



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

**SNNO\_FUN\_SA... SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014**

### Dos objetivos da obra:

Este projeto tem como objetivo viabilizar a contratação de empresa especializada para as obras de Sistema de Abastecimento de Água de Serra Negra do Norte/RN. Para execução da mesma foram observados fatores como clima, economia, meio-ambiente, desenvolvimento social, entre outros. O presente projeto visou o uso de tecnologia simples e eficiente, podendo assim utilizar mão-de-obra local e materiais da região na execução da obra. Deste modo, aquecemos a economia da região, como também proporcionamos dignidade à população local.

### Da metodologia de elaboração do projeto:

Este projeto é composto de Projeto da Adutora e seus elementos constituintes (Estação Elevatória, Caixa de Transição, Traçado da Rede), Projeto de Instalações Hidráulica, Sanitária e Elétrica, Orçamento (Planilha de Quantitativos e Preços Básicos, Planilha de Composição de Preços Unitários, Composição de BDI, Memória de Cálculo dos Quantitativos, Cronograma Físico e Cronograma Financeiro), Memorial Descritivo / Especificações Técnicas e Documentação Complementar, com o objetivo de proporcionar condições à empresa contratada de executar a obra com clareza e responsabilidade.

Para elaboração deste orçamento foi tomado por base a tabela SINAPI Custos de Composições Analíticas, DATA-BASE JULHO/2019, disponibilizada no endereço eletrônico da Caixa Econômica Federal na data 16/08/2019, utilizando como base de preços a tabela SINAPI- Insumos com desoneração, emitida na data 16/08/2019, também no endereço eletrônico da Caixa Econômica Federal. Para os itens não disponíveis no SINAPI, utilizasse composições do SICRO, SEINFRA ou ORSE, aderindo sempre a mão de obra do SINAPI e aos insumo também do SINAPI quando existiam.

Os preços têm como base a tabela de preços do Sinapi Insumos- Com Desoneração e com encargos sociais de 85,00%. Os valores de mão de obra utilizados constam na tabela Sinapi Insumos, e são equivalentes ao valor de mão de obra do Sintracomp -Sinduscon/RN com os encargos sociais de 85,00%.

Os quantitativos foram retirados dos projetos e estão perfeitamente demonstrados na memória de cálculo de quantitativos em anexo. As especificações técnicas demonstram a metodologia de execução dos serviços como também os critérios de medição e as normas técnicas necessárias para perfeita execução dos serviços. O BDI utilizado foi de 29,71% para orçamento de Serviços e de 12,14% para o orçamento de Materiais.

**00009828/SINAPI TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)**

### CONTEÚDO DE SERVIÇO:

- 1) Refere-se ao fornecimento de tubos e conexões de PVC DEFOFO junta elástica para redes de abastecimento de água e adutoras com os respectivos anéis de borracha, colocados em local determinado pela contratante.
- 2) Os tubos de PVC DEFOFO (Diâmetro Equivalente ao Ferro Fundido) são fabricados em PVC rígido, para adução e distribuição de água, compreendendo os diâmetros nominais de 100, 150, 200, 250 e 300 mm e concebidos numa classe única de pressão de 1,0 MPA (=10 Kgf/cm<sup>2</sup>).
- 3) Possuindo diâmetros externos idênticos aos tubos e conexões de ferro fundido, é possível o acoplamento direto às bolsas destes material sem procedimento ou adaptadores especiais.

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:

- 1) Tubos: por metro linear (m),
- 2) Conexões: por unidade (un).

### PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

- 1) A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere à forma de manuseio e ao empilhamento máximo.



Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

### Transporte

O transporte dos tubos e conexões deverá ser feito com todo cuidado, de forma a não provocar deformações e avarias nos mesmos, especialmente nas extremidades. Deverão ser evitados, durante o transporte, particularmente:

- grandes flexas, no caso dos tubos,
- a colocação dos tubos em balanço,
- o contato dos tubos e conexões com peças metálicas salientes e
- alturas de empilhamento superiores a 1,50m, independente da bitola ou espessura dos tubos.

### Manuseio

No descarregamento, o baixo peso dos tubos e conexões facilita o manuseio, porém deverá ser evitado o lançamento dos mesmos ao solo, sem critérios, uns sobre os outros.

