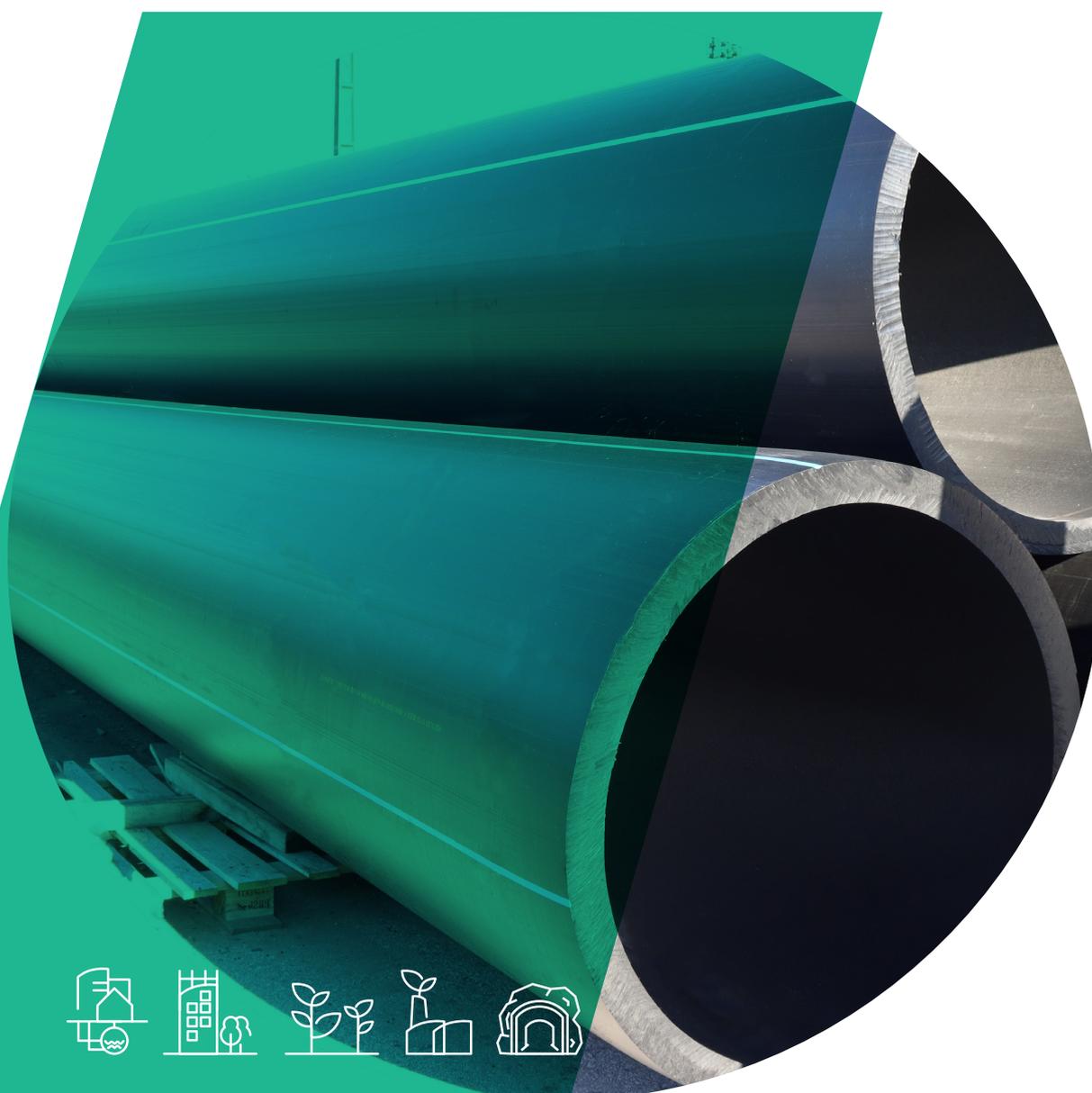


# Solutions for a green future

POLIHIDRO  
B-CD17R01



[www.politejo.com](http://www.politejo.com)

