

FICHA TÉCNICA MANILHAS PEAD



Dupla Parede

Os tubos SP DUTO são fabricados com Polietileno de Alta Densidade (PEAD). Sua finalidade é a drenagem de água pluvial, de acordo com a ABNT NBR 21138-1 e 21138-3.



APLICAÇÕES

As manilhas em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) são utilizadas principalmente em sistemas de saneamento básico, como redes de esgoto e drenagem pluvial. Elas são fabricadas com esse material por suas propriedades de resistência à corrosão, durabilidade e leveza. As manilhas de PEAD são ideais para aplicações subterrâneas, pois não sofrem corrosão causada por água e substâncias químicas presentes no solo. Além disso, sua leveza facilita o manuseio e a instalação, reduzindo custos e tempo de trabalho.

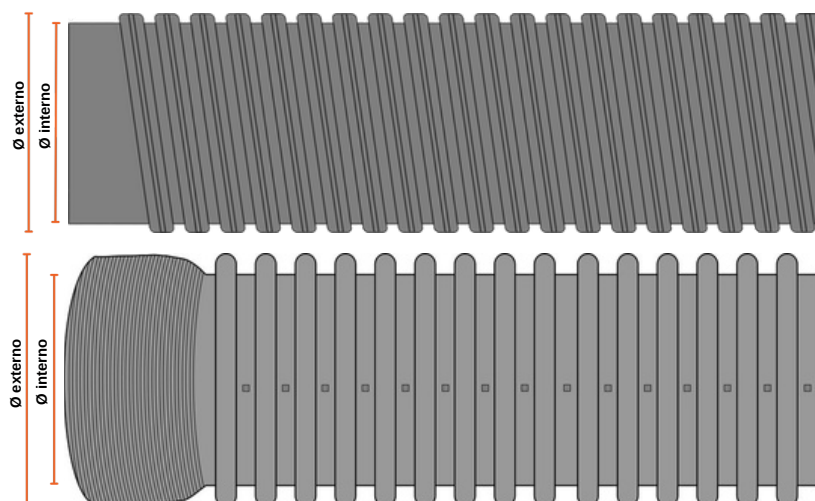
- Drenagem Pluvial
- Estradas e Pontes
- Extravadores de Represas (Ladrão)
- Obras de Contenção
- Rodovias, Ferrovias e Subsolos
- Campos

BENEFÍCIOS E FACILIDADES

- Corrugado externo e liso interno;
- Dupla parede deixando assim o tubo mais resistente;
- Possui alto índice de resistência à corrosão;
- Fácil instalação pois alia leveza (em comparação com os tubos de concreto) e praticidade;
- A superfície interna lisa minimiza a resistência ao fluxo, o que melhora a eficiência hidráulica do sistema e reduz os riscos de entupimento;
- Os tubos de PEAD têm uma vida útil longa e são altamente duráveis;



DADOS TÉCNICOS



INFORMAÇÃO DAS BARRAS			
Ø Nominal	Ø Interno d (mm)	Ø Externo D (mm)	Embalagem
200 PB	195	225	Barras com 6 metros
300 PB	290	335	Barras com 6 metros
400 PB	390	435	Barras com 6 metros
500 PB	490	535	Barras com 6 metros
600	582	650	Barras com 6 metros
800	770	850	Barras com 6 metros
1000	988	1062	Barras com 6 metros
1200	1165	1310	Barras com 6 metros
1400	1385	1500	Barras com 6 metros
1600	1570	1700	Barras com 6 metros

Os Tubos são produzidos com alta qualidade e resistência, atendendo diferentes aplicações conforme o diâmetro:

- Diâmetros de 200 mm a 500 mm são fabricados em ponta-bolsa formato anelar e possui o anel de vedação.
- Diâmetros de 500 mm a 1600 mm são fabricados com sistema de encaixe (macho e fêmea), no formato helicoidal.