Os tubos e conexões deverão ser carregados e nunca arrastados sobre o solo ou contra objetos e materiais duros evitando-se desta forma, avarias nos mesmos.

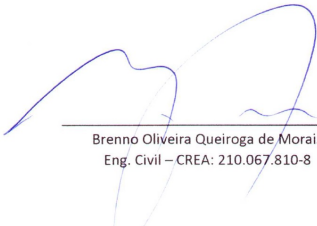


### Armazenagem

Quando os tubos e conexões em PVC ficarem estocados por longos períodos, deverão permanecer ao abrigo do sol e armazenados de maneira adequada, evitando-se possíveis ovalizações ou deformações provocadas por seu aquecimento excessivo. Deverão, também, ser evitadas a sua exposição a agentes corrosivos ou inadequados e a ação de outras variáveis que interfiram na sua integridade.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações do fabricante:

- o local de estocagem deverá ser próximo do ponto de utilização. Deverá ser coberto, plano, com declividade mínima, limpo e livre de pedras ou objetos salientes.
- os tubos, quando empilhados, deverão ser apoiados sobre material macio ou sobre travessas de madeira e, de preferência, de forma contínua. Serão formadas camadas superpostas nas quais haverá alternância da orientação das bolsas.
- a primeira camada de tubos deverá ser colocada sobre o tablado contínuo de madeira ou sobre pranchões de 0,10 m de largura, espaçados de 0,20 m, no máximo, colocados no sentido transversal em relação aos tubos. Poderá, ainda, ser criado

  
Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**OBRA:** SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

**LOCAL:** SERRA NEGRA DO NORTE/RN

**DATA:** OUTUBRO DE 2019

um leito de sacos de aniagem cheios com areia.

- as bolsas serão orientadas de forma alternada, não devendo tocar no solo.
- o primeiro e o último tubos da primeira camada serão contidos por meio de cenhas, uma em cada extremidade.
- os tubos da segunda camada serão colocados entre os da primeira, de tal maneira que suas bolsas fiquem orientadas para o lado oposto e posicionadas a 5,0cm além das pontas dos tubos da camada anterior. Desta forma, os tubos das diferentes camadas estarão em contato desde a ponta até 5,0cm antes da bolsa.
- o mesmo procedimento será adotado para as camadas subsequentes.



- opcionalmente, poderá ser adotado o empilhamento em camadas cruzadas. Neste caso a segunda camada deverá ser colocada transversalmente em relação à anterior, e assim sucessivamente, até se atingir a altura máxima recomendada.



  
Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

- as pilhas deverão ser confinadas lateralmente, por estroncas verticais, espaçadas de metro em metro, não devendo ultrapassar 1,50 m de altura.
- os tubos poderão, ainda, ser estocados em estrados suspensos, observando -se, também neste caso, o limite de empilhamento.
- as conexões de ferro fundido deverão ser armazenadas em tablados de madeira, gavetas ou prateleiras, nunca amontoadas aleatoriamente. Deverão ser evitados empilhamentos superiores a três camadas.



### NORMAS TÉCNICAS:

- 1) ABNT NBR – 7665/2007 – Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos de PVC 12 DEFoFo com junta elástica. Requisitos.
- 2) Instalação: ABNT NBR 9822– Execução de tubulações de PVC Rígido para adutoras e redes de água.
- 3) ABNT NBR 7675– Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos.

**00039925/SINAPI BOMBA CENTRIFUGA MONOESTAGIO COM MOTOR ELETRICO MONOFASICO, POTENCIA 15 HP, DIAMETRO DO ROTOR \*173\* MM, HM/Q = \*30\* MCA / \*90\* M3/H A \*45\* MCA / \*55\***

### CONTEÚDO DE SERVIÇO:

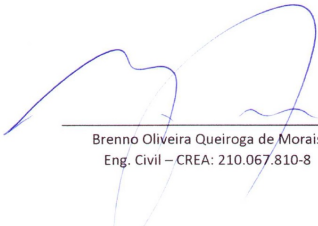
- 1) Refere-se ao fornecimento de conjuntos motor-bombas para estação de tratamento de água.