# As melhores soluções termoplásticas para redes de infraestruturas



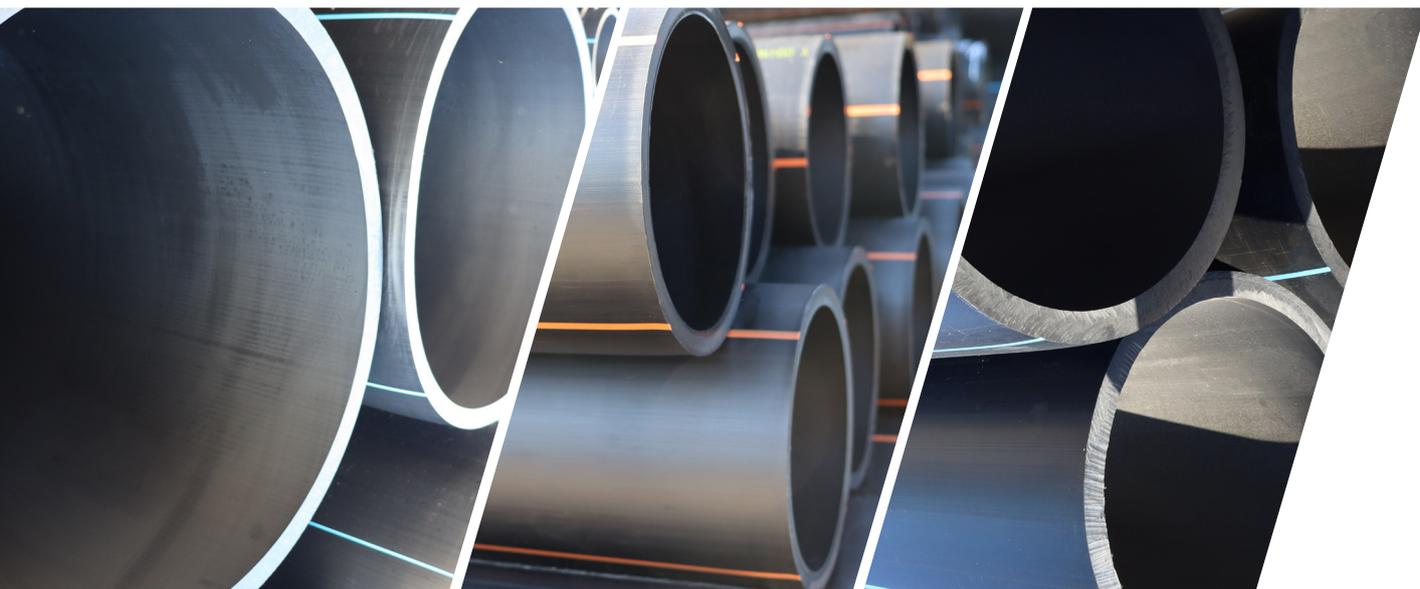
O Grupo Politejo foi fundado em 1978, como uma indústria especializada na fabricação de soluções termoplásticas e tem como principal atividade a produção de tubos e acessórios plásticos para os setores do abastecimento de água, águas residuais, irrigação, eletricidade e telecomunicações.

A nossa estratégia assenta na constante inovação de produtos e serviços, possuindo uma equipe com elevado know-how, capaz de perceber as necessidades associadas aos diversos setores e apresentar soluções de elevada confiabilidade, longevidade que permitam a conservação dos recursos hídricos e meio ambiente.

O sucesso do Grupo Politejo assenta no perfil dos seus colaboradores, com uma gestão de aspecto familiar, pela localização estratégica das suas unidades fabris e das suas soluções completas. Este perfil possibilitou um crescimento notável ao longo dos últimos 40 anos, sendo que atualmente o Grupo Politejo está presente em Angola, Brasil, Espanha, Moçambique e Portugal, perspectivando a sua expansão a novas localizações.

# POLIHIDRO

## B-CD17R01



### 1. Processo de fabricação

Os tubos são fabricados em polietileno de alta densidade segundo as normas NBR15561, EN12201 e EN 1555. Dadas as características dos tubos de polietileno a sua aplicação é diversificada: condutas de abastecimento de água potável, distribuição urbana de água potável, ramais domiciliares, condutas de abastecimento de gás e biogás, emissários interceptores de águas residuais, emissários submarinos, dessalinizadoras, redes de irrigação, transporte de fluidos industriais agressivos e transporte de sólidos em suspensão líquida, transporte de petróleo e seus derivados.

### 2. Principais características

- Peso reduzido;
- Boa flexibilidade;
- Atoxicidade;
- Facilidade de transporte e manuseamento;
- Elevada resistência química;
- Bom comportamento a baixas temperaturas;

O sistema de ligação poderá ser de três tipos distintos: conexão mecânica, electrosoldadura ou soldadura de topo.