As manilhas em PEAD também são fabricadas com perfurações, destinadas a aplicações de drenagem, como a captação de águas subterrâneas em infraestruturas como rodovias, ferrovias, aeroportos e campos esportivos. Os tubos perfurados são projetados para controlar águas infiltradas ou provenientes da elevação do lençol freático. Ao especificar esse tipo de material, é importante destacar a necessidade de manilhas perfuradas para garantir um sistema de drenagem eficiente e adequado às exigências da obra.

ARMAZENAMENTO

Para facilitar a manipulação dos tubos, recomenda-se armazená-los sobre pallets ou pranchas lisas de madeira, o que simplifica a colocação e remoção de cintas ou cordas ao redor dos tubos.

Caso os tubos sejam armazenados diretamente no chão, é essencial garantir que a área seja plana e livre de pedras, cascalhos ou quaisquer objetos que possam danificar os tubos. Para evitar o rolamento, os tubos devem ser fixados por meio de cunhas ou blocos de madeira.

Dependendo da quantidade de tubos e do espaço disponível, pode ser necessário empilhá-los. Nesse caso, é recomendado o empilhamento em pirâmides, com largura não superior a 10 metros e altura não superior a 3 metros (ver Figura 1).

Recomendamos também a instalação de um suporte em cruz na boca do tubo para o armazenamento. Este tem a finalidade de manter a forma circular do tubo, evitando deformações durante o armazenamento.

É importante armazená-los em locais onde não haja incidência direta de luz solar. Se os tubos forem estocados ao ar livre por um longo período, é aconselhável cobri-los com uma lona ou sombrite para preservar suas características químicas e mecânicas.

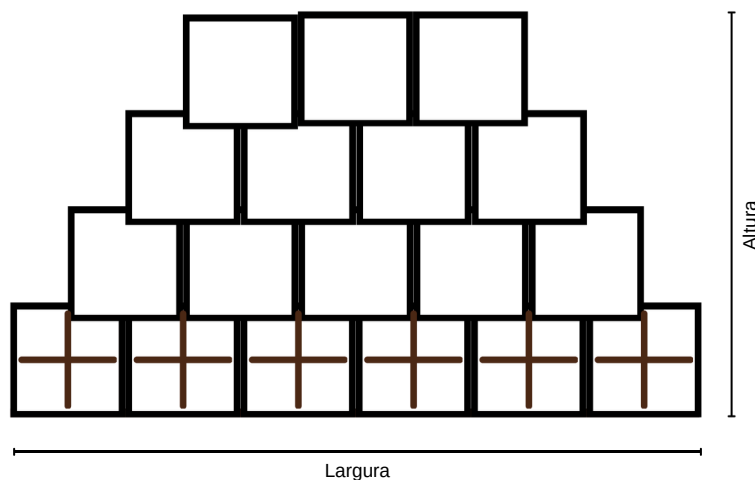


Figura 1 - Armazenamento Correto.

CLASSIFICAÇÃO DO TUBO

No que se refere à classificação dos tubos enterrados, eles podem ser categorizados como rígidos ou flexíveis. Os tubos flexíveis são aqueles que, quando submetidos à compressão diametral, podem sofrer deformações na direção da carga aplicada (Figura 2), sem apresentar fissuras prejudiciais. Isso inclui tubos de aço, fibra de vidro e polietileno de alta densidade.

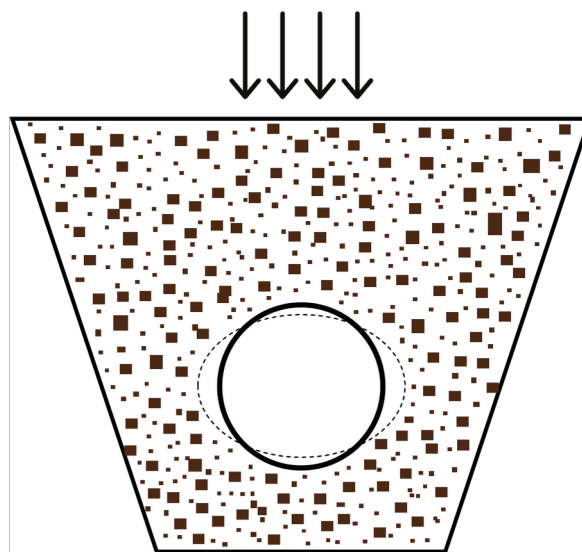


Figura 2 - Compressão diametral normal de qualquer tubo flexível.