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:

- 1) Por unidade fornecida (un).

### PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

- 1) Os equipamentos e peças poderão obedecer a quaisquer normas indicadas pela Contratada, desde que tais normas sejam equivalentes ou superiores às indicadas pela Contratante.
- 2) A carga, o transporte e a descarga do equipamento e das peças devem ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições atmosféricas inadequadas.
- 3) O transporte e o manuseio dos equipamentos e peças deverão ser feitos com cuidado para que não sofram danos físicos.

  
Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8





Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

De forma geral, porém, é necessário observar os pontos mais sensíveis dos equipamentos e peças, tais como componentes móveis, superfícies usinadas e volantes, evitando-se manuseá-los nestas partes.

4) Deve-se evitar o contato direto de cabos de aço, cordas, garras ou correntes com o equipamento ou peça a ser manuseado e sempre utilizar, pinos, flanges falsos e faixas flexíveis para içá-los e transportá-los.

5) A estocagem deverá ser condizente com as características específicas de cada equipamento ou peça. O local e os métodos de estocagem deverão ser conforme indicado pelo fabricante e previamente aprovados pela Fiscalização.

6) De forma geral, os equipamentos e dispositivos especiais devem ser estocados sempre de maneira que a superfície de apoio seja maior possível e coincidente com a parte dos mesmos de maior resistência mecânica às deformações.

7) As partes não revestidas dos equipamentos e peças não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de berços outros dispositivos apropriados. Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos das peças, sempre em consonância com as recomendações do fabricante.

8) Estas especificações completam os métodos preconizados pelo fabricante do equipamento ou pelas normas pertinentes. As dúvidas serão dirimidas pela Fiscalização.

9) Depois de remover o equipamento ou peça da sua embalagem, deve-se verificar se ocorreu algum dano no mesmo motivado pelo carregamento e transporte.

10) Caso alguma irregularidade tenha sido constatada, tal como falta de componentes ou algum dano no equipamento ou peça, o mesmo deve ser imediatamente substituído.

11) As bombas devem ser movimentadas com muito cuidado e segurança, a fim de se evitar acidentes ou danos no equipamento. Os componentes pesados do conjunto, quando movimentados individualmente, devem ser suspensos através do seu próprio olhal. Os conjuntos com mancal e base devem ser suspensos com o uso de faixas flexíveis, manilhas e outros dispositivos adequados, que não causem danos à estrutura dos mesmos.

12) No caso de haver necessidade de estocagem dos equipamentos ou peças por períodos longos, deve-se proceder regularmente a manutenção das partes móveis do mesmo, de acordo com as recomendações do fabricante, desmontando o conjunto, limpando suas partes internas com solventes orgânicos, limpando o selo mecânico etc..

13) A cada 15 dias, o eixo da bomba deve ser movimentado manualmente. Se houver dificuldade, deve-se girá-lo com a ajuda de uma alavanca, através da porca do rotor.

### NORMAS TÉCNICAS:

1) NR18 01 1950- Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

## I2957/SEINFRA MEDIDOR DE VAZÃO MAGNÉTICO DN 150 C/ CONV./ TOTALIZAD

### CONTEÚDO DE SERVIÇO:

1) Refere-se ao fornecimento de medidor eletromagnético (magnético) para uso de medição de vazão em redes de saneamento entre outros.

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:

1) Por unidade (un).

### PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

#### Seleção do tamanho dos medidores

A faixa ótima de velocidade de trabalho do medidor magnético é de 1 a 3 m/s, porém para líquidos que contenham sólidos em suspensão é aconselhável aumentar

a velocidade para acima de 3 m/s. Para calcular a velocidade do líquido no seu processo, procedese como descrito abaixo:

1) Determine a vazão de trabalho - Por exemplo: 20 m<sup>3</sup>/h.