A tubulação de polietileno, pode ser produzida em resina PE80 e PE100, o que significa que os tubos suportam a tensão mínima requerida de 8 MPa e 10.0 MPa. A gama de fabrico engloba diâmetros de 20 a 2000 mm nas classes de pressão de PN6 a PN20 bar.

- Reduzida perda de carga;
- Boa resistência à abrasão;
- Boa resistência aos UV.

**Nota:** Diâmetros e classes de pressão não contempladas nas normas, poderão ser fornecidos sob consulta.

### 3. Tubos de polietileno de alta densidade (PEAD/MRS 80)

DN (mm)	PN 6.0	PN 8.0	PN 10.0	PN 12.5	PN 16.0	PN 20.0	Embalagens - Rolos/Barras
20	-	-	•	-	•	-	Rolos com 100m
25	-	-	•	•	•	•	
32	-	•	•	•	•	•	
40	-	•	•	•	•	•	
50	-	•	•	•	•	•	
63	-	•	•	•	•	•	
75	-	•	•	•	•	•	
90	-	•	•	•	•	•	
110	-	•	•	•	•	•	Rolos com 50m
125	•	•	•	•	•	•	
140	•	•	•	•	•	•	Barras até 12m
160	•	•	•	•	•	•	
180	•	•	•	•	•	•	
200	•	•	•	•	•	•	
225	•	•	•	•	•	•	
250	•	•	•	•	•	•	
280	•	•	•	•	•	-	
315	•	•	•	•	•	-	
355	•	•	•	•	•	-	
400	•	•	•	•	•	-	
450	•	•	•	•	•	-	
500	•	•	•	•	•	-	
560	•	•	•	•	-	-	
630	•	•	•	•	-	-	
710	•	•	•	-	-	-	
800	•	•	•	-	-	-	
900	•	•	•	-	-	-	
1000	•	•	•	-	-	-	
1200	•	•	•	-	-	-	
1400	•	-	-	-	-	-	
1600	•	-	-	-	-	-	
1800	•	-	-	-	-	-	
2000	•	-	-	-	-	-	

#### 4. Tubos de polietileno de alta densidade (PEAD/MRS 100)

DN (mm)	PN 4.0	PN 6.0	PN 8.0	PN 10.0	PN 12.5	PN 16.0	PN 20.0	Embalagens rolos/barras
63	-	-	•	•	•	•	•	Rolos com 100m
75	-	-	•	•	•	•	•	
90	-	-	•	•	•	•	•	
110	-	-	•	•	•	•	•	Rolos com 50m
125	-	•	•	•	•	•	•	
140	-	•	•	•	•	•	•	Barras até 12m
160	-	•	•	•	•	•	•	
180	-	•	•	•	•	•	•	
200	-	•	•	•	•	•	•	
225	-	•	•	•	•	•	•	
250	-	•	•	•	•	•	•	
280	-	•	•	•	•	•	-	
315	-	•	•	•	•	•	-	
355	-	•	•	•	•	•	-	
400	-	•	•	•	•	•	-	
450	-	•	•	•	•	•	-	
500	-	•	•	•	•	•	-	
560	-	•	•	•	•	-	-	
630	•	•	•	•	•	-	-	
710	•	•	•	•	•	-	-	
800	•	•	•	•	•	-	-	
900	•	•	•	•	•	-	-	
1000	•	•	•	•	•	-	-	
1200	•	•	•	•	•	-	-	
1400	•	•	•	-	-	-	-	
1600	•	•	•	-	-	-	-	
1800	•	•	•	-	-	-	-	
2000	•	•	•	-	-	-	-	

#### 5. Conexões



## 6. Processos de instalação

As instalações de PEAD são fáceis de executar.

Garantir um estendimento o mais reto possível de modo a reduzir as tensões produzidas pelas variações térmicas é de uma importância extrema.

Valas convencionais, recobrimentos e “relining” são 3 formas de instalação.

Na instalação de tubulações enterradas devem-se executar valas com paredes verticais. Não sendo isto possível, deve-se pelo menos garantir que a geratriz superior esteja incluída na secção de paredes verticais.

A largura da vala deve no mínimo ter um espaço de trabalho de pelo menos 20 cm de cada lado do tubo.