CLASSIFICAÇÃO DO TUBO

Os tubos de PEAD são capazes de suportar uma deformação diametral que permite uma parte do carregamento vertical ser equilibrada pela reação do solo lateral (Figura 3). Para garantir esse apoio lateral, é essencial realizar uma compactação adequada do solo ao redor do tubo e seguir boas práticas de instalação.

INTERAÇÃO TUBO SOLO

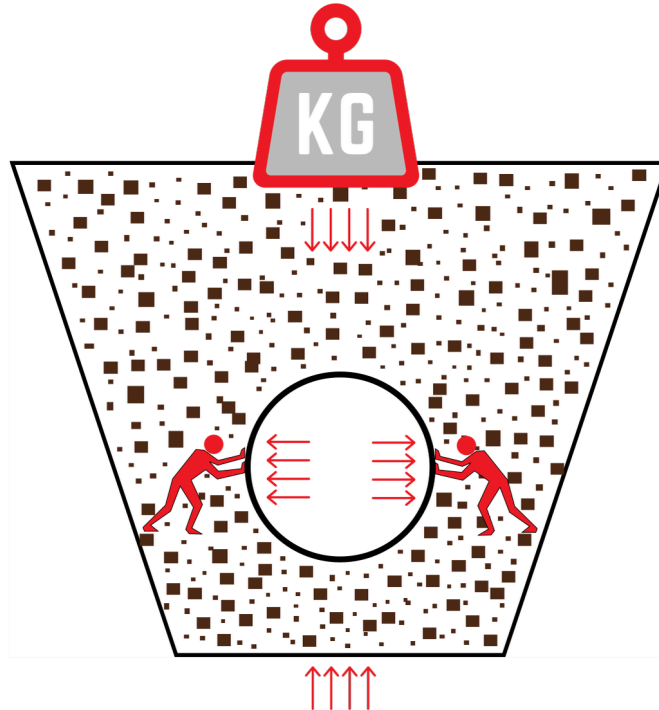


Figura 3 - Interação do solo compactado com a carga.

Na figura acima, observamos que a capacidade de carga dos tubos flexíveis não pode ser analisada isoladamente, mas sim como parte do sistema tubo-solo. Mais uma vez, ressalta-se a importância da preparação do solo adjacente. Quanto mais rígido (compactado) for o solo, maior será a capacidade de carga do tubo flexível.

DEFLEXÃO DO TUBO

Limites recomendados de deflexão de projeto

Classe de rigidez	Deflexão média inicial	Deflexão média de longo prazo
SN4 e SN8	8 %	10 %

PREPARO DO SOLO E INSTALAÇÃO

Para garantir um assentamento adequado e a resistência necessária, a base para tubulação deve atender aos seguintes critérios:

- 1. Espessura mínima e tipo de solo:** A base deve ter uma espessura mínima de 10 cm, podendo utilizar solo nativo ou de outra região. É crucial que o solo seja livre de matéria orgânica e outras impurezas.
- 2. Compactação:** Antes do assentamento, o leito deve ser completamente compactado. A compactação pode ser realizada utilizando água como método de adensamento. É essencial garantir a total eliminação de pedras, torrões de terra e quaisquer materiais cortantes presentes na vala.
- 3. Considerações adicionais:** A instalação da base não é recomendada em áreas com fundações instáveis ou presença de água na vala. Além disso, deve-se ter cautela para evitar o aumento do diâmetro vertical do tubo devido ao excesso de esforço de compactação lateral.
- 4. Finalidade da base:** A base tem a importante função de garantir o assentamento geométrico adequado do tubo, proporcionando um apoio uniforme em todo o seu comprimento. Além disso, deve apresentar resistência suficiente para suportar as forças atuantes no tubo. É fundamental que o material utilizado esteja isento de rochas ou torrões com dimensões superiores a 20 mm.
- 5. Altura e compactação:** A altura da base deve ser calculada como $DN/4$ (Diâmetro Nominal) ou 150 mm, o que for menor, nunca inferior a 100 mm. O solo da base deve ser compactado, podendo ser realizado com um compactador mecânico ou por apiloamento manual. Recomenda-se que a compactação deve ser realizada em 2 ou 3 camadas, de acordo com o diâmetro nominal do tubo (DN):
 - Para tubos de menor diâmetro, recomenda-se a execução em 2 camadas.
 - Para tubos de maior diâmetro, recomenda-se a execução em 3 camadas. (Figuras 4, 5 e 6).

PREPARO E INSTALAÇÃO

Para garantir um assentamento adequado, é necessário preparar uma base com espessura mínima de 100 mm. Para esta finalidade, o método recomendado é o uso de sapo mecânico ou apiloamento manual. Este procedimento é essencial para proporcionar a estabilidade necessária à tubulação e evitar possíveis problemas de assentamento no futuro. (Figura 4)

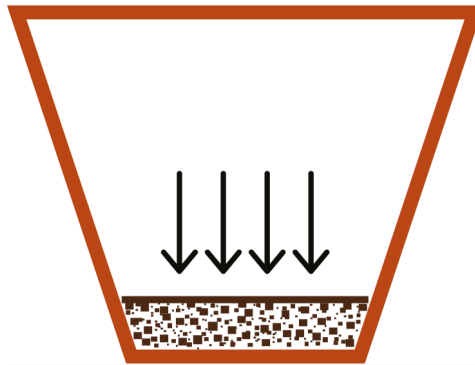


Figura 4 - Assentamento da base

A primeira, segunda e terceira camada lateral do tubo, como mostrado na imagem, requer uma compactação precisa para garantir sua estabilidade. Recomendamos o uso de sapo mecânico ou apiloamento manual para este fim, garantindo uma base sólida para o assentamento da tubulação. Lembrando que não pode ser compactado na geratriz do tubo. (Figura 5)

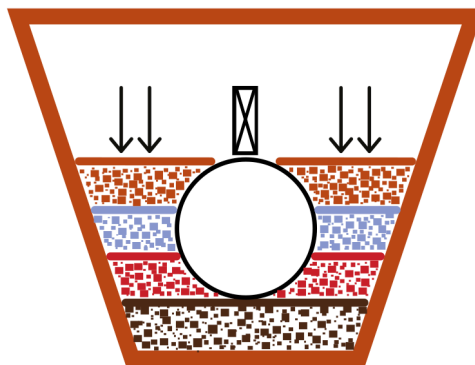


Figura 5 - Camadas laterais.

PREPARO E INSTALAÇÃO

Conclua a compactação lateral com a última camada após o recobrimento total do tubo. Nesse ponto, é recomendado compactar ao longo da geratriz do mesmo. Ao compactar sobre o topo do tubo, assegure-se de que haja material suficiente para evitar qualquer impacto no tubo. É aconselhável manter uma cobertura de pelo menos 300 mm ao utilizar um compactador mecânico operado manualmente. (Figura 6)

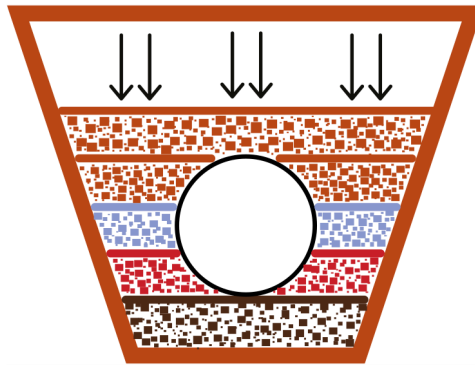


Figura 6 - Finalização da compactação

RECOBRIMENTO

O recobrimento da tubulação deve ser feito em camadas e compactado até 300 mm acima da geratriz superior do tubo. Utilize material livre de pedras, objetos cortantes ou pontiagudos com arestas vivas.