2) Diâmetro da linha - Por exemplo: 2"



Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

3) Entre na tabela Faixas de Vazão com o diâmetro nominal da sua linha e encontre a vazão máxima de trabalho, ou seja, para 2",  $Q_{max} = 70,6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Para o caso do exemplo faça o seguinte cálculo:

$v = 20 \text{ m}^3/\text{h} / 70,6 \text{ m}^3/\text{h} \times 10 \text{ m/s} = 2,8 \text{ m/s}$  (velocidade do fluido)

Modelo	Diâmetro Nominal		Faixa de Medição	
	mm	Polegada	l/min	m³/h
VM_002	2,5	3/32"	0,005	0,176
VM_004	4	5/32"	0,088	2,93
VM_006	6	1/4"	0,5 - 16,9	0,03 - 1,01
VM_012	12	1/2"	2,00 - 67,8	0,12 - 4,07
VM_019	19	3/4"	5,17 - 170	0,31 - 10,2
VM_025	25	1"	8,83 - 293	0,53 - 17,6
VM_038	38	1 1/2"	20,7 - 680	1,24 - 40,8
VM_050	50	2"	35,7 - 1176	2,14 - 70,6
VM_063	63	2 1/2"	55,7 - 1833	3,34 - 110
VM_075	75	3"	80,8 - 2666	4,85 - 160
VM_100	100	4"	141 - 4666	8,48 - 280
VM_150	150	6"	323 - 10666	19,4 - 640
VM_200	200	8"	575 - 19000	34,5 - 1140
VM_250	250	10"	893 - 29500	53,6 - 1770
VM_300	300	12"	1283 - 42333	77,0 - 2540
VM_350	350	14"	1915 - 57648	115 - 3460
VM_400	400	16"	2500 - 75305	150 - 4520
VM_450	450	18"	3165 - 95747	190 - 5750
VM_500	500	20"	3880 - 116623	233 - 7000
VM_600	600	24"	5080 - 170000	305 - 10200
VM_700	700	28"	6920 - 231600	415 - 13900
VM_800	800	32"	9030 - 301600	542 - 18100

Caso a velocidade esteja muito baixa é aconselhável selecionar um diâmetro abaixo na tabela de Faixas de Vazão, em relação à sua linha.

### COT001 TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 150

#### CONTEÚDO DE SERVIÇO:

1) Refere-se ao fornecimento de tuos e conexões de ferro fundido dúctil junta elástica, mecânica, flangeada ou travada para redes de abastecimento de água e adutoras, barriletes para reservatórios, estações elevatórias ou de tratamento, com seus respectivos anéis de borracha, arruelas, conjuntos de travamento, parafusos, porcas e demais acessórios necessários ao seu assentamento, colocados em local determinado pela Contratante.



Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:

- 1) Tubos: por metro linear (m) ou unidade (un) conforme quadro orçamentário.
- 2) Conexões: por unidade (un).

### PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

- 1) A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições desfavoráveis.

#### Transporte

O transporte rodoviário da fábrica para o canteiro deverá ser feito em caminhões adaptados para este tipo de serviço. O comprimento do veículo deverá ser suficiente para que os tubos fiquem totalmente apoiados. As laterais deverão ser suficientemente resistentes e reforçadas para suportar os esforços dos tubos e conexões, caso as amarras das pilhas se desfaçam. Deverão ser obedecidos os limites de empilhamento para tubos de ferro fundido apresentados nesta especificação, a capacidade de carga dos veículos e a legislação de trânsito em vigor.

Sobre a carroceria do veículo de transporte deverão ser utilizados calços, feitos com caibros, sob a camada inferior. Entre cada camada de tubos também deverão ser utilizadas tais peças.

Os tubos e conexões deverão ser contidos lateralmente e nas extremidades, de maneira a impedir qualquer deslocamento longitudinal nas arrancadas e ferragens.

O transporte deverá ser feito com todo cuidado, de forma a não provocar impactos e avarias aos tubos e conexões. Deverão ser evitados, particularmente, o manuseio violento e o contato dos mesmos com peças metálicas saliente.

#### Manuseio

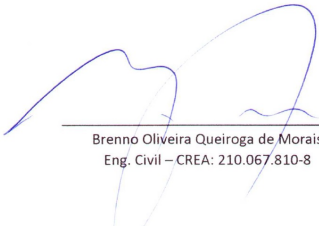
Na carga e descarga deverão ser utilizados equipamentos mecânicos com capacidade adequada ao peso dos tubos e das conexões. Poderão ser utilizados guindastes, empilhadeiras ou o guincho do próprio caminhão, quando for o caso.

