

2 6 2.1

7 7 U T

21/1615



saneamento básico do estado de são paulo sabesp

UTILIZAÇÃO DE TUBOS DE PVC EM REDES DISTRIBUIDORAS DE ÁGUA



262.1-774T-1615

UTILIZAÇÃO DE TUBOS DE PVC EM REDES DISTRIBUIDORAS DE ÁGUA

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY
AND SANITATION (IRCS)
P.O. Box 93100, 2500 AD The Hague
Tel. (070) 814911 ext. 141/142

RN: 5007 ISBN=1615
LO: 262.1 77UT

KD 5001

DIRETORIA ADMINISTRATIVA

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS

DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E DESENVOLVIMENTO DE PESSOAL

A G R A D E C I M E N T O

O presente Manual representa o resultado da conjugação de esforços, conhecimentos e experiências de uma equipe, a qual compilou, analisou, selecionou e adequou esse conjunto de informações técnicas que, temos certeza, transcenderão sua própria finalidade básica como ferramental estratégico aos bons resultados das atividades de treinamento.

Assim, nosso especial agradecimento à participação efetiva da Superintendência de Suprimentos da SABESP através dos Eng^{os}. Antonio Carlos Gonçalves Dias e Emilio Azzi, e da Cia Hansen Industrial através do Eng^o. Gilberto Simão e equipe, bem como dos Analistas de Treinamento Oscar Vicente Simões de Oliveira e Sônia Regina dos Santos Barros, sob a coordenação do Prof. Clodoaldo Antonio Ruck, do Grupo de Desenvolvimento de Pessoal, desta Divisão.

Divisão de Treinamento e Desenvolvimento de Pessoal

São Paulo, Abril de 1.977

I N T R O D U Ç Ã O

O presente manual, tem como objetivo facilitar o seu trabalho com tu bos e conexões em PVC.

Este trabalho encontra-se sub-divido em três partes, a saber:

- . Na primeira, apresentamos o tubo propriamente dito e suas cone -
xões.
- . Na segunda, procuramos evidenciar os cuidados que merecem no trans
porte, armazenamento e assentamento de tubulações.
Convém lembrar que os materiais utilizados nas redes distribuido -
ras de água possuem juntas de borracha, sendo conhecidas pela si
gla P.B.A., ou seja Ponta, Bolsa, com Anel de borracha.
- . Na terceira, são apresentadas as várias opções de ligações pre -
diais de água com materiais usados, em utilização, e/ou que serão
utilizados em futuro próximo.

Este manual foi composto para atender a necessidade específica da im
plantação deste material na área da cidade de São Paulo, portanto
seu conteúdo ajusta-se ao atendimento desse objetivo.

A VOCE

O P.V.C. é um material com o qual a SABESP não tem quase nenhuma tradição, com exceção de algumas áreas recém integradas do interior.

Para suprir essa inexperiência, a conjugação de esforços de todos nós se faz necessária, no sentido de utilizá-lo de forma a obter os melhores resultados com sua aplicação.

O P.V.C., como todo material, requer alguns cuidados que, se obedecidos, irão garantir seu aproveitamento integral, através de um desempenho ótimo da rede. Neste manual procuramos levar-lhes as informações básicas e indispensáveis para que se alcance como produto final, os 50 anos de durabilidade das redes assentadas, sendo este o proposto pelos fabricantes.

Neste quadro o seu desempenho é fundamental para o alcance deste objetivo.

Você, ao seguir as recomendações e normas propostas pelos fabricantes, está aumentando a vida útil da nossa rede distribuidora de água potável a população.

REALIZANDO O MELHOR SERVIÇO HOJE, VOCÊ GARANTIRÁ O MELHOR ATENDIMENTO DE AMANHÃ.

TUBOS E CONEXÕES EM P.V.C.

TUBOS E CONEXÕES DE P.V.C. RÍGIDO

Nesta parte do manual são apresentados os tubos e as conexões de P.V.C. Rígido, adquiridos pela SABESP, para a instalação de Redes Distribuidoras de Água.

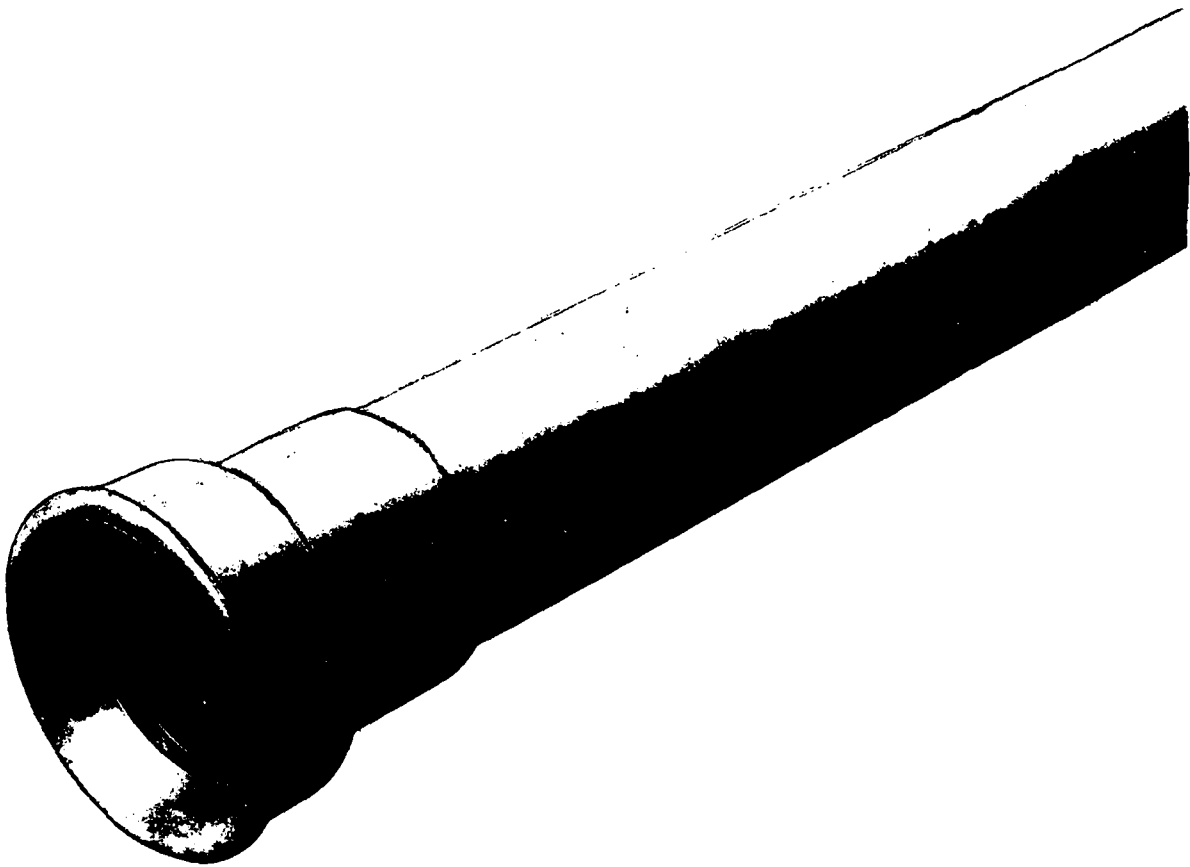
Foram adquiridos materiais em 3 diâmetros nominais (externos) a saber:

DN = 60 mm

DN = 85 mm

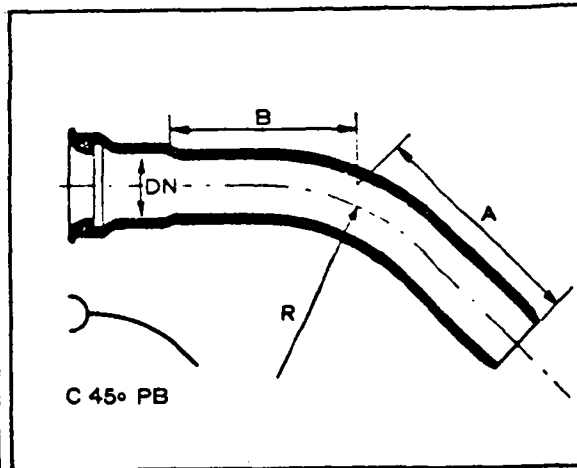
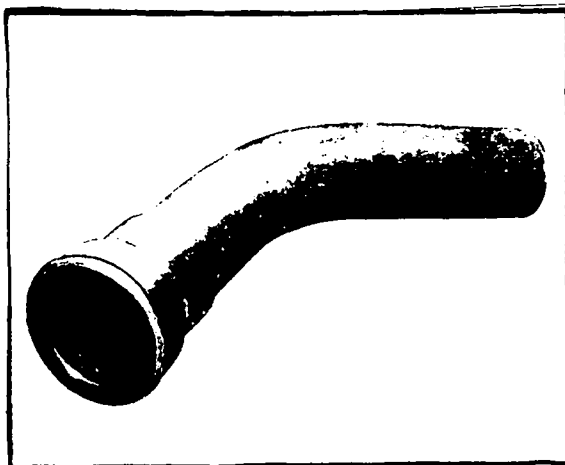
DN = 110 mm

Em todas as folhas você encontrará o código para requisição desse material ao almoxarifado. Esse código define o tipo, o diâmetro e o material de que é feita a peça.



- . Acima visualizamos uma perspectiva de tubo de PVC rígido. Esses tubos comercialmente são encontrados em diâmetros , que variam de 60 a 300mm, e com comprimento de 6 m.
- . A SABESP adquiriu esses tubos, nos diâmetros nominais (ex ternos) de 60, 85 e 110mm, para implantação desse material na cidade de São Paulo.

DIÂMETRO NOMINAL (mm)	C Ó D I G O
60	07.005.048
85	07.005.052
110	07.005.054



CURVA 45° COM PONTA E BOLSA

- A mesma aplicação, ocorre com a curva de 45°, contudo a sua deflexão evidentemente agora é de 45°.
- Varia as dimensões A, B, R, em função do DN (\varnothing Nominal).

Para DN - 60 mm

- A. 180 mm ou 18,0 cm
- B. 150 mm ou 15,0 cm
- R. 140 mm ou 14,0 cm

Para DN - 85 mm

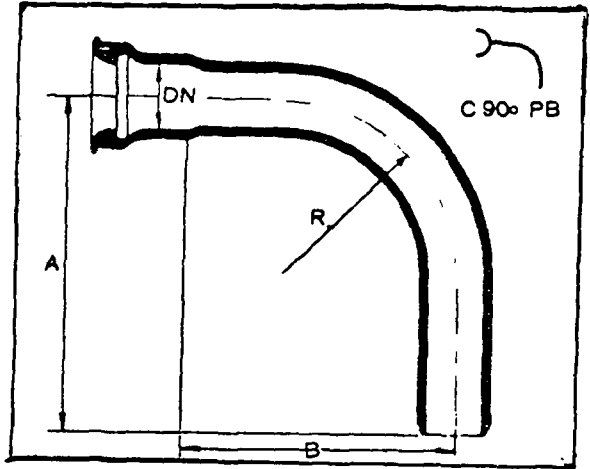
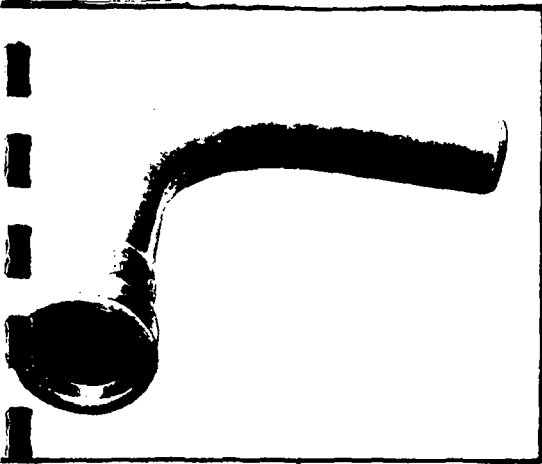
- A. 260 mm ou 26,0 cm
- B. 210 mm ou 21,0 cm
- R. 200 mm ou 20,0 cm

Para DN - 110 mm

- A. 290 mm ou 29,0 cm
- B. 220 mm ou 22,0 cm
- R. 280 mm ou 28,0 cm

DIÂMETRO NOMINAL (mm)	C Ó D I G O
60	07.251.093
85	07.251.101
110	07.251.105

C U R V A S



CURVA 90° COM PONTA E BOLSA

- . As curvas de 90° são utilizadas, em Prolongamentos ou no Assentamento, sem derivações e com deflexão de 90°.
- . Na sua vista em corte (ao lado direito), observamos algumas dimensões que variam em função do DN (Ø Nominal).