Em situação de cargas rolantes tem-se que garantir compactações adequadas (95% Proctor) e um recobrimento mínimo da geratriz superior de 80 cm.

Em caso de risco de inundação tem-se que dotar a nossa instalação de fixações a fim de evitar o flutuar dos tubos e a manutenção do seu traçado.

**Nota:** Para obter todos os dados necessários para a execução correta da soldagem de tubos em PEAD, solicitar respetivos manuais técnicos aos nossos serviços.

## 7. Procedimento para soldagem topo a topo pead

### 7.1. Soldagem por termofusão (dvs 2207)

#### Modo de Procedimento

Colocação e alinhamento da tubulação a ser soldada no equipamento de soldagem. Colocam-se as secções de tubo a ser soldada nos grampos de fixação e deslocamento dos equipamentos de soldagem o mais alinhado possível no mesmo plano.

Apertam-se os mordentes superiores de forma a garantir que os tubos a soldar não deslizam nos grampos de fixação.

### 6.1. Soldagem por termofusão

Este sistema consiste na interligação do topo dos tubos após aquecimento (220°C) e compressão que lhe são aplicados através de máquinas apropriadas.

Arrefecidos os topos, verifica-se uma completa fusão dos mesmos o que confere aos tubos características como se fosse um único tubo.

Esta técnica é a mais usual tanto em abastecimento de água como em esgoto. Há no entanto que utilizar, como medida de segurança, materiais da mesma densidade e com o mesmo SDR neste tipo de união.

### 6.2. Eletrofusão

Neste processo os tubos são ligados entre si através de uma luva injetada em polietileno que tem incorporada uma resistência eléctrica: aplica-se uma energia eléctrica (39,5 v) aos terminais do acessório, verifica-se o aquecimento necessário a que as paredes em contato se fundam originando uma situação de completa estanquidade. Dada a sua grande confiabilidade é este o sistema habitualmente utilizado nos tubos para gás, embora comece já a ser aplicada em redes de distribuição de água e na indústria.

Estas luvas permitem a ligação de Tês, Curvas e Reduções lisas, existindo também estas conexões com o elemento eletrosoldável incorporado.

### 7.2. Preparação da soldagem

Aplica-se entre as duas extremidades a serem soldadas a fresadora da máquina de soldar. Este equipamento tem a função de criar o paralelismo necessário à soldagem bem como eliminar o óxido e sujeira existente nas extremidades a soldar. Inicia-se o movimento da retificadora e fecha-se os grampos de fixação/deslocamento de forma a pressionar ambas as extremidades contra os planos da retificadora. Deverá utilizar-se a pressão necessária para a extração de uma fita de polipropileno com a espessura aproximada de 0,5 mm.

Terminada esta operação, retira-se o elemento de retificação tendo o cuidado de não tocar nas extremidades. Efetua-se o fechamento dos grampos de fixação/deslocamento de forma que as extremidades a serem soldadas encostem entre si de modo a verificar o alinhamento total entre as superfícies.

Deve-se evitar que existam folgas entre ambas as superfícies a serem soldadas. Ainda nesta fase, devemos garantir que o desalinhamento horizontal (entre uma tubulação e outra) não deverá ultrapassar 10 % do valor da espessura da parede desta mesma tubulação.

Em seguida, iniciamos o processo de medição da pressão necessária para vencer a inércia do equipamento. Para isso iniciamos o fechamento dos grampos de fixação/deslocamento sem pressão e aumentamos gradualmente esta mesma pressão até que estes mesmos grampos iniciem o seu movimento; imediatamente registamos o valor de pressão indicado nesta fase, no impresso definido para o efeito. Soma-se este valor de pressão ao valor de pressão indicado na tabela correspondente como pressão de pré-rebordo e regista-se no mesmo impresso o valor obtido. Efetua-se a limpeza das extremidades a soldar em todo a área com um solvente evaporante a 99% (Ex: acetona tecnicamente pura).

### 7.3. Execução da soldagem

Neste momento estão as extremidades da tubulação prontas para que seja efetuada a soldagem entre elas. Deverá estar previamente aquecida, a placa de aquecimento pertencente ao mesmo equipamento de soldadura referenciado anteriormente a uma temperatura de 220 °C com tolerância de  $\pm 15$  °C; este valor de temperatura deverá ser registado no impresso de registro de valores de soldagem. Efetua-se a limpeza desta mesma placa com o agente de limpeza utilizado na limpeza da tubulação. Assim coloca-se a placa com temperatura indicada entre as extremidades da tubulação a serem soldadas.