Quando suspensos por cabos de aço, os tubos e conexões deverão ser guiados no início e ao final da manobra de içamento.

Deverão ser evitados balanços, choques com a carroceria do veículo ou com outras peças, contato brutal com o chão e atritos que possam danificar o revestimento externo.

Deverá ser evitado o contato direto entre partes metálicas do equipamento ou dispositivo de içamento e o revestimento externo dos tubos e das conexões. Para tanto, os garfos das empilhadeiras deverão ser revestidos com feltro ou borracha e não deverão ser utilizadas garras ou cabos de aço.

Poderão ser utilizados ganchos apropriados, revestidos com plástico, borracha, feltro ou outro material semelhante, para o içamento dos tubos e das conexões pelas extremidades, conforme figura abaixo.



Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



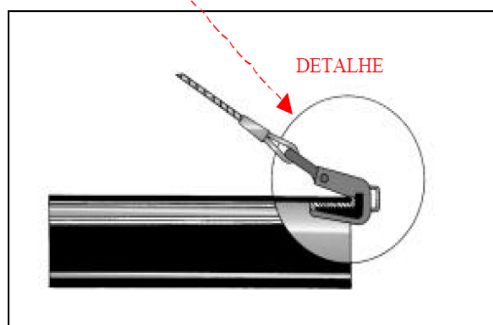
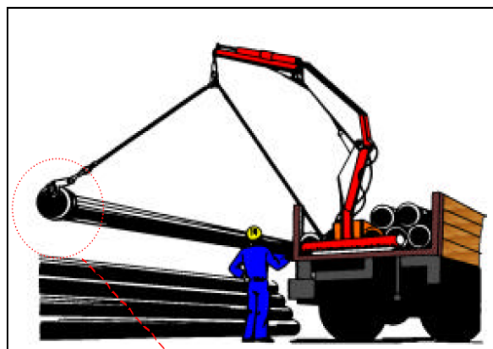
Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019



Poderão ainda, ser utilizadas cintas de lona ou nylon tipo "sling" com 15,0cm de largura ou qualquer material que não danifique o revestimento externo. Caso seja utilizada apenas uma cinta, esta deverá ser posicionada de forma a equilibrar a peça. No caso de utilização de duas cintas, o equilíbrio será mantido através de um "balancim", conforme figura a seguir.

  
Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8





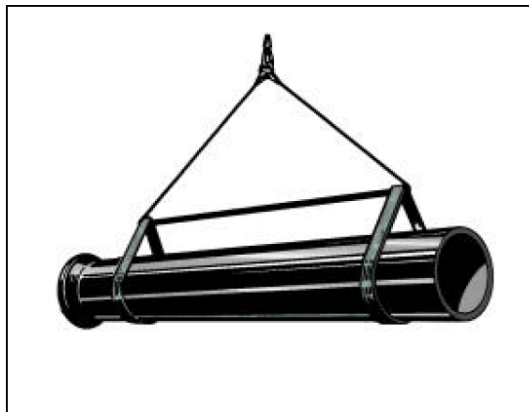
Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019



Os tubos e conexões não deverão, em hipótese alguma, ser arrastados ou rolados diretamente sobre o solo, devendo ser utilizadas pranchas de madeira, empilhadeiras ou caminhão equipado com guincho.

Na descarga na frente de serviço, os tubos e conexões deverão ser dispostos ao longo das valas, do lado oposto à terra removida, sendo os tubos com as bolsas dirigidas de jusante para montante da tubulação.

Deverão ser evitadas descargas com lançamento ao solo, mesmo que sobre areia ou pneus, descargas sobre pedras, raízes ou qualquer elemento que possa causar danos ao revestimento externo, por raspagem, ou ao interno, por choque puntual, no caso dos tubos.

### Armazenagem

Quando os tubos e conexões em PVC ficarem estocados por longos períodos, deverão ser armazenados de maneira adequada, evitando-se danos provocadas pela ação de variáveis que interfiram na integridade das peças. Deverá ser evitada a sua exposição a agentes corrosivos ou inadequados.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações do fabricante:

\* o local de estocagem deverá ser próximo do ponto de utilização. Deverá ser limpo, livre de pedras ou saliências e nivelado (ou com declividade mínima). O solo deverá apresentar-se estável, não corrosivo e com resistência a compressão em torno de 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

\* O tempo de estocagem deverá ser o menor possível, para preservar os revestimentos da ação prolongada do sol e reduzir os riscos de danos causados por chuvas repetidas.