Para DN - 60 mm

- A. 245 mm ou 24,5 cm
- B. 200 mm ou 20,0 cm
- B. 140 mm ou 14,0 cm

Para DN - 85 mm

- A. 355 mm ou 35,5cm
- B. 275 mm ou 27,5cm
- R, 200 mm ou 20,0cm

Para DN - 110 mm

- A. 455 mm ou 45,5 cm
- B. 385 mm ou 38,5 cm
- R. 280 mm ou 28,0 cm

DIÂMETRO NOMINAL
(mm)

C Ó D I G O

60	07.253.017
85	07.253.021
110	07.253.025

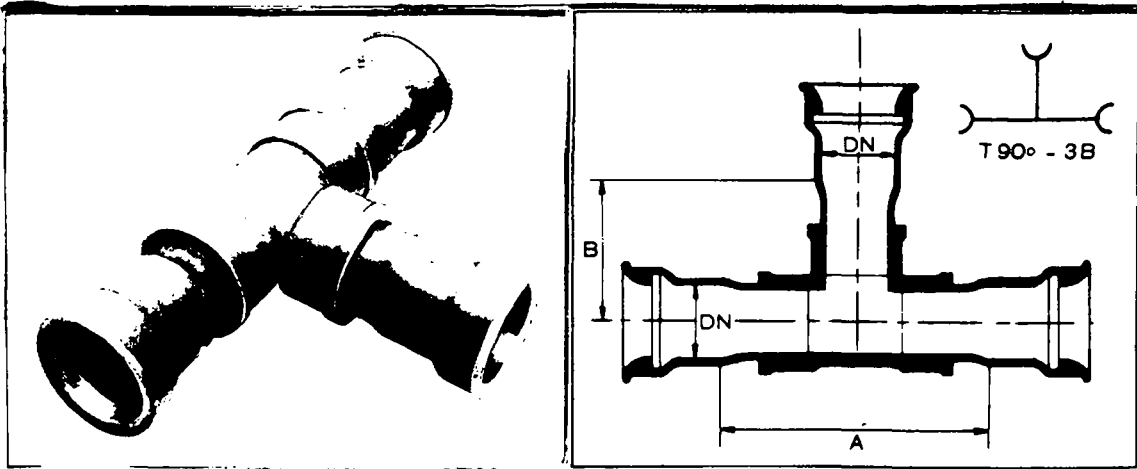
T Ê

Os Tês são utilizados para prolongamentos na mesma direção e/ou com deflexão de 90º em relação a rede já existente, ou da que está sendo construída.

A utilização de Tês com Bolsas e Pontas, nas suas extremidades está condicionada às características das extremidades das tubulações subsequentes que serão ligadas às extremidades deste Tê.

Foram adquiridos os Tês que aparecem a seguir e cujas dimensões aparecem no rodapé de cada folha, seguidas dos códigos de estoque nos almoxarifados da SABESP.

TE DE 90º COM 3 BOLSAS



TE 90º COM 3 BOLSAS

D I M E N S Õ E S

DN - 60 mm

A. 204 mm ou 20,4 cm

B. 102 mm ou 10,2 cm

DN - 85 mm

A. 238 mm ou 23,8 cm

B. 119 mm ou 11,9 cm

DN - 110 mm

A. 342 mm ou 34,2 cm

B. 172 mm ou 17,2 cm

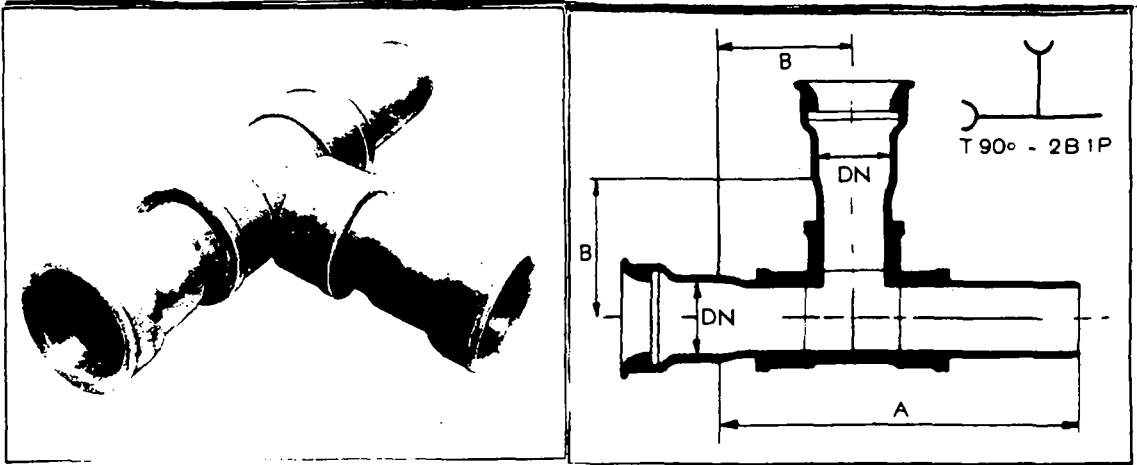
DIÂMETRO NOMINAL C Ó D I G O
(mm)

60 07.555.011

85 07.555.015

110 07.555.017

TE DE 90º COM 2 BOLSAS E 1 PONTA



TE 90º COM 2 BOLSAS E 1 PONTA

DN - 60 mm

A. 274 mm

B. 102 mm

DN - 85 mm

A. 343 mm

B. 119 mm

DN - 110 mm

A. 453 mm

B. 172 mm

DIÂMETRO NOMINAL
(mm)

C Ó D I B O

60

07.525.015

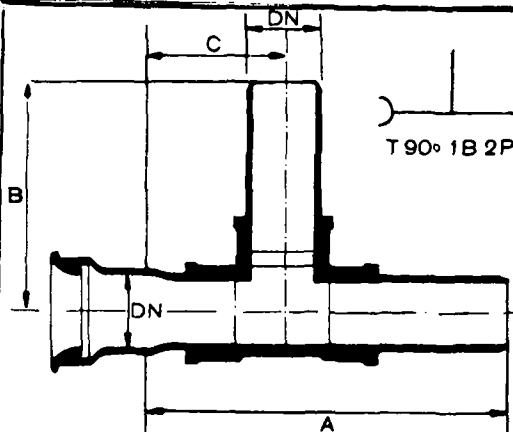
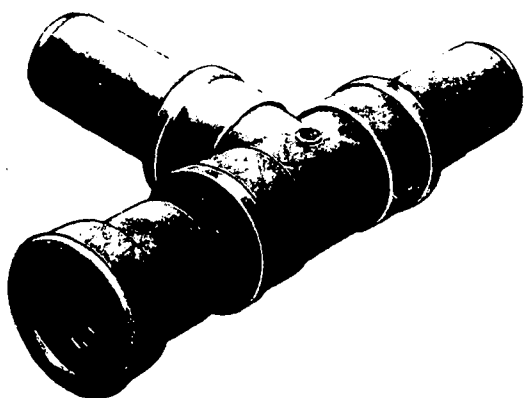
85

07.525.019

110

07.525.023

TE DE 90º COM 1 BOLSA E 2 FONTAS



TE 90º COM 1 BOLSA E 2 FONTAS

DN - 60 mm

A. 274 mm

B. 172 mm

C. 102 mm

DN - 85 mm

A. 343 mm

B. 224 mm

C. 119 mm

DN - 110 mm

A. 453 mm

B. 281 mm

C. 172 mm

DIÂMETRO NOMINAL
(mm)

C Ó D I G O

60

07.545.003

85

07.545.007

110

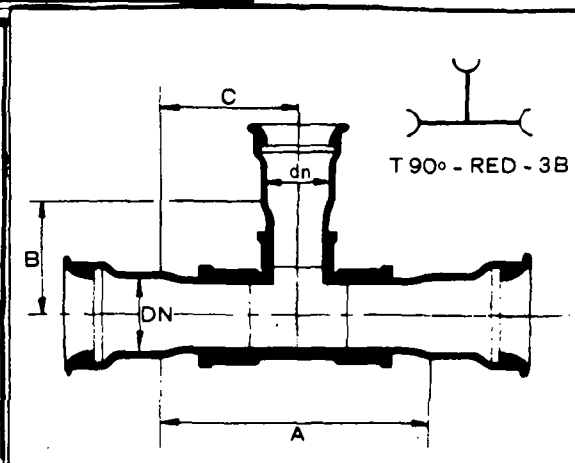
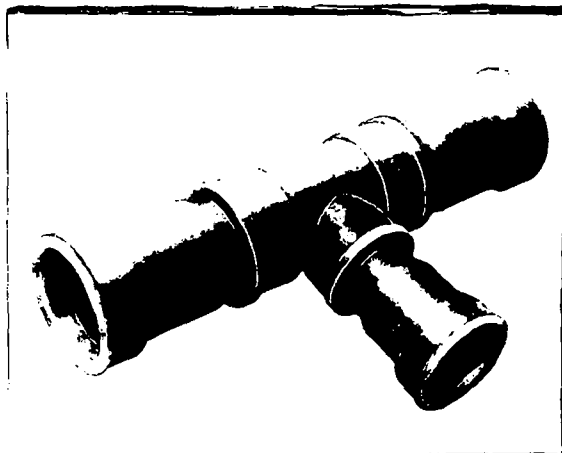
07.545.011

TÊ DE REDUÇÃO

Os Tês de Redução obedecem os mesmos critérios que os Tês com diâmetros nominais coincidentes, variando somente no diâmetro da derivação, que evidentemente, nesse caso, é menor que a tubulação de passagem direta.

Existe Redução com Bolsa e Redução com Ponta, como você terá oportunidade de ver adiante e a escolha entre um ou outro irá depender da tubulação subsequente.