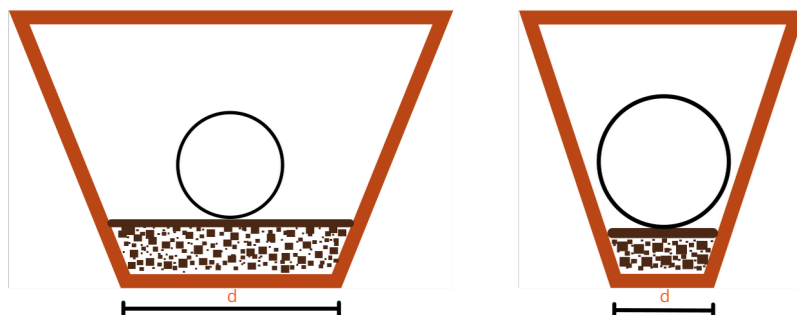
Para o restante do recobrimento, é recomendado o uso de material granular do próprio local escavado, compactado em camadas de 300 mm de espessura. Caso o material escavado não atinja o grau de compactação adequado, substitua-o por outro material na camada final do aterro. O recobrimento mínimo deve ser pelo menos equivalente ao diâmetro do tubo (DN), garantindo proteção adequada contra esforços verticais e possibilitando a correta distribuição de cargas.

PROFUNDIDADE DA INSTALAÇÃO

O tubo PEAD oferece versatilidade, permitindo sua instalação em profundidades que variam de **0,8 m a 6,0 m**, adaptando-se assim a uma ampla gama de necessidades de projeto e condições de terreno.

LARGURA DA VALA

A largura da vala (d) é um aspecto crucial a ser calculado para garantir uma instalação adequada do tubo e a compactação eficiente do solo. É essencial que o espaço entre o tubo e as paredes laterais da vala seja suficientemente amplo para acomodar os equipamentos necessários de compactação e permitir a manipulação adequada durante o processo de instalação. Para os tubos, recomenda-se uma largura de vala sugerida de aproximadamente três vezes o diâmetro externo do tubo (conforme ilustrado na Figura 7). Essa medida visa proporcionar espaço adequado para manuseio e garantir a eficácia da compactação do solo ao redor do tubo. É importante ressaltar que, em certos casos, pode ser viável optar por uma vala do mesmo tamanho do tubo. Essa abordagem elimina a necessidade de compactação posterior, uma vez que o próprio processo de escavação da vala pode comprimir o solo ao redor do tubo de forma adequada. No entanto, essa opção deve ser cuidadosamente considerada em relação às condições do solo, às características do projeto e às recomendações específicas do fabricante do tubo. (Figura 8)



Figuras 7 e 8 - Larguras das valas.

DOIS TUBOS NA MESMA VALA

Quando a instalação de dois tubos paralelos na mesma vala é necessária, é fundamental considerar a distância (d) entre os tubos e as paredes laterais da vala. Recomenda-se que essa distância seja de no mínimo 300 mm, ou seja superior à largura dos equipamentos necessários de compactação. Garantir um espaço adequado entre os tubos e as paredes da vala é essencial para permitir não apenas a instalação adequada dos tubos, mas também a compactação eficiente do solo ao redor deles. Essa folga proporciona espaço suficiente para a manipulação dos equipamentos de compactação e ajuda a prevenir danos aos tubos durante o processo de compactação. Além disso, uma distância de pelo menos 300 mm também facilita a inspeção e manutenção futuras dos tubos, permitindo o acesso adequado para qualquer trabalho necessário ao longo do tempo. Portanto, ao planejar a instalação de múltiplos tubos em uma única vala, é crucial garantir que a distância entre os tubos e as paredes laterais da vala atenda ou exceda essas recomendações, a fim de garantir uma instalação segura e durável.