Os tubos poderão ser armazenados em pilhas formadas de três maneiras:

#### 1. Armazenagem em leitos superpostos, com bolsas em sentidos alternados

Neste caso, serão formadas camadas superpostas nas quais haverá alternância da orientação das bolsas dos tubos:

- os tubos da primeira camada serão colocados sobre duas pranchas de madeira paralelas, situadas a 1,0 m de duas extremidades.
- as bolsas serão justapostas orientadas para o mesmo lado, não devendo tocar o solo.
- entre cada tubo, próximo de suas pontas, deverão ser colocados calços de tamanho adequado, que os manterão devidamente afastados e imobilizados.
- o primeiro e o último tubos da primeira camada serão calçados por meio de cunhas fortemente pregadas nas pranchas, uma em cada extremidade.
- os tubos da segunda camada serão colocados entre os da primeira, de tal maneira que suas bolsas fiquem orientadas para

Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

o lado oposto e posicionadas a 10,0cm além das pontas dos tubos das camadas anterior. Desta forma, os tubos das diferentes camadas estarão em contato desde a ponta até 10,0cm antes da bolsa.

- o mesmo procedimento será adotado para as camadas subsequentes, obedecendo o limite de números de camadas de estocagem, conforme tabela abaixo

Diâmetro Nominal – DN (mm)	Tubos Classes K7 e 1MPa	Tubos Classe K9
80	-	70
100	58	58
150	40	40
200	31	31
250	25	25
300	21	21
350	18	18
400	15	16
450	12	14
500	10	12
600	07	10
700	05	07
800	04	06
900	04	05
1000	03	04
1200	02	03



Trata-se da forma mais econômica e segura de armazenagem, com reduzido gasto de madeira e espaço. Entretanto, este método exigirá o levantamento dos tubos pelas extremidades com a utilização de ganchos especiais, pois não haverá espaço entre eles para passagem de cintas de içamento ou os garfos de uma empilhadeira.

### 2. Armazenagem em leitos superpostos, com bolsas no mesmo sentido

Serão formadas camadas, sendo que todos os tubos, nos vários níveis, terão suas bolsas orientadas no mesmo sentido:

- os tubos da primeira camada serão colocados conforme o procedimento explicado anteriormente.
- os tubos das demais camadas serão colocados sobre espaçadores de madeira com espessura mínima relacionada na tabela abaixo. Tanto os espaçadores como as bolsas das diversas camadas deverão ser alinhados verticalmente

  
Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

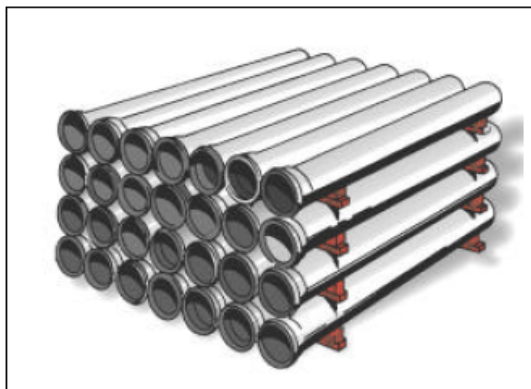
## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

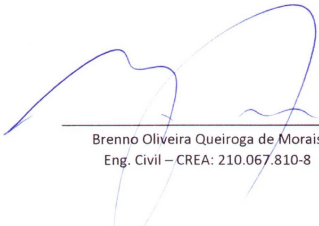
LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

Diâmetro Nominal (DN)	Número máximo de camadas na pilha		Espaçadores de Madeira entre Camadas
(mm)	Tubos Classes K7 e 1MPa	Tubos Classe K9	Espessura Mínima (cm)
80	-	30	6,5
100	27	27	7,0
150	22	22	7,5
200	18	18	8,0
250	16	16	8,5
300	14	14	8,0
350	12	12	7,5
400	11	11	7,5
450	10	10	8,0
500	08	08	8,0
600	06	07	8,5
700	04	05	8,5
800	03	04	9,0
900	03	04	9,5
1000	02	03	11,0
1200	02	02	13,5



- o primeiro e o último tubo de cada camada deverão ser calçados como os da primeira.
- deverá ser obedecido o limite de camadas de estocagem, conforme a tabela acima mencionada.