TE 90º DE REDUÇÃO COM 3 BOLSAS



TE 90º DE REDUÇÃO COM 3 BOLSAS

DN - 85 X dn 60 C Ó D I G O

A. 238 mm ou 23,8 cm 07.587.015

B. 114 mm ou 11,4 cm

C. 119 mm ou 11,9 cm

DN - 110 X dn 60 C Ó D I G O

A. 343 mm ou 34,3 cm 07.587.019

B. 132 mm ou 13,2 cm

C. 172 mm ou 17,2 cm

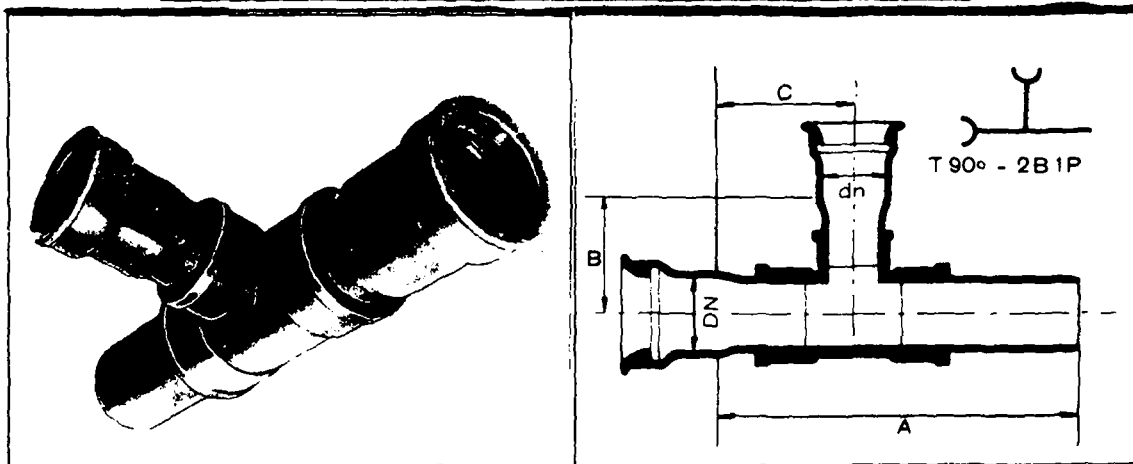
DN - 110 X dn 85 C Ó D I G O

A. 343 mm ou 34,3 cm 07.587.023

B. 147 mm ou 14,7 cm

C. 172 mm ou 17,2 cm

TE 90º DE REDUÇÃO COM 2 BOLSAS E 1 PONTA



TE 90º DE REDUÇÃO C/ 2 BOLSAS E 1 PONTA

DN - 85 X dn 60 C Ó D I G O

A. 343 mm ou 34,3 cm 07.590.017

B. 114 mm ou 11,4 cm

C. 119 mm ou 11,9 cm

DN - 110 X dn 60 C Ó D I G O

A. 453 mm ou 45,3 cm 07.590.021

B. 147 mm ou 14,7 cm

C. 172 mm ou 17,2 cm

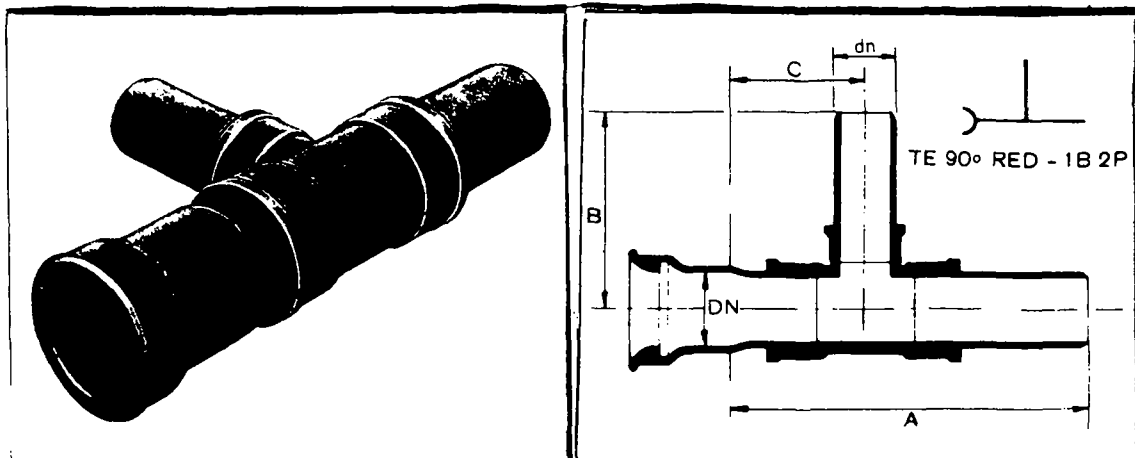
DN - 110 X dn 85 C Ó D I G O

A. 453 mm ou 45,3 cm 07.590.025

B. 147 mm ou 14,7 cm

C. 172 mm ou 17,2 cm

TE 90º DE REDUÇÃO COM 1 BOLSA E 2 PONTAS



TE 90º DE REDUÇÃO C/ 1 BOLSA E 2 PONTAS

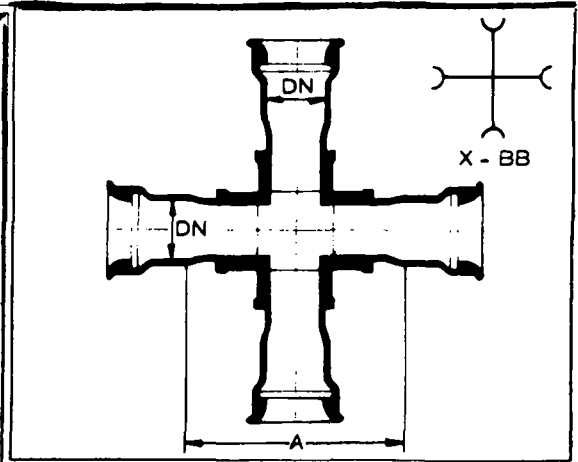
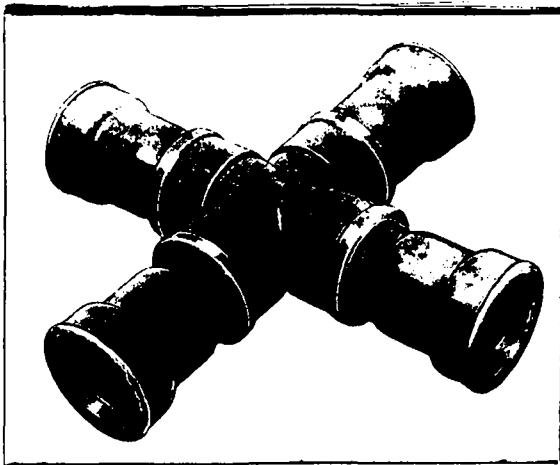
- | | |
|----------------------|-------------|
| DN - 85 X dn 60 | C Ó D I G O |
| A. 343 mm ou 34,3 cm | 07.585.013 |
| B. 184 mm ou 18,4 cm | |
| C. 119 mm ou 11,9 cm | |
| DN - 110 X dn 60 | C Ó D I G O |
| A. 353 mm ou 35,3 cm | 07.585.017 |
| B. 202 mm ou 20,2 cm | |
| C. 172 mm ou 17,2 cm | |
| DN - 110 X dn 85 | C Ó D I G O |
| A. 353 mm ou 35,3 cm | 07.585.021 |
| B. 252 mm ou 25,2 cm | |
| C. 172 mm ou 17,2 cm | |

C R U Z E T A S

Basicamente as cruzetas são utilizadas: Quando formos assentar ou quando quisermos dar continuidade a rede já existente em 3 direções , desviadas de 90º entre si .

A opção entre cruzetas com Bolsas ou cruzetas' com 2 Bolsas e 2 Pontas, também será feita levando-se em consideração às características das tubulações subsequentes.

CRUZETAS COM BOLSAS



CRUZETA COM BOLSAS

C Ó D I G O

DN - 60 mm

07.150.015

A. 204 mm ou 20,4 cm

DN - 85 mm

07.150.019

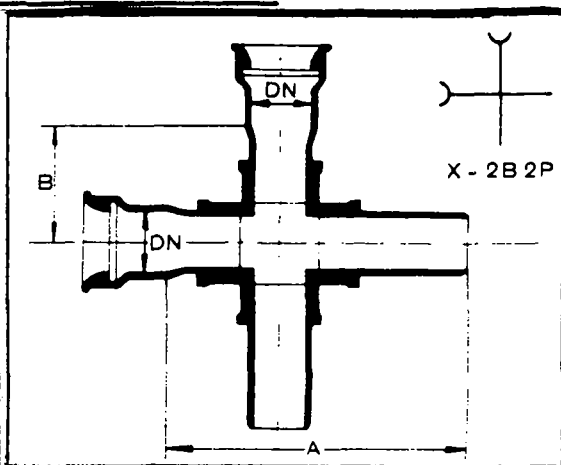
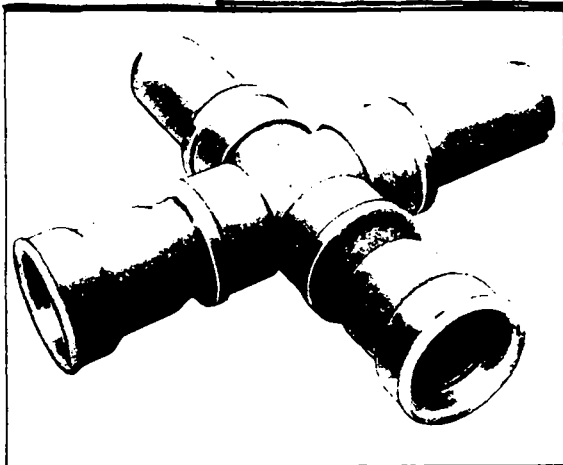
A. 238 mm ou 23,8 cm

DN - 110 mm

07.150.023

A. 343 mm ou 34,3 cm

CRUZETA COM 2 BOLSAS E 2 PONTAS



CRUZETA COM
2 BOLSAS E 2 PONTAS

• Para cruzeta com 2 Bolsas e 2 Pontas, encontramos as seguintes dimensões.

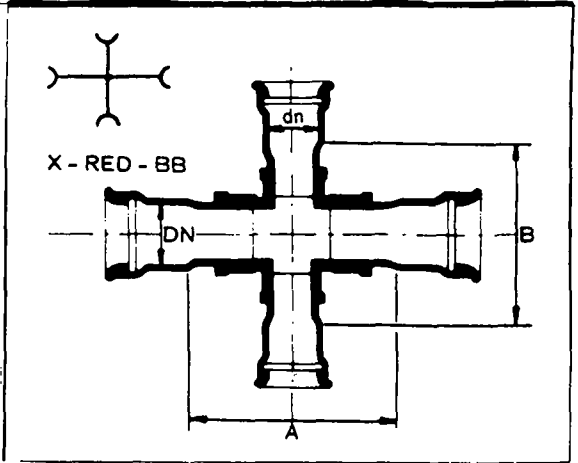
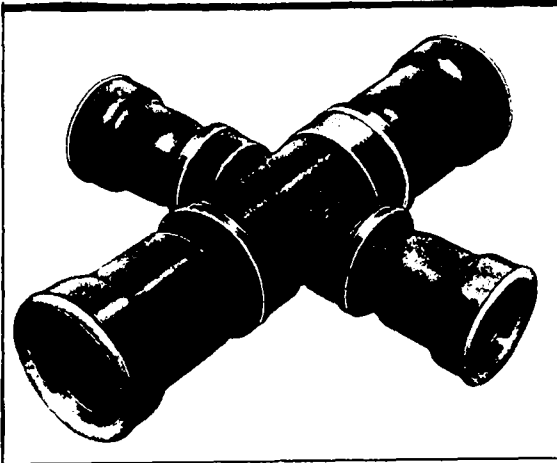
	<u>C Ó D I G O</u>
<u>DN - 60 mm</u>	07.175.013
A. 274 mm	
B. 102 mm	
<u>DN - 85 mm</u>	07.175.017
A. 343 mm	
B. 119 mm	
<u>DN - 110 mm</u>	07.175.021
A. 453 mm	
B. 172 mm	

CRUZETA DE REDUÇÃO

Os diâmetros das 2 (duas) derivações , são menores que os diâmetros da tubulação perpendicular às derivações.

São encontradas, cruzetas com extremidades em Pontas e em Bolsas, como você verá a seguir. A escolha é feita, levando-se em consideração a tubulação subsequente.