Desloca-se os grampos de deslocamento/fixação de forma que pressionem os tubos a serem soldados contra esta mesma placa e aguarda-se que o polietileno do tubo derretido forme um pré-rebordo com uma dimensão aproximada à dimensão indicada na tabela correspondente com a indicação “distância de pré-rebordo”. Tendo o pré rebordo atingido a dimensão indicada, retira-se toda a pressão ao sistema deixando as extremidades a serem soldadas encostadas na placa de aquecimento para que seja transmitida a temperatura à tubulação durante o tempo indicado na tabela como “tempo de aquecimento”.

Terminado este tempo, deslocam-se os grampos no sentido contrário, retira-se a placa de aquecimento da zona de soldagem e, imediatamente, unem-se as extremidades a serem soldadas. O tempo destinado a esta ação deverá ser o mais curto possível não devendo ultrapassar o indicado na tabela na coluna “tempo de mudança”. Resta apenas manter a pressão de soldagem com o valor indicado na tabela na coluna “pressão de soldagem” somando o valor registado em pressão de inércia durante o tempo indicado na mesma tabela como “Tempo de Arrefecimento”.

### 7.4. Registro de valores

Para além de todos os valores indicados anteriormente como sendo passíveis de registro, todos os outros valores de pressão, tempo e dimensionais deverão ser validados no impresso criado para o efeito.

### 7.5. Análise visual da soldagem

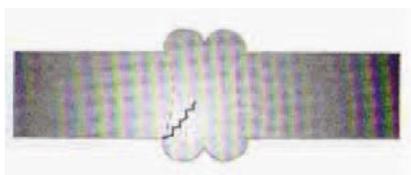
De forma a garantir a qualidade da soldagem efetuada, deverão ser observados os pontos mencionados na tabela T24.0. Se for verificada, a não concordância com os pontos indicados nesta tabela, a soldagem deverá ser cortada e iniciado este procedimento a partir do ponto 6.1.

### 7.6. Ensaio laboratoriais

Efetuar uma soldagem de referência no início deste trabalho tendo por base este procedimento de soldagem.

Efectuar um ensaio de descoesão segundo a norma ISO 13953 e fazer a interpretação da ruptura. Caso a evidência seja a de uma ruptura francamente dúctil podemos concluir pelo resultado deste ensaio a validação deste procedimento de soldagem para a execução do trabalho em campo.

### 7.6. Verificação visual de soldagens PEAD



#### Quebras

Quebras longitudinais ou que cruzam a solda. Estas poderão estar localizadas na soldagem, no material base, na zona exposta à temperatura.

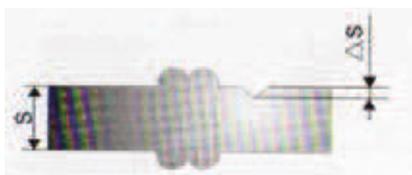
**Não Permitido.**



#### “Entalhes” na soldagem

Entalhes na soldagem com  $k < 0$  com origem em pressão de soldagem insuficiente, tempo de aquecimento curto, tempo de arrefecimento curto, falta de paralelismo nas superfícies, movimentação dos grampos durante a soldadura ou desalinhamentos.

**Não permitido se  $k < 0$ .**



#### “Entalhes” e riscos no tubo

Entalhes e riscos no tubo base, sejam transversais ou longitudinais, provocados por exemplo, por ferramentas de fixação, erros de transporte ou manuseamento, erros na preparação da soldagem.

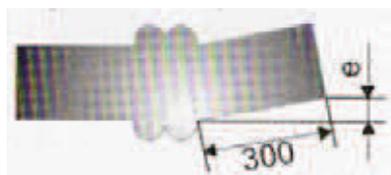
**Permitidos se forem pontuais e  $T_s \leq 0,1s$ ; mas nunca superiores a 0,5 mm.**



#### Desalinhamentos das extremidades da tubulação

As faces de soldagem estão desalinhadas ou a espessura da tubulação soldada não coincide. Dependendo do material e da sua espessura poderá influenciar a qualidade da soldagem.