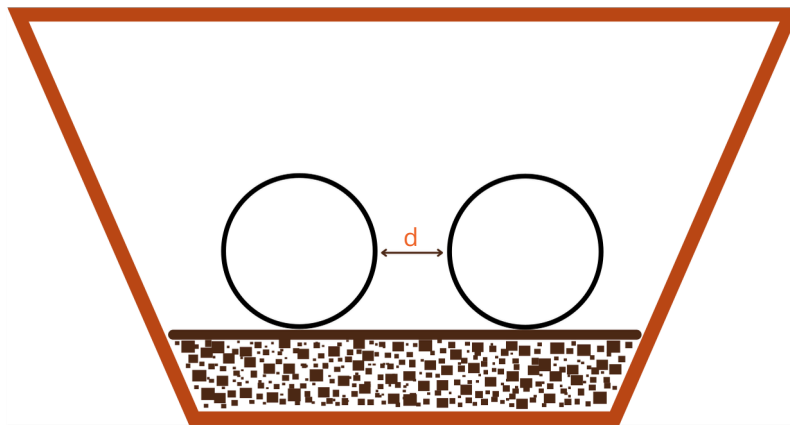


Figura 9 - Instalação de dois tubos

POSICIONAMENTO DO TUBO NA VALA

Tubos de até DN 500 podem ser descarregados e baixados manualmente na vala, com a possibilidade de auxílio de equipamentos, se necessário. Para diâmetros de 600 mm a 1.600 mm, é recomendado o uso de equipamento mecânico, utilizando cintas fixadas em dois pontos do tubo (consulte Figura 10). A acomodação dos tubos no fundo da vala pode ser realizada manualmente, ou por meio de cordas, cintas flexíveis e/ou com a assistência de equipamentos mecânicos. Evite o uso de cabos de aço ou correntes, pois podem danificar os tubos. É importante ajustar o tubo conforme a inclinação e o alinhamento necessários.

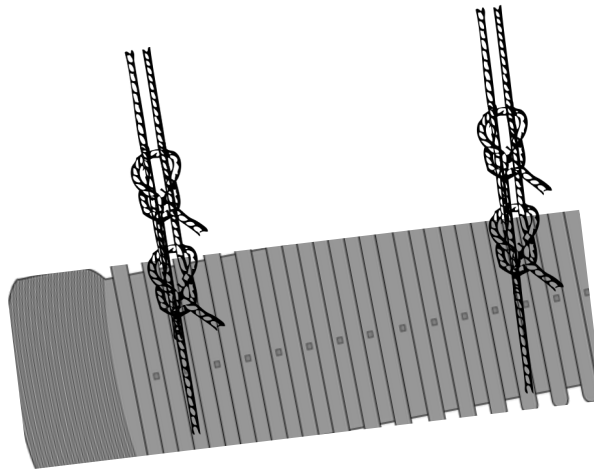


Figura 10 - Método mais seguro e recomendado utilizando dois pontos de apoio.

É possível realizar essa movimentação com apenas um ponto de apoio, contanto que haja uma corda ou cinta como guia. (Figura 11)