CRUZETA DE REDUÇÃO



CRUZETA DE REDUÇÃO COM BOLSAS

CÓDIGO

DN - 85 X dn 60 07.185.015

A. 238 mm

B. 228 mm

DN - 110 X dn 60 07.185.019

A. 343 mm

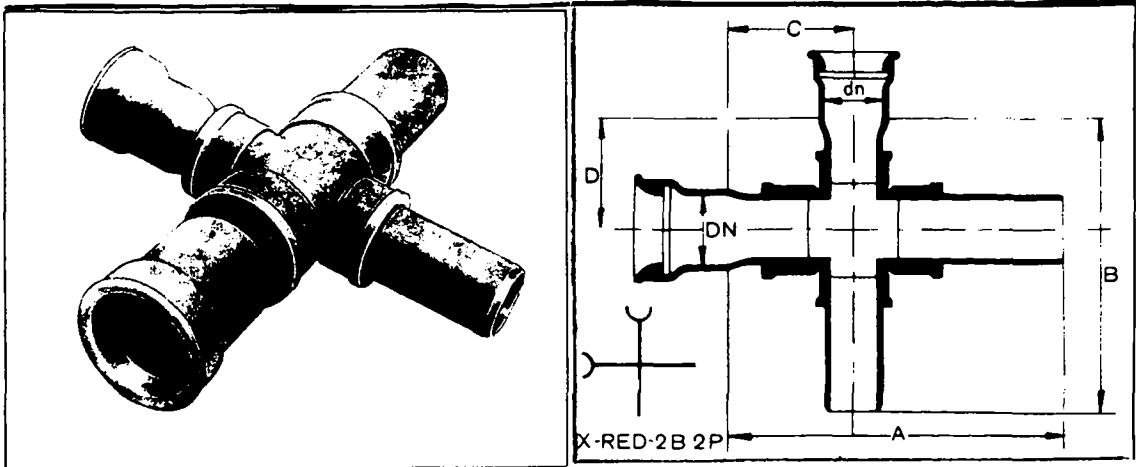
B. 264 mm

DN - 110 X dn 85 07.185.027

A. 343 mm

B. 294 mm

CRUZETA DE REDUÇÃO COM 2 BOLSAS E 2 FONTAS



CRUZETA DE REDUÇÃO COM
2 BOLSAS E 2 FONTAS

DN 85 X dn 60 C Ó D I G O

A. 343 mm 07.215.025

B. 298 mm

C. 119 mm

D. 238 mm

DN 110 X dn 60 C Ó D I G O

A. 453 mm 07.215.029

B. 334 mm

C. 172 mm

D. 343 mm

DN 110 X dn 85 C Ó D I G O

A. 453 mm 07.215.033

B. 399 mm

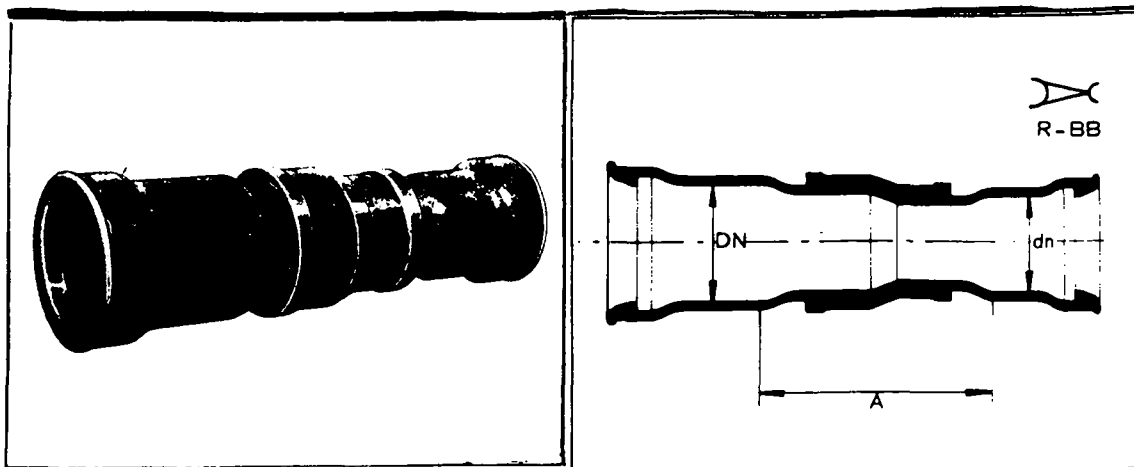
C. 172 mm

D. 343 mm

R E D U Ç Õ E S

São utilizadas quando ocorre, variação no \varnothing
(diâmetro) da tubulação na mesma direção.

Quanto as Pontas e Bolsas nas extremidades'
da Redução, evidentemente dependem das extre -
midades das tubulações que serão conectadas.



REDUÇÃO BOLSA BOLSA

DN 85 X dn 60

A. 216 mm ou 21,6 cm

DN 110 X dn 60

A. 197 mm ou 19,7 cm

DN 110 X dn 85

A. 205 mm ou 20,5 cm

DIÂMETROS

C Ó D I G O S

85 X 60

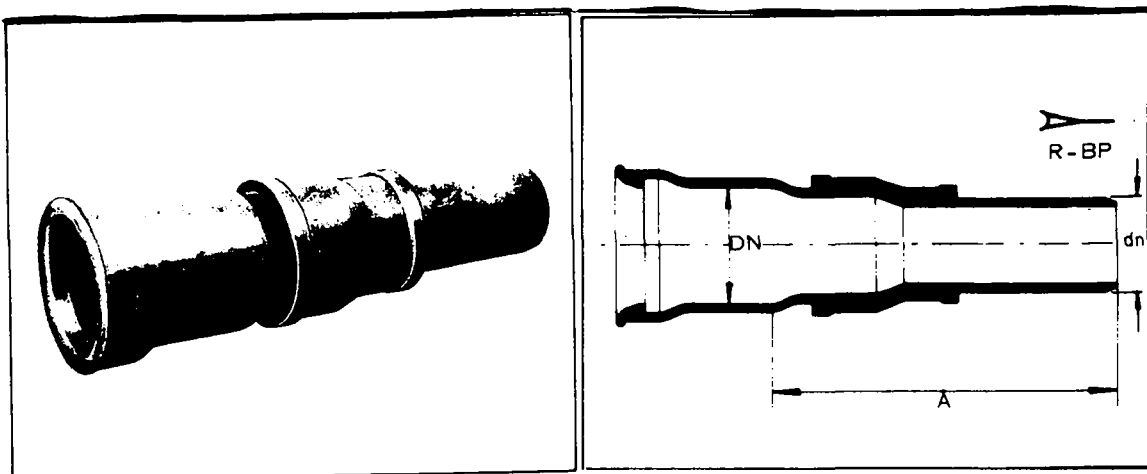
07.415.023

110 X 60

07.415.029

110 X 85

07.415.033



REDUÇÃO BOLSA PONTA

DN 85 X dn 60

A. 271 mm ou 27,1 cm

DN 110 X dn 60

A. 267 mm ou 26,7 cm

DN 110 X dn 85

A. 310 mm ou 31,0 cm

DIÂMETROS

C Ó D I G O S

85 X 60

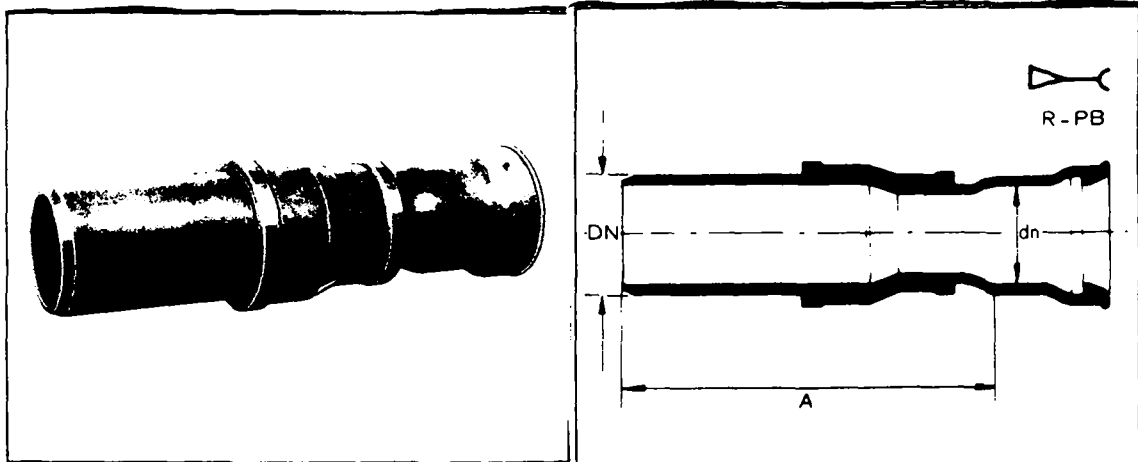
07.420.040

110 X 60

07.420.045

110 X 85

07.420.055



REDUÇÃO PONTA E BOLSA

DN 85 X dn 60

A. 266 mm ou 26,6 cm

DN 110 X dn 60

A. 307 mm ou 30,7 cm

DN 110 X dn 85

A. 315 mm ou 31,5 cm

DIÂMETROS

C Ó D I G O S

85 X 60

07.425.021

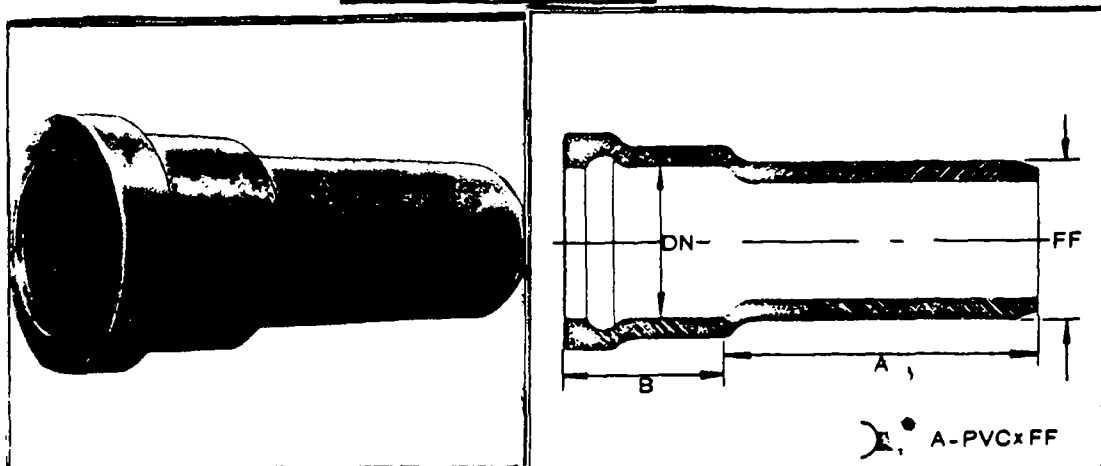
110 X 60

07.425.027

110 X 85

07.425.031

ADAPTADOR DE F2F2

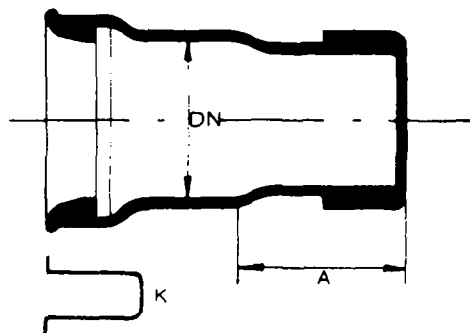


ADAPTADOR DE FERRO FUNDIDO

- Tem a mesma finalidade, que a Bolsa de F2F2 Junta Elástica, só que este é utilizado em Rede de F2F2 Junta Chumbo. .
- Na utilização desta peça, deveremos ter o cuidado de primeiro executar a chumbação, para depois acoplar ao PVC. Isto para evitar a transmissão de calor do chumbo para o PVC, o que virá afetar as características mecânicas do material. Durante a chumbagem, o anel de borracha deverá ficar fora da bolsa.

DIÂMETRO	VALOR DE A	C Ó D I G O
DN 60	A - 134mm B - 64mm	07.031.003
DN 85	A - 141mm B - 86mm	07.031.007
DN 110	A - 148mm B - 108mm	07.031.009

C. A. P.



CAP

- . Os CAPs são utilizados como elemento de vedação, nas extremidades de rede que terminam em ponta.
- . Na utilização de CAPs é importante que façamos a ancoragem com Blocos, isto porque caso formos efetuar algum prolongamento, haverá maior facilidade para removermos a ancoragem.

