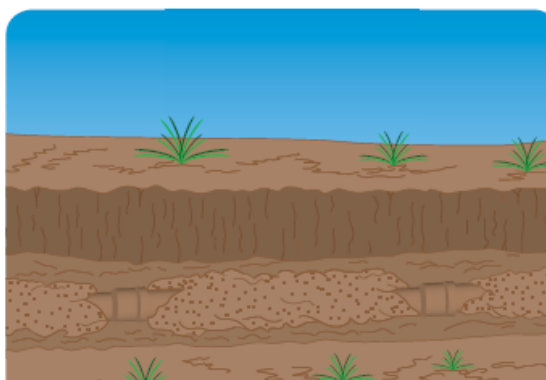
Em todos os pontos da tubulação em que existam curvas, derivações, reduções, registros, mudanças de diâmetros e de direção, devem ser executadas ancoragens. As conexões de junta elástica devem ser ancoradas utilizando blocos de ancoragem no sentido do seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, mantendo a tubulação e suas conexões livres desses esforços ou deformações.



Do mesmo modo, nos trechos em plano inclinado, tomar as medidas necessárias para evitar qualquer deslocamento da linha.



As juntas elásticas devem ser mantidas visíveis para que seja possível a verificação do ensaio de estanqueidade, antes do reaterro final.



27 - TRANSPORTE DOS TUBOS

O carregamento dos caminhões deve ser executado tal que nenhum dano ou deformação ocorra no produto durante o transporte. Desta maneira, **não** se recomenda:

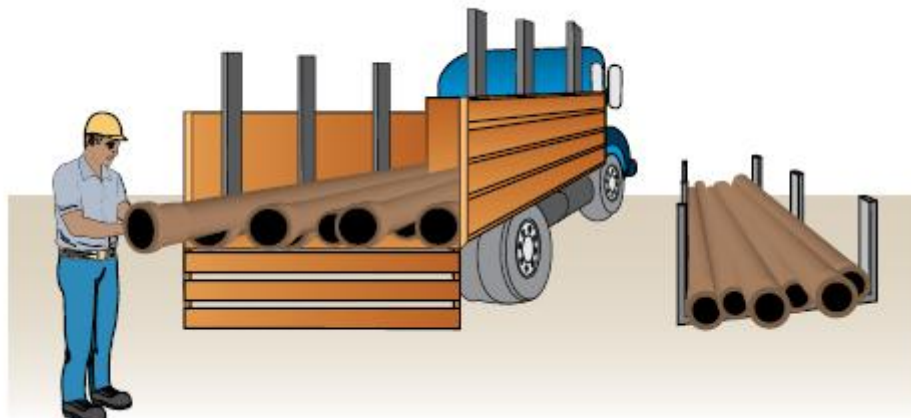
- Sobrepor as bolsas;
- Curvar os tubos;
- Balançar e manusear bruscamente;
- Permitir contato com extremidades pontiagudas;
- Colocar materiais ou ferramentas sobre o tubo;
- Andar sobre os tubos.

No canteiro:

Os tubos não podem ser arrastados ou batidos e devem ser transportados afastados do solo.

descarregamento:

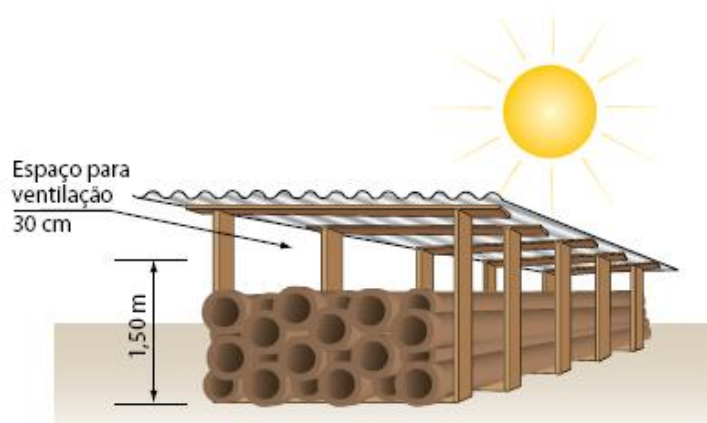
Os tubos devem ser empilhados um a um, manualmente. É proibido o lançamento dos tubos sobre o solo.



28 - ARMAZENAMENTO

Prever o local de armazenamento junto à obra, observando:

- A área que recebe os tubos deve ser horizontal, nivelada e sem pedras ou objetos pontiagudos;
- O solo deve ter uma camada de material macio ou estrados de madeira para receber os tubos;
- Conexões e anéis de borracha só devem ser levados ao local da obra no momento do uso;
- Procurar locais sombreados, livres de ação direta de exposição contínua ao sol;
- Quando for possível, proteger por lonas ou outro tipo de cobertura, colocada no mínimo a 30 cm acima dos tubos para permitir ventilação;
- As pilhas escoradas lateralmente devem ter no máximo 1,50 m de altura.



29 - DIVERSOS

TESTES DAS INSTALAÇÕES – TESTE DE ESTANQUEIDADE

Antes da entrega da obra, as instalações deverão ser testadas, com todos os aparelhos em perfeito funcionamento.

Teste de Estanqueidade

Após o assentamento dos tubos por trecho ou ramal, deve-se abrir o registro geral de distribuição. Nesse momento será executado o teste de estanqueidade para correção de eventuais vazamentos.

Estes testes deverão ser realizados de acordo com as normas da ABNT e acompanhados pela fiscalização. Quaisquer defeitos que surgirem deverão ser corrigido de imediato pela construtora.

As juntas elásticas devem ser mantidas visíveis para que seja possível

A verificação do ensaio de estanqueidade, antes do Reaterro final.

LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA

Será realizada a limpeza da obra, sendo executados entre outros os seguintes serviços:

- remoção de todo o entulho ainda existente no terreno e/ou edificação, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos;
- As pavimentações que porventura sejam refeitas, serão limpas e cuidadosamente lavadas, removendo-se quaisquer obstáculos ao trânsito;
- verificação das perfeitas condições de funcionamento de todas as instalações e das impermeabilizações executadas. Serão feitos testes para verificação dos serviços de impermeabilização.

O pára-raio será dotado de lâmpada piloto e devidamente aterrado. Será colocado na caixa d'água superior.

A escada de acesso aos reservatórios será do tipo marinheiro, terá guarda corpo. Será utilizado aço de alta resistência a corrosão. A escada será pintada com 01 demão de tinta anti-corrosiva e 02 demãos de tinta automotiva.

Após a conclusão da limpeza geral, dar-se-á o recebimento da obra mediante a entrega pela construtora à UFPB.