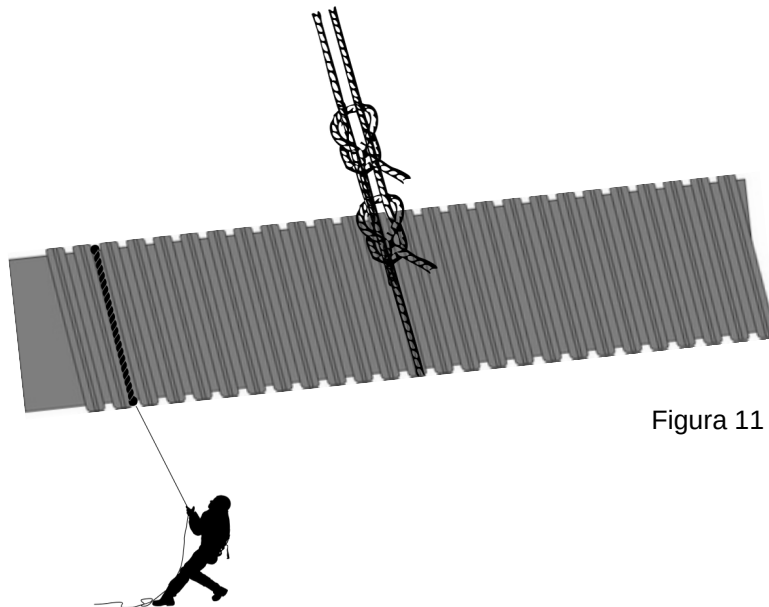


Figura 11

POSICIONAMENTO DO TUBO NA VALA

É crucial realizar esse processo com cuidado, evitando o lançamento direto dos tubos ao solo para prevenir danos como quebras, rompimentos, perfurações ou concentração excessiva de carga em um único ponto.

ENCAIXE DO TUBO NA VALA

A inserção de um tubo dentro de outro pode ser feita manualmente, através de um encaixe rápido empurrando uma barra de tubo em direção à outra, especialmente em tubos de diâmetros menores. Uma alavanca e uma viga de madeira podem facilitar esse processo, evitando esforços concentrados na parede da ponta do tubo. (Figura 12)

Para diâmetros maiores, a inserção pode ser feita com o auxílio de uma retro escavadeira, colocando um anteparo de madeira para proteger as extremidades dos tubos. Alternativamente, cintas podem ser usadas para abraçar os tubos e auxiliar na inserção. (Figuras 13 e 14)

Para facilitar o encaixe, é recomendado o uso de pastas lubrificantes na ponta do tubo.

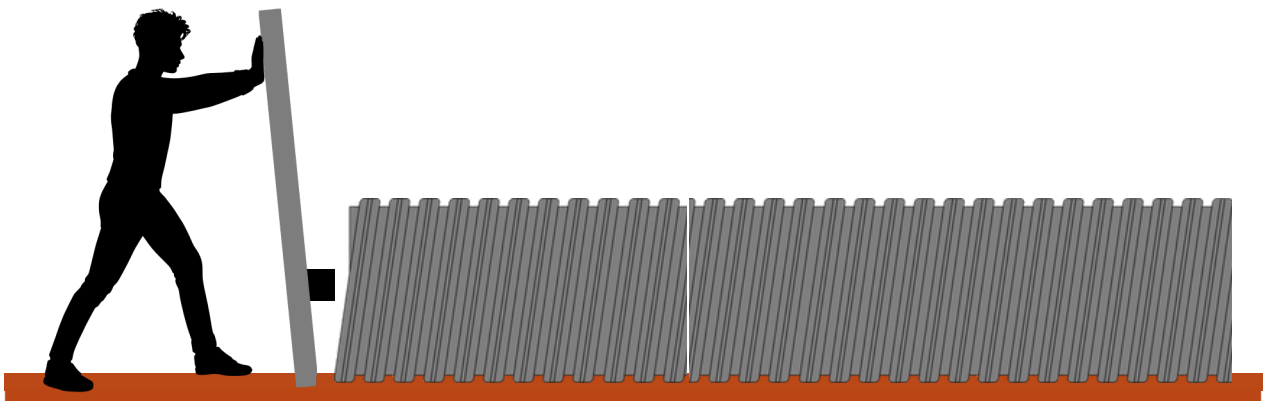


Figura 12 - Método de união utilizando uma alavanca.