DIÂMETRO	C Ó D I G O	VALOR DE A
DN 60mm	07.090.015	A = 136
DN 85mm	07.090.021	A = 190
DN 110mm	07.090.025	A = 239

COLAR DE TOMADA



COLAR DE TOMADA

O elemento de tomada para execução de ramais prediais nas Redes de PVC Rígido.

Para a perfuração da rede em carga a sua utilização é feita em conjunto com um registro macho ou de esfera.

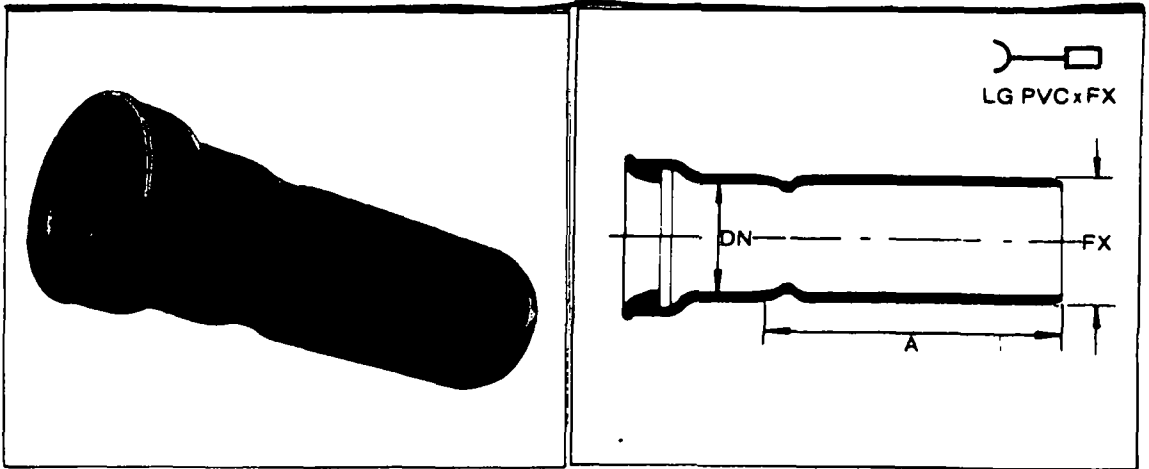
Para registro de latão faz-se necessário que o colar de tomada tenha um inserto metálico, isto para evitar tração excessiva sobre o PVC rígido.

Os colares de tomada de PVC rígido com trava são encontrados nas dimensões de:

	CÓDIGO
DN - 60 mm x 3/4 Pol.	07.115.017
DN - 85 mm x 3/4 Pol.	07.115.021
DN - 110 mm x 3/4 Pol.	07.115.025

Para o caso de colar de tomada com DN 110 mm x 3"/4, o mesmo é de F2F2 (ferro fundido) e é acoplado por meio de parafuso (não de trava), tendo um desenho diferente do exposto.

LIGAÇÃO À BOLSA DE F2F2 JUNTA ELÁSTICA

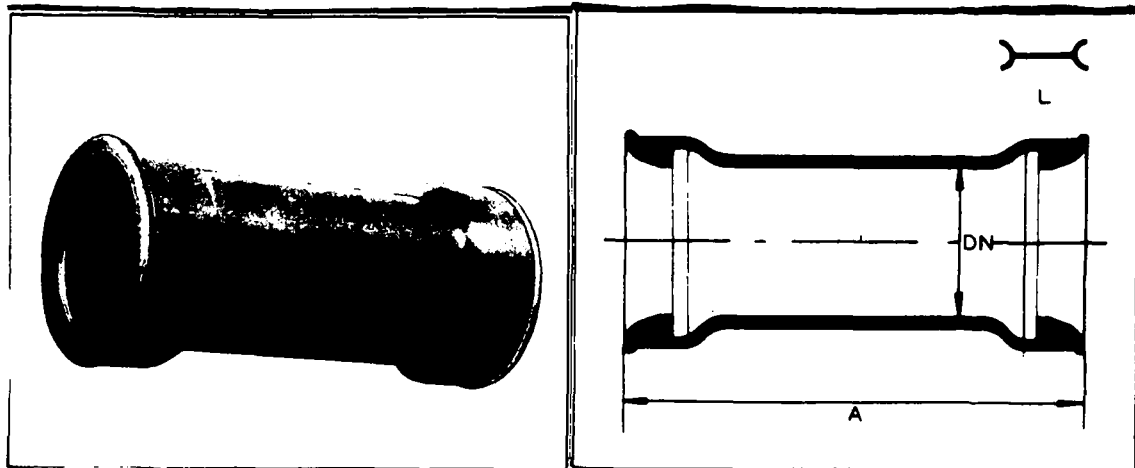


LIGAÇÃO À BOLSA FERRO FUNDIDO JUNTA ELÁSTICA

- Esta peça foi especialmente desenvolvida para a adaptação entre Redes de F2F2 com junta elástica e redes de PVC Rígido.
- No caso utilizamos a peça, quando a Rede de F2F2 termina em Bolsa, isto porque a ponta da peça possui o diâmetro coincidente com a Bolsa do F2F2.

DIÂMETRO	C Ó D I G O	VALOR DE A
DN 60mm	07.325.013	A - 160cm
DN 85mm	07.325.017	A - 180cm
DN 110mm	07.325.021	A - 200cm

LUVA DE CORRER

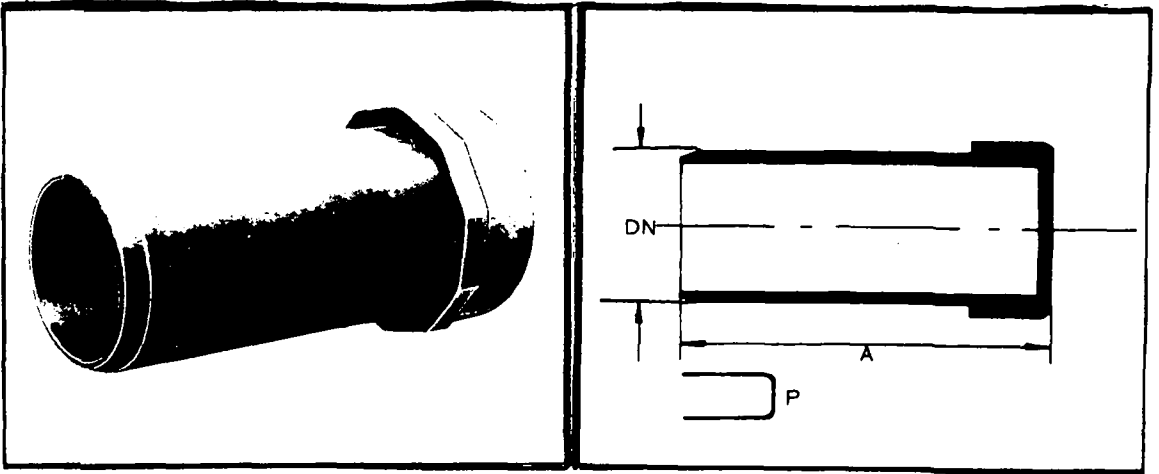


LUVA DE CORRER

- É utilizada para conserto de Redes Distribuidoras.
- Vale lembrar que sua utilização só é viável, caso haja entre as pontas dos tubos, uma distância compatível com a dimensão A da luva, como o indicado abaixo.
- Possui as seguintes Dimensões:

D I Â M E T R O		C Ó D I G O	
Para DN 60 mm	A. 185 m	07.330.007	
Para DN 85 mm	A. 230 m	07.330.011	
Para DN 110 mm	A. 240 m	07.330.015	

PLUG



PLUG

Tem a mesma finalidade do cap, todavia são acoplados a ex tremidades de rede que terminam em bolsa.

Para a ancoragem, vale a mesma observação feita para o cap.

		CÓDIGO
DN - 60	- A= 136 mm ou 13,6 cm	07.400.015
DN - 85	- A= 190 mm ou 19,0 cm	07.400.019
DN -110	- A= 239 mm ou 23,9 cm	07.400.023

**TRANSPORTE E
ARMAZENAMENTO
DE TUBOS DE P.V.C.**

TUBOS E CONEXÕES DE PVC RIGIDO

1. TÉCNICAS DE MANUSEIO

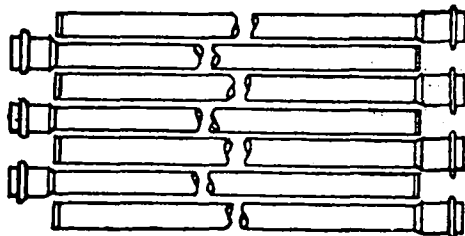
Em virtude de sua grande leveza, os tubos de PVC rígido apresen - tam grande facilidade de manuseio, porém essa mesma leveza pode ' provocar abusos no trato dos mesmos, com possibilidade de preju - dicá-los, tornando-os inadequados para a utilização normal.

Os cuidados a serem tomados no manuseio são extremamente simples, evitando-se especialmente a ocorrência de impactos, principalmem - te contra as extremidades dos tubos que são suas partes mais sensí - veis, ou atritos e contatos com corpos que possam causar-lhes ' danos, como pedras, objetos metálicos, arestas vivas, etc..

Dessa forma pode-se afirmar que não existem propriamente técnicas para manuseio de tubos de PVC e sim algumas precauções a serem to - madas, normais para qualquer tipo de tubo ou material sensível a impactos.

2. TRANSPORTE

Os tubos devem ser transportados empilhados com as pontas e bol - sas alternadas, isto é, cada camada será constituída de tubos jus - tapostos alternadamente orientados, em sentido contrário, e deslo - cados entre si de forma que as bolsas sobressaiam completamente ' das pontas dos outros tubos. (fig.1)



O espaçamento entre camadas sucessivas de tubos será feito por meio de ripas de forma a compensar o maior diâmetro das bolsas, e os tubos das diversas camadas serão dispostos paralelamente, porém de modo que a uma bolsa seja sempre sobreposta uma ponta. (fig.2)

A finalidade dessa disposição é evitar que as bolsas sofram pressão da carga e que todo o lote a ser transportado fique bem nivelado. Os tubos da primeira camada devem ser apoiados em toda sua extensão, devendo-se para isso, utilizar calços de ripas ou outro material macio.

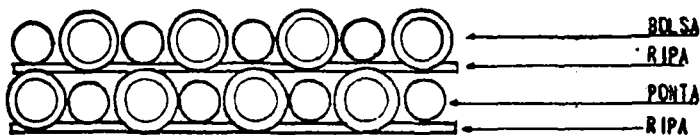


Fig. 2.

A carga deve ser amarrada para evitar jogo e deslocamento, colocando-se caibros verticais nos lados da carroceria do caminhão para ajudar a conter a carga.

Nos pontos de contacto entre as bordas da carga e as cordas, deve ser colocada, de preferência, uma proteção no tubo, para evitar excesso de tensão sobre o mesmo.

Os tubos devem ser carregados e descarregados com cuidado, nunca jogados, de preferência manualmente, sem uso de empilhadeiras ou outros equipamentos que, além de desnecessários, poderiam danificar os tubos.

Pode-se admitir o transporte de tubos agrupados em feixes, devendo o peso de cada um ser tal que possa ser movimentado por dois homens.

A amarração dos tubos em feixes deverá ser feita sem o emprego de correntes, arames e outros elementos que possam danificá-los.