  
Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

Esta é a forma de estocagem considerada mais eficaz pelos fabricantes, sendo recomendada principalmente para tubos de grandes diâmetros (acima de DN 700).

Neste caso, o içamento dos tubos será facilitado, podendo ser utilizado qualquer dos métodos recomendados nesta especificação.

### 3. Armazenagem em leitos superpostos, com camadas perpendiculares

Denominada estocagem quadrada ou "em fogueira". Serão formadas em camadas, sendo que todos os tubos, nos vários níveis, serão colocados de forma perpendicular, a cada camada, e com suas bolsas em sentidos alternado:

- os tubos da primeira camada serão colocados sobre duas pranchas de madeira paralelas, situadas a 1,0 m de suas extremidades. Para os tubos de diâmetros maiores ou iguais a DN 150 deverão ser utilizadas três pranchas.
- as bolsas serão colocadas com orientação alternada, sendo o início de cada uma posicionado a 5,0cm da ponta dos tubos vizinhos.
- o primeiro e o último tubos deverão ser calçados com cunhas.
- os tubos da segunda camada deverão ser dispostos da mesma maneira, entretanto, perpendicularmente aos da primeira.
- o mesmo procedimento será adotado para as camadas subsequentes, obedecendo o limite de número de camadas de estocagem, conforme a tabela abaixo.

Diâmetro Nominal – DN (mm)	Tubos Classes K7 e 1MPa	Tubos Classe K9
80	-	30
100	27	27
150	22	22
200	18	18
250	16	16
300	14	14
350	12	12
400	11	11
450	10	10
500	08	08
600	06	07
700	04	05
800	03	04
900	03	04
1000	02	03
1200	02	02



Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8



Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019



Desta forma, o calçamento do primeiro e do último tubo de cada camada será feito pelas bolsas dos tubos da camada anterior.

Trata-se de um processo de baixo custo, mas não recomendado, pois obriga o manuseio dos tubos um a um, além de apresentar riscos de danos ao seu revestimento interno, devido aos contatos pontuais.

Deverá, ainda, ser observado que:

- os espaçadores e calços utilizados para formar as pilhas deverão ser de madeira resistente e de boa qualidade.
- não deverão ser misturados tubos de diferentes diâmetros em uma mesma pilha.

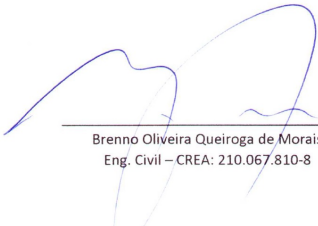
As conexões deverão ser armazenadas em tabladões de madeira, gavetas ou prateleiras, nunca amontoadas. Deverão ser evitados empilhamentos superiores a três camadas.



Na estocagem de anéis e arruelas de borracha deverão ser observadas as seguintes recomendações, sempre que possível:

- os anéis e arruelas de borracha para as juntas deverão ser estocadas em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas. Deverão ser escolhidos locais com temperaturas entre 5° e 25° C.

Os acessórios e materiais para juntas deverão ser levados para as frentes de serviços somente no momento de sua aplicação, por pessoal habilitado na sua utilização.

  
Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8





Estado do Rio Grande do Norte  
**Município de Serra Negra do Norte**  
Gabinete Civil

## MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SERRA NEGRA DO NORTE - MATERIAIS - TC/PAC: 0449/2014

LOCAL: SERRA NEGRA DO NORTE/RN

DATA: OUTUBRO DE 2019

---

### NORMAS TÉCNICAS:

- 1) ABNT NBR 7674:1982 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.
- 2) ABNT NBR 7662:1985 - Tubos de ferro fundido centrifugado para líquidos sob pressão, com junta elástica.
- 3) ABNT NBR 7675:2005 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água - Requisitos



Brenno Oliveira Queiroga de Moraes  
Eng. Civil – CREA: 210.067.810-8