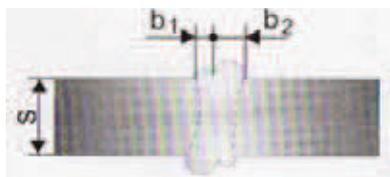
**Permitido se  $e \leq 0,1s$ .**



#### Desalinhamento angular dos segmentos de tubo soldados

Provocado por desalinhamento do interface de fixação / deslocamento, pressão não permitida durante o arrefecimento, deformação, tubulação retirada do interface de fixação antes do tempo devido.

**Permitido para tubagens se  $e \leq 1$  mm.**



#### Dimensão do rebordo irregular

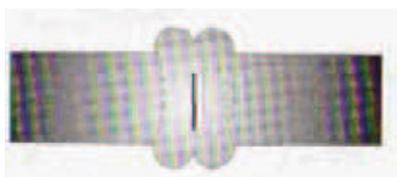
Rebordos de soldagem com dimensões diferentes em zonas pontuais ou ao longo de todo o perímetro da soldagem provocados por: placa inserida em ângulo não perpendicular, face não ortogonal com o eixo, Índices de fluidez da tubulação muito diferentes.

**Permitido se  $b_1 \leq 0,7b_2$ .**

#### Bolhas ou Protuberâncias

Danos a nível térmico provocados por elemento aquecedor com temperatura muito elevada, tempo de aquecimento muito elevado, contaminação ou humidade na superfície.

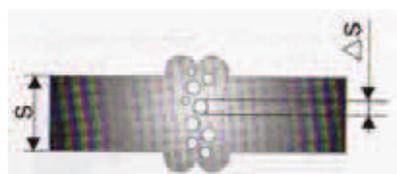
**Não Permitido.**



#### Falta de Fusão

Falta de fusão parcial ou total das superfícies soldadas distribuída ao longo da soldagem com ou sem bolhas e protuberâncias devido a sujeira ou umidade nas superfícies soldadas, oxidação, tempo de mudança muito elevado, temperatura do elemento calefactor errada, pressão baixa durante a soldadura, erro na medição da pressão de inércia.

**Não Permitido.**



#### Poros ou incrustações de corpos estranhos

Numerosos poros ou incrustações distribuídos ao longo do rebordo de soldagem com ou sem bolhas e protuberâncias devido a evaporação durante a soldagem (de umidade, solventes, agentes de limpeza, ...) ou placa de aquecimento suja.

**Pequenos e isolados poros são permitidos se  $T_s \leq U_{0,05s}$ .**



#### Pequenas cavidades ou poros

Cavidades no plano de soldadura devido a pressões de soldagem muito baixas, tempo de arrefecimento muito curto.

**Pequenos e isolados poros são permitidos se  $T_s \leq U_{0,05s}$ .**

Todas as situações apresentadas estão integralmente descritas na DVS2202 parte 1 de Julho 2006 .

## 8. Transporte e armazenamento

### 8.1. Transporte

Para garantir que o transporte não cause qualquer dano na tubulação devem-se evitar as seguintes situações:

- Manusear bruscamente;
- Contato com ferros de proteção lateral;
- Quando transportados com embutimento deverá ser assegurado que os mesmos não deslizem um sobre o outro;
- etc...

#### Na obra:

Os tubos não devem ser arrastados diretamente sobre o solo e deve ser evitado o contato com qualquer superfície pontiaguda (pedras, etc...). O arrastamento dos tubos para a execução do processo de soldagem por termofusão deve ser efetuado com recurso a roletas.

#### Descarregamento:

Os tubos devem ser descarregados manualmente ou com empilhadeira. Os mesmos não podem ser jogados diretamente contra o solo.

Quando os tubos são fornecidos em rolo, os mesmos não devem ser alvo de deslizamento no caminhão. Em tubos de grande diâmetro, a descarga deverá ser efetuada por retro-escavadeira e utilização de cabo de aço para levantamento do tubo.

### 8.2. Armazenamento

Na obra ou no galpão devem ser tomados os seguintes cuidados:

- Solo horizontal e nivelado;
- Isenção de pedras ou superfícies pontiagudas;
- Evitar exposição prolongada ao raios UV;
- Altura máxima recomendável de 1,5 metros;
- Empilhamento com proteções laterais que evitem o movimento dos tubos entre si;
- Os rolos devem ser colocados em posição vertical;
- Conexões devem ser armazenados em local protegido.







Solutions for  
a green future



[www.politejo.com](http://www.politejo.com)  
[geral@politejo.com](mailto:geral@politejo.com)