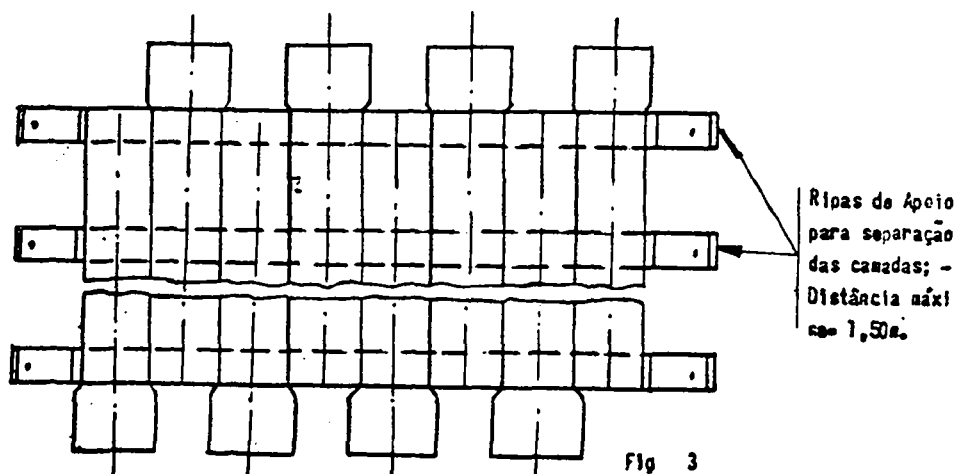
Para a formação de carga os feixes de tubos serão considerados como unidades semelhantes aos tubos individuais, tomando-se todos os cuidados citados anteriormente, não sendo necessário porém, a utilização de ripas para separar as camadas.

3. ARMAZENAMENTO

O empilhamento dos tubos nos depósitos deve ser feito segundo as mesmas condições estabelecidas para transporte, com altura máxima das pilhas de 2,00 m.

Os tubos não agrupados em feixes devem ser empilhados como no transporte, com as pontas alternadas com as bolsas, porém com os tubos da primeira camada apoiados em toda sua extensão, para evitar deformações e esforços localizados sobre as bolsas.

Para se conseguir esse apoio contínuo pode ser utilizado um tablado, ripas ou caibros espaçados de no máximo 1,50 m. (fig. 3)

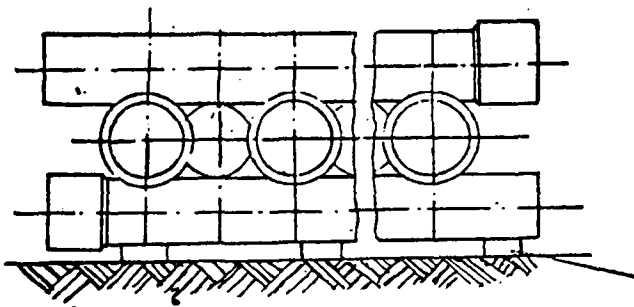


O espaçamento entre camadas sucessivas, como no transporte, será feito por meio de ripas.

No caso de empilhamento de tubos amarrados em feixes, cada feixe será considerado como uma unidade semelhante aos tubos individuais, tomando-se todos os cuidados citados anteriormente, não sendo porém necessária a utilização de ripas para separação.

Esse tipo de empilhamento deve de preferência, ser evitado para estocagem por longos períodos.

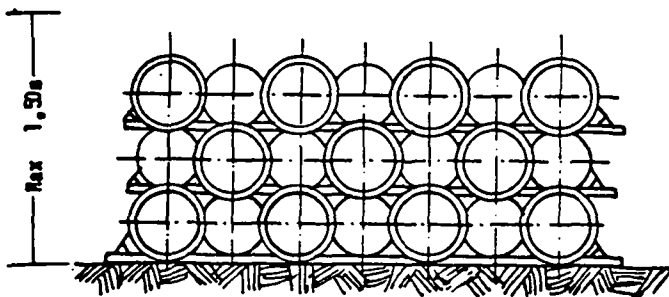
Um outro tipo de empilhamento pode ser adotado, com camadas cruzadas, dispensando o uso de ripas entre as camadas, permanecendo somente aquelas em que se apoia a primeira camada. (fig. 4)



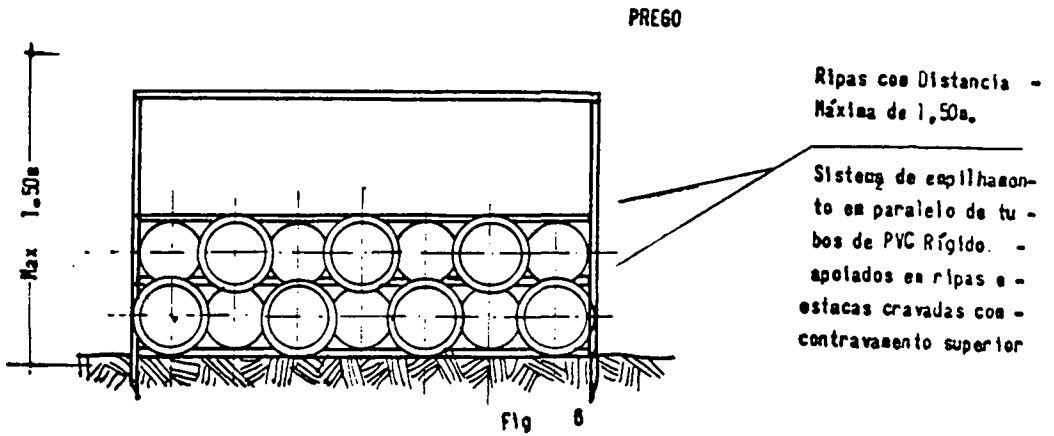
Sistema de -
Empilhamento
cruzado de -
tubos de PVC
rígido com -
Ponta e Bolsa

Ripas com calços
máximo 1,50 m --
entre si.

No empilhamento de tubos em camadas paralelas, a estabilidade da pilha deve ser assegurada através do uso de calços nas extremidades das ripas (fig. 5), de estacas cravadas com contraventamento superior (fig. 6), ou mesmo de estruturas desmontáveis de madeira (fig. 7).



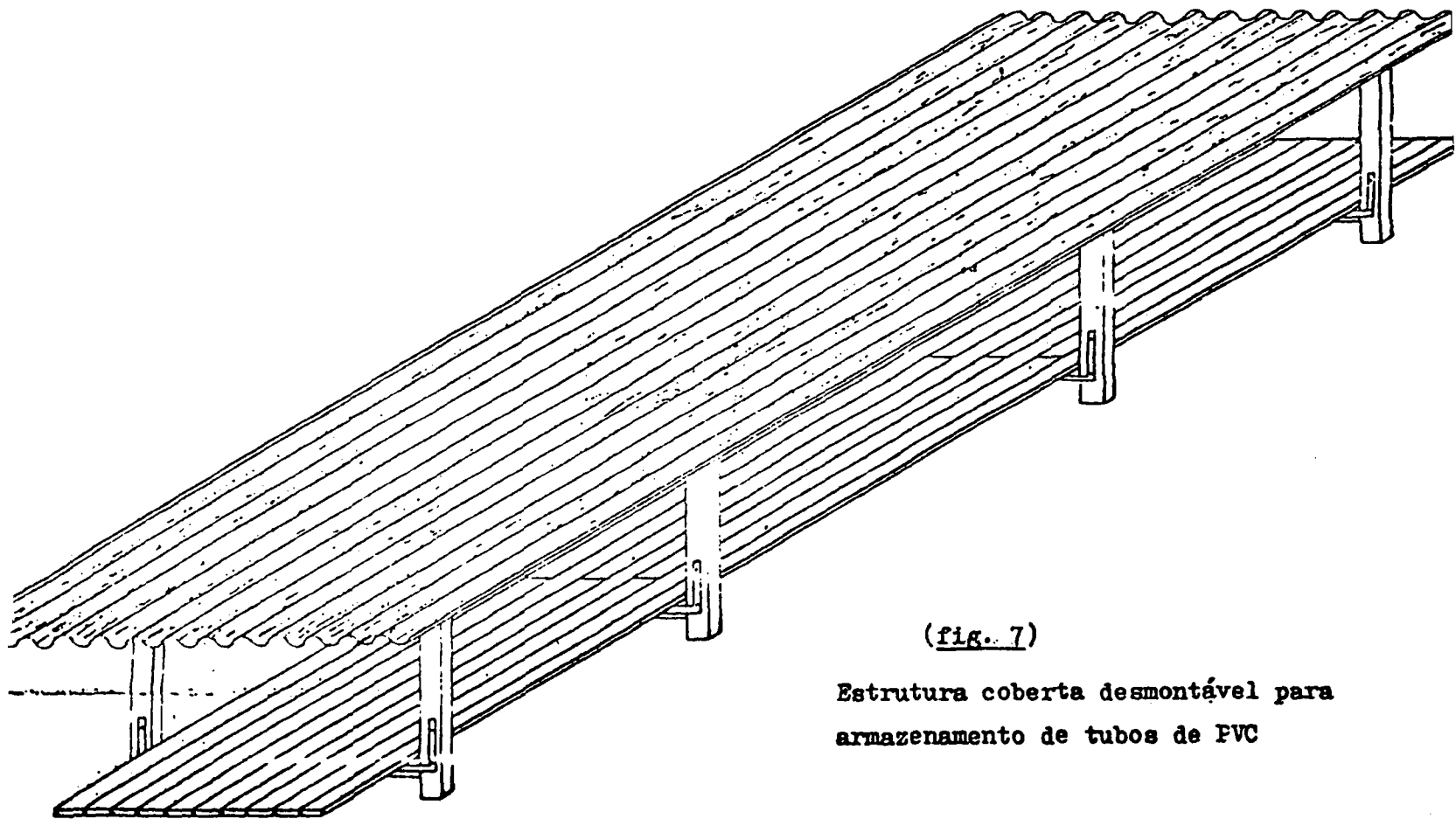
Sistema de empilhamento
em paralelo de Tubos de
PVC Rígido com pontas -
e Bolsas, apoiados em -
ripas e calços nas -
extremidades.



Os locais de estocagem devem ser livres do perigo de fogo, sendo recomendável para períodos de estocagem superiores a 60 dias, que os tubos e as conexões sejam protegidos da ação direta do sol. (fig. 7)

Para o armazenamento de conexões de pequeno diâmetro deverão ser utilizados caixas ou engradados.

As conexões de grandes diâmetros, para as quais não seja adequado o acondicionamento acima citado, deverão ser armazenadas com os cuidados necessários, para que não sofram danos e/ou deformações.



(fig. 7)

Estrutura coberta desmontável para
armazenamento de tubos de PVC

**ASSENTAMENTO
E CONFECÇÃO DE
JUNTA ELÁSTICA**

1. ELEMENTOS NECESSÁRIOS: o assentamento de tubulações de PVC rígido para redes e adutoras de água potável com junta elástica, pressupõe disponíveis os seguintes elementos:

1.1. Tubos de PVC rígido conforme a EB-183, série B, nas classes 15 ou 20, com juntas do tipo ponta e bolsa com anel de borracha.

1.2. Conexões de PVC rígido, com pontas e bolsas com anel de borracha, serra ou serrote de dentes finos, lima bastarda, estopa, pasta lubrificante ou material equivalente para a montagem das juntas (recomendada pelo fabricante dos tubos), esquadro e lápis para marcação.

1.3. Equipamento para montagem das juntas, tais como alavancas, garfos, correntes e materiais para execução de blocos de ancoragem, no caso de tubulações de grande diâmetro.

1.4. Conexões apropriadas para permitir a correta montagem da linha, tais como luvas de correr com anel de borracha, peças de ligação para outros materiais.

1.5. Projetos e demais informações necessárias para o assentamento da tubulação de PVC rígido:

1.5.1. Para o assentamento da tubulação de PVC rígido, são necessários os projetos das redes, com seu dimensionamento e perfil longitudinal.

1.5.2. Desenhos indicativos do posicionamento das tubulações e, seus diâmetros, conexões,

registros e demais elementos, assim como ,
de outras tubulações ou galeriais, passí -
veis de interferir nos trabalhos.