JUNÇÃO DOS TUBOS

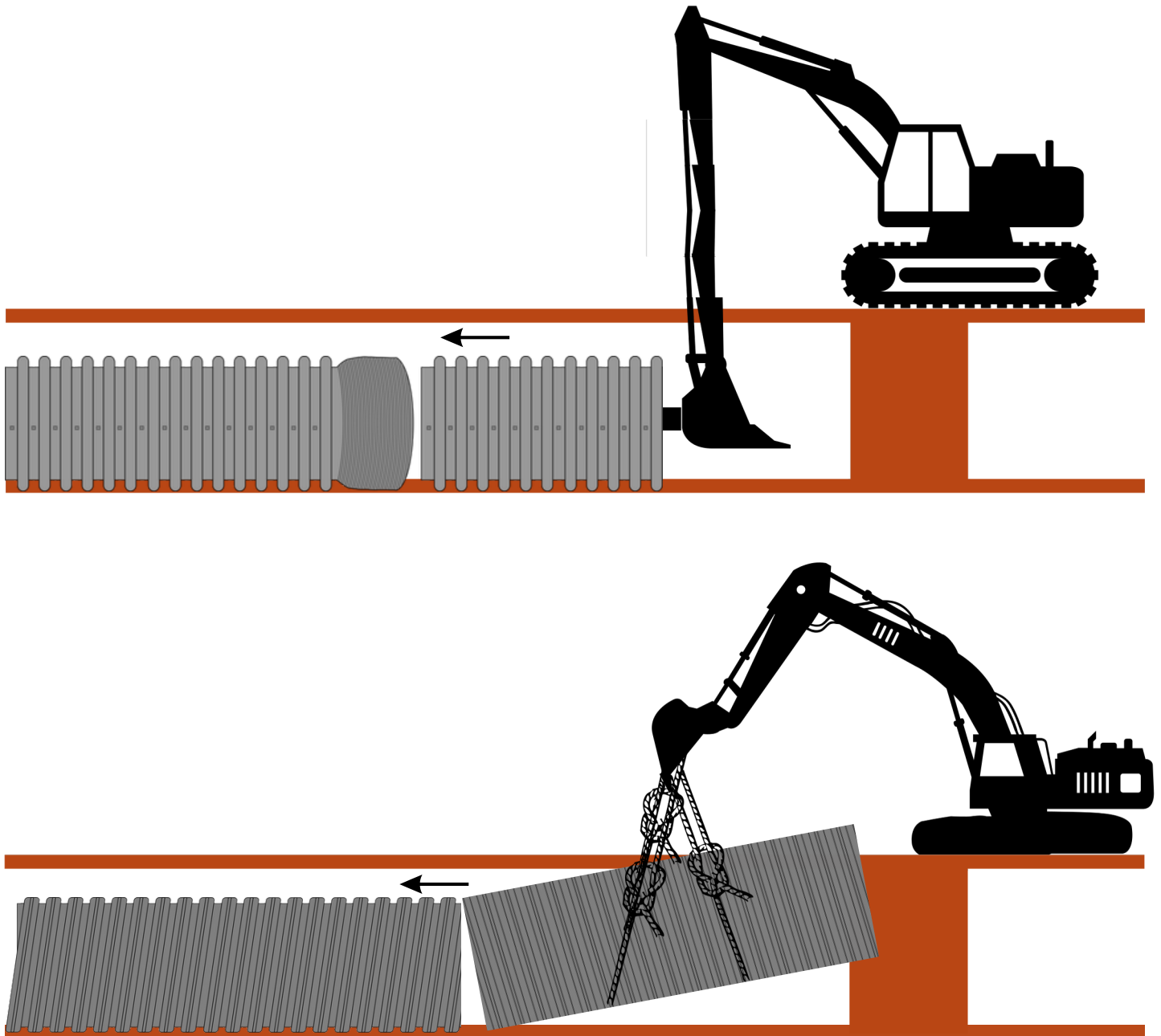


Figura 13 e 14 - Método de união utilizando a retro.

É essencial contar com o suporte de técnicos qualificados para garantir a eficiência da obra/installação, fornecendo orientação e acompanhamento especializado ao longo de todo o projeto