1.5.3. Memorial descritivo do tipo de envolvimento'
a ser dado à tubulação, com indicação das
características do solo de reaterro, e de
seu estado final de compactação, obras de
fundação e escoramento das valas quando ne-
cessário.

2. ATIVIDADES NECESSÁRIAS: o assentamento de tubulações de
PVC rígido deverá ser desenvolvido, compreendendo as
atividades descritas nos itens seguintes:

2.1. Serviços de topografia e marcação da vala.

2.2. Serviços de quebra do pavimento e escavação de
vala.

2.3. Transporte dos tubos e acessórios, e disposição ao
longo da vala.

2.4. Serviços de preparo e regularização do fundo da
vala.

2.5. Assentamento da tubulação, execução das juntas e
derivações.

2.6. Serviços de ancoragem e envolvimento dos tubos e
conexões.

2.7. Verificação da estanqueidade das juntas.

2.8. Serviços de reaterro e recomposição do pavimento.

Assentamento de tubulações para redes e adutoras de
água potável com junta elástica.

2.1. Serviços de topografia e marcação da vala.

- 2.1.1. A tubulação a ser assentada, deve ter seu eixo demarcado, através de estaqueamento de 20,00m em 20,00m, devendo ser assinalados os pontos notáveis, tais como conexões, registros, cruzamentos com outras tubulações ou galerias, inserções importantes e outros.
- 2.1.2. A profundidade das valas deve ser tal que o recobrimento da tubulação resulte em um mínimo de 80 cm.
- 2.1.3. A largura da vala poderá ser a menor possível, porém, nunca inferior a 60cm para tubos até DN 300mm (diâmetro nominal). Para tubos maiores, este mínimo deve ser igual ao DN do tubo a ser assentado, mais 30 cm. Esta recomendação é válida para valas até 2,00m de profundidade; acima de 2,00m, a largura mínima pode ser acrescida de 10 cm, para cada metro a mais de escavação.
- 2.1.4. A largura da vala no nível de assentamento da tubulação deve obedecer às recomendações pertinentes a esse tipo de tubo e junta, bem como ao memorial descritivo do tipo de base e envolvimento que deverá ser dado ao tubo.

2.2. Serviços de quebra do pavimento e escavação da vala.

2.2.1. No início da escavação da vala, quer por processo manual ou mecânico, é conveniente afastar o entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual revestimento do solo, das bordas da vala, evitando-se com isso seu uso indevido no assentamento e envolvimento dos tubos.

2.2.2. As escavações em rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva, devem ser feitas até abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um leito de material selecionado, conforme recomendação para esse tipo de tubo, de no mínimo 15 cm, sob os tubos.

2.2.3. As escavações devem obedecer os preceitos da boa técnica, devendo-se utilizar escoramento sempre que sejam necessários.

2.3. Transporte dos tubos e acessórios e disposição ao longo da vala.

2.3.1. Os tubos de PVC rígido devem ser transportados convenientemente apoiados e empilhados, dando-se especial atenção às extremidades (pontas e bolsas), para que não sejam danificadas.

- 2.3.2. Os tubos devem ser apoiados sobre material macio ou sobre travessas de madeira, de preferência de forma contínua; as pilhas devem ser confinadas lateralmente por escoras (também de madeira), e não devem ter mais que 1,50m de altura.
- 2.3.3. No empilhamento dos tubos, deve-se manter as pontas e as bolsas desencontradas para evitar ovalizações que podem dificultar a execução da junta elástica.
- 2.3.4. Os tubos quando ficarem estocados ao longo da obra, por longos períodos, devem ficar ao abrigo do sol, evitando-se possíveis deformações devido a aquecimento excessivo, modificação características do material (quebradiço).
- 2.3.5. No manuseio dos tubos, deve-se segurá-los, de preferência na região da bolsa, evitando-se sua quebra ou danos.
- 2.3.6. No caso de quebra ou lasca da bolsa , esta deve ser cortada e o tubo deve ser aproveitado com uma luva. No caso de danos à ponta, esta deve ser cortada e refeito o seu chanfro, na obra.
- 2.3.7. Os anéis de borracha e a pasta lubrificante, devem ficar em lugar protegido do sol.

2.3.8. As conexões, acessórios e materiais para as juntas, devem ser levados para a obra somente no momento de utilização, pelo pessoal especializado da execução das juntas e da montagem da tubulação.

2.4. Serviços de preparo e regularização do fundo da vala.

2.4.1. O fundo da vala deve ser preparado especialmente para receber esse tipo de tubulação, para tanto devem ser observadas as indicações do item 1.5.3.

2.4.2. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos ou quando o material do fundo da vala não for capaz de suportar a carga do reaterro, deve-se-á executar uma base de cascalho ou de concreto convenientemente estaqueada. Os tubos sobre tais bases devem ser assentados, apoiados sobre material escollido, ou areia.

2.4.3. O fundo da vala depois de regularizado, deve ter declividade constante, evitando-se os colos e ressaltos. Para se eliminar as ondulações do fundo, deve-se empregar material isento de pedras, ou areia.

2.5. Assentamento da tubulação e execução das juntas.

2.5.1. O sentido de montagem da linha de tubos deve ser de preferência, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deverá ser encaixada a ponta do tubo subsequente.

2.5.2. Após a execução de cada junta, esta deve ser imobilizada, principalmente se for soldável. No caso de juntas elásticas só devem ser utilizadas suas condições de mobilidade, dentro dos limites permissíveis.

2.5.3. Não é permitido o aquecimento dos tubos com a finalidade de se obter curvas, abertura de bolsas ou furos.

A feitura de curvas mediante aquecimento deve ser restrita ao fabricante ou em oficinas especializadas, assim como a abertura de bolsas. Na obra, curvas devem ser obtidas mediante o uso de conexões; extremidades ou pedaços de tubos devem ser aproveitados mediante o uso de luvas e furos devem ser feitos com brocas.

- 2.5.4. As juntas de ponta e bolsa com anel de borracha, dos tubos de PVC rígido, conforme a EB-183, Série B, devem ser executadas de acordo com a sequência abaixo:
- a. Limpar a ponta e a bolsa, bem como sulco do anel de borracha, utilizando-se estopa limpa de preferência branca.
 - b. Marcar na ponta do tubo o comprimento total da bolsa, com lápis, para controlar o encaixe da junta.
 - c. Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa, tomando o cuidado de não deixá-lo torcido.
 - d. Aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta do tubo. Não usar óleos ou graxas que possam danificar o anel de borracha (vide recomendações do fabricante).
 - e. Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa e depois recuá-la de aproximadamente 1 cm, folga esta necessária para possíveis dilatações durante a montagem, movimentação da junta.

(VIDE ILUSTRAÇÃO NA PÁGINA -)

2.5.5. Após a montagem da junta, a parte inferior da ponta do tubo, deve ser apoiada com o material de envolvimento, procurando-se mantê-la concêntrica à bolsa.

2.5.6. Quando da utilização de luvas de correr, as duas pontas do tubo devem estar marcadas com a metade do comprimento total da luva, menos 1 cm, para permitir um posicionamento adequado da peça. Estas conexões quando montadas na tubulação, devem ser imediatamente imobilizadas e ancoradas.

2.6. Serviços de ancoragem e envolvimento dos tubos.

Devido às características desse tipo de junta não resistir a esforços de tração, devem ser observadas com rigor as seguintes condições:

2.6.1. Após a execução de cada junta, o tubo deve ser envolvido conforme recomendação do memorial do item 1.5.3. com excessão da junta, procurando-se com isso imobilizá-lo.

2.6.2. As conexões devem ser ancoradas, devendo se utilizar para tal, blocos convenientemente dimensionados. No caso de se utilizar concreto para a execução de tais blocos, a aderência do PVC

rígido com esse material pode ser conseguida com a utilização de filmes de ter moplástico flexível, enrolado com bastante pressão e esticados em volta das peças, e em seguida concretadas.

2.6.3. As válvulas de bloqueio de fluxo e demais equipamentos devem ser ancorados no sentido do seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, sendo que a tubulação de PVC rígido e as peças de ligação devem trabalhar livres desses esforços ou deformações.

2.6.4. Todos os trabalhos de ancoragem devem ser feitos de tal forma a manter as juntas visíveis para que seja possível a verificação da estanqueidade, quando da realização dos ensaios.

2.7. Verificação da estanqueidade das juntas e eficiência da ancoragem.

2.7.1. Antes do reaterro da vala, todas as juntas executadas devem ser verificadas quanto à sua estanqueidade. Tais verificações devem ser feitas por método apropriado para esse tipo de junta e tubulação.

2.7.2. As verificações de estanqueidade devem ser feitas de preferência entre derivações ou registros, ou então à cada

500,00m de linha assentada, no máximo.

- 2.7.3. O trecho a ser ensaiado deve ser enchido com água, procurando-se eliminar todo o ar da tubulação.
- 2.7.4. Deve-se pressurizar a linha até que seja atingida 1,5 vezes a pressão de serviço do tubo, no ponto da cota geométrica mais baixo. Em nenhum ponto da linha a pressão de ensaio deve ser inferior a 1 kgf/cm^2 (10m C.A.).
- 2.7.5. Deve-se manter a pressurização de ensaio da linha, no mínimo 1 hora, procurando - se verificar possíveis perdas de água nas juntas.
- 2.7.6. Tendo em vista que o PVC rígido é um termoplástico de pequeno módulo de elasticidade, durante a pressurização e decorrido algum tempo, poderão ocorrer perdas de pressão, devido a natural acomodamento do material. Tais perdas de pressão ' devem ser compensadas e não devem ser confundidas com perdas de água nas juntas.
- 2.7.7. As juntas que apresentarem perda de água ou exsudação devem ser desmontadas, constatado o defeito e eliminado, substituindo o anel de borracha, a bolsa, ou mesmo o tubo, conforme o caso.
- 2.7.8. As juntas que desmontarem, ou mostrarem

defeitos de ancoragem, devem ser reparadas, e as ancoragens melhoradas.

2.8. Serviços de reaterro e recomposição do pavimento.

2.8.1. Para tubos de diâmetro externo nominal superior a 110mm, o envolvimento da junta (ponta e bolsa) dos tubos deve ser feito com boa compactação lateral, e com a ponta do tubo convenientemente apoiada no solo e na bolsa.

2.8.2. Após o ensaio das juntas, estas devem ser envolvidas conforme recomendação do memorial descritivo referido no item 1.5.3. Toda a tubulação, independente do tipo de assentamento empregado, deve ser recoberta com material selecionado, isento de pedras e entulhos, de tal forma que resulte numa camada de 30cm de altura.

2.8.3. O restante do material de reaterro da vala, deve ser lançado em camadas sucessivas e compactadas, de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

2.8.4. A execução de obras de proteção contra cargas do tráfego fica restrito aos casos em que se faz necessário, nos demais deve-se recompor o pavimento conforme as normas específicas de cada caso e observar-se as recomendações locais.

2.8.5. Quando a profundidade da vala for inferior a 80cm, o que não é recomendável debaixo de ruas ou quando a tubulação estiver sujeita a pesadas cargas de tráfego, devem ser tomadas medidas especiais de proteção, em função da intensidade das cargas e da profundidade dos tubos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Nesta parte do manual são apresentados vários arranjos Físicos para a execução de Ramais Domiciliares de Água.
- Por estarmos aqui tratando de P.V.C., iremos apresentar somente os arranjos que envolvem este material.
- São quatro os arranjos que envolvem P.V.C.
 1. Distribuidor em FºFº e ramal em P.V.C. de 1/2"
 2. Distribuidor em PVC e ramal em P.V.C. de 1/2"
 3. Distribuidor em P.V.C. e ramal em Polietileno
 4. Distribuidor em P.V.C. e ramal em FºGº
- Convem lembrar que as peças que aparecem na lista de material, podem ser requisitadas conforme código de cada uma, que são fornecidos nos catálogos distribuídos pela Superintendência de Suprimentos.

CAVALETE DE F² G² Ø3/4" E RAMAL EM PVC Ø 1/2"

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIMINAÇÃO	Ø POL.	QUANT.
1	FERRULE DE LATÃO	3/4"	1 UNID.
2	LUVA DE REDUÇÃO FºGº (PB-110)	3/4" 1/2"	1 UNID.
3	ADAPTADOR CURTO PVC P/REGISTRO	1/2"	2 UNID.
4	CURVA 90º DE FºGº MACHO (PB-110)	3/4"	1 UNID.
5	TUBO PVC RIGIDO SÉRIE A JS (EB-183)	1/2"	
6	CURVA PVC 45º SOLD P/SÉRIE A	1/2"	2 UNID.
7	COTOVELO DE REDUÇÃO FºGº (PB-110)	3/4" 1/2"	1 UNID.
8	TUBO FºGº (P-EB-182-CLASSE MÉDIA)	3/4"	
9	LUVA FºGº (EB-275)	3/4"	1 UNID.
10	REGISTRO DE PRESSÃO C/BORBOLETA (PB-135		
	CLASSE ABNT - 1400)	3/4"	1 UNID.
11	COTOVELO 90º FºGº (PB-110)	3/4"	3 UNID.
12	HIDRÔMETRO - 3m3/h (P-EB-147)	3/4"	1 UNID.
13	TE DE FºGº (PB-110)	3/4"	1 UNID.
14	TORNEIRA DE LATÃO TIPO JARDIM (EB-366		
	MODELO 1128 DA PB-134)	3/4"	1 UNID.
15	TAMPÃO (CAP) FºGº (PB-110)	3/4"	1 UNID.
16	ABRIGO DE CONCRETO		

OBS:

DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES LOCAIS, AS PEÇAS DE Nº6, PODERÃO SER SUBSTITUÍDAS POR COTOVELO 90º PVC SOLD Ø 1/2"

CAVALETE DE F²G² Ø 3/4 E RAMAL EM PVC Ø 1/2"

LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIMINAÇÃO	Ø POL.	QUANT.
1	COLAR DE TOMADA P/PVC C/SAIDA ROSO		1 UNID.
2	REGISTRO MACHO (TIPO CAMPINAS)	Ø 3/4"	1 UNID.
3	ADAPTADOR CURTO PVC P/REGISTRO	Ø 1/2"	1 UNID.
4	COTOVELO 90° PVC ROSO C/INSERTO MET	Ø 3/4"	1 UNID.
5	TUBO PVC RIGIDO SÉRIE A JS (EB-183)	Ø 1/2"	
6	CURVA PVC. 45° SOLD P/SÉRIE A	Ø 1/2"	2 UNID.
7	COTOVELO DE REDUÇÃO F ² G ² (PB-110)	Ø 3/4" Ø 1/2"	1 UNID.
8	TUBO F ² G ² (P-EB-182 CLASSE MÉDIA)	Ø 3/4"	
9	LUA F ² G ² (EB-275)	Ø 3/4"	1 UNID.
10	REGISTRO DE PRESSÃO C/BORBOLETA (PB-155 CLASSE - ABNT-1400)	Ø 3/4"	1 UNID.
11	COTOVELO 90° F ² G ² (PB-110)	Ø 3/4"	3 UNID.
12	TE DE F ² G ² (PB-110)	Ø 3/4"	1 UNID.
13	TORNEIRA DE LATÃO TIPO JARDIM (EB-368 MODELO H28 - DA PB - 134)	Ø 3/4"	1 UNID.
14	TAMPÃO (CAP) F ² G ² (PB-110)	Ø 3/4"	1 UNID.
15	HRÔMETRO - 3 m ³ /h (P-EB-147)	Ø 3/4"	1 UNID.
16	BUCHA CURTA DE REDUÇÃO PVC SOLD	Ø 3/4" Ø 1/2"	1 UNID.
17	CURVA PVC 90° ROSO	Ø 3/4"	1 UNID.
18	LUA MISTA PVC LR	Ø 3/4"	1 UNID.
19	ABRIGO DE CONCRETO		

OBS: DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES LOCAIS, AS PEÇAS
DE Nº 6, PODERÃO SER SUBSTITUIDAS POR -
COTOVELO 90° PVC SOLD Ø 1/2"

CAVALETE DE F² G² Ø 3/4" E RAMAL PAD Ø 1/2"

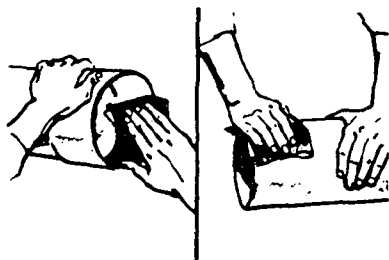
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIMINAÇÃO	Ø POL.	QUANT.
1	COLAR DE TOMADA P/PVC C/SAIDA ROSQ.		1 UNID.
2	ADAPTADOR P/PAD LR MACHO	Ø 3/4 Ø 1/2	2 UNID.
3	TUBO DE POLIETILENO ALTA DENSIDADE	Ø 1/2	
4	COTOVELO 90° F°G° (PB-110)	Ø 3/4	4 UNID.
5	TUBO F°G° (EB-182 CLASSE MÉDIA)	Ø 3/4	
6	LUVA F°G° (EB-275)	Ø 3/4	1 UNID.
7	REGISTRO DE PRESSÃO C/BORBOLETA (PB-138		
	CLASSE ABNT-1400)	Ø 3/4	1 UNID.
8	HIDROMETRO 3m3/h (P-EB-147)	Ø 3/4	1 UNID.
9	TE DE F°G° (PB-110)	Ø 3/4	1 UNID.
10	TORNEIRA DE LATÃO TIPO JARDIM (EB-368		
	MODELO 1128 DA PB-134)	Ø 3/4	1 UNID.
11	TAMPÃO (CAP) F°G° (PB-110)	Ø 3/4	1 UNID.
12	REGISTRO MACHO (TIPO CAMPINAS)	Ø 3/4	1 UNID.
13	COTOVELO 90° PVC ROSQ C/INSERTO METÁLICO	Ø 3/4	1 UNID.
14	ABRIGO DE CONCRETO		

CAVALETE E RAMAL DE F² G² Ø 3/4"

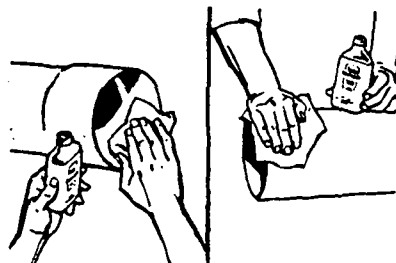
LISTA DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIMINAÇÃO	Ø POL.	QUANT.
1	COLAR DE TOMADA P/PVC C/SAIDA ROSQ		1 UNID.
2	LJVA DE F ² G ² (EB.275)	Ø3/4"	2 UNID.
3	TUBO DE F ² G ² (P.B.182 CLASSE MÉDIA)	Ø3/4"	
4	CURVA FEMEA 45° F ² G ² (PB-110)	Ø3/4"	2 UNID.
5	COTOVELO 90° F ² G ² (PB.110)	Ø3/4"	5 UNID.
6	REGISTRO DE PRESSÃO C/BORBOLETA (PB.135 CLASSE .. ABNT.1400)	Ø3/4"	1 UNID.
7	CURVA DE 90° F ² G ² (PB.110)	Ø3/4"	1 UNID.
8	HIDRÔMETRO 3m ³ /h (P.B.147)	Ø3/4"	1 UNID.
9	TE DE F ² G ² (PB.110)	Ø3/4"	1 UNID.
10	TORNEIRA DE LATÃO TIPO JARDIM (EB.368 MODELO 128- DA PB-134)	Ø3/4"	1 UNID.
11	TAMPÃO (CAP) F ² G ² (PB.110)	Ø3/4"	1 UNID.
12	REGISTRO MACHO (TIPO CAMPINAS)	Ø3/4"	1 UNID.
13	ABRIGO DE CONCRETO		
14	UNIÃO DE ASSENTO CONICO (PB-110)	Ø3/4"	1 UNID.

OBS: DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES LOCAIS, AS PEÇAS DE Nº 4 PODERÃO SER SUBSTITUIDAS POR COTOVELOS 90° F² G² - PEÇA Nº 5

. Vemos abaixo o procedimento correto, para a execução de uma junta soldada.



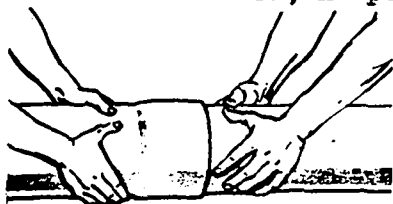
1. Tirar o brilho das superfícies a serem soldadas com lixa d'água nº 320



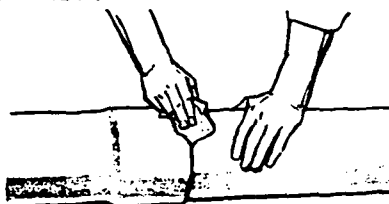
2. Limpar a ponta e a bolsa dos tubos com Solução Limpadora



3. Aplicar com pincel chato uma camada bem fina de solda na bolsa cobrindo apenas o terço externo da mesma e outra camada, um pouco mais espessa, na ponta do tubo.



4. Juntar as duas peças, forçando o encaixe até o fundo da bolsa, sem torcer.

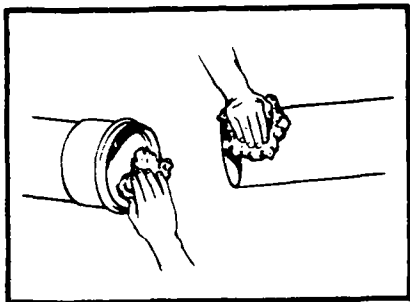


5. Remover o excesso de solda e deixar secar

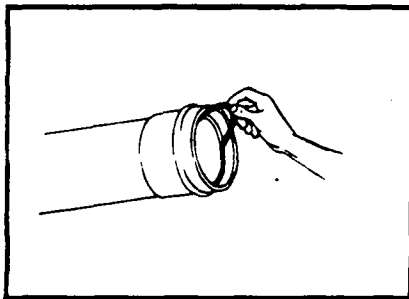
. O fiel cumprimento destes passos é de fundamental importância, isto porque a má execução da solda fatalmente implicará em vazamento no ramal.

. Para os demais diâmetros, a soldável obedece ao mesmo procedimento.

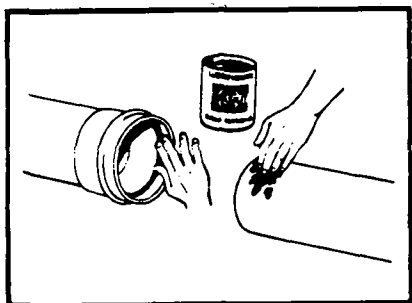
. A seguir aparece os passos necessários para a execução de junta Elástica.



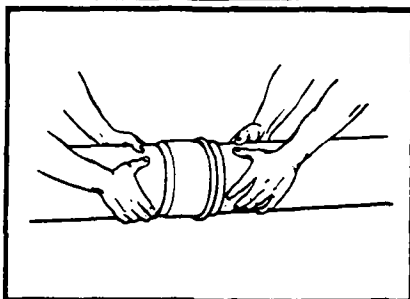
1. Limpar com uma estopa a ponta e a bolsa dos tubos, especialmente o sulco de encaixe do anel de borracha.



2. Encaixar corretamente o anel de borracha na virola da bolsa do tubo.



3. Aplicar uma camada de Lubrificante na ponta do tubo e na parte visível do anel de borracha.



4. Juntar as peças forçando o encaixe até o fundo da bolsa e posteriormente recuar um pouco o tubo (± 1 cm) para permitir eventuais dilatações.