

MÓDULO 4

4.5 - PROCEDIMENTOS DE REPARO

● Normas Aplicáveis

- NBR 15.979 – Sistemas para Distribuição de Água e Esgoto sob pressão – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimentos de Reparo
 - NBR 14.461– Sistemas para Distribuição de Gás Combustível para Redes Enterradas – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimentos de Instalação
- Vide normas dos módulo 1.2 e 1.3 para tubos e conexões

● REPAROS EM LINHA SEM CARGA

O reparo de linhas sem carga é certamente a maneira mais simples para se fazer reparos. A dificuldade está em tubos enterrados, quando sua possibilidade de movimentação é mínima ou inviável.

Por conta disso, certos tipos de conexão são mais práticos para o reparo que outros.

As luvas de eletrofusão e as uniões mecânicas de compressão, ambas sem o batente interno, ou do tipo removível, facilitam o reparo, permitindo que funcionem como uma luva de correr, não necessitando movimentar os tubos para serem instaladas.



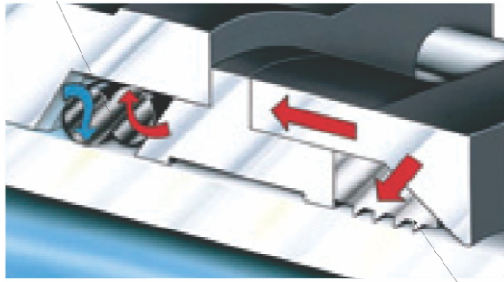
União Mecânica de Compressão: DE 20 a DE 160
Ideal quando há água na linha



Luva de Eletrofusão: DE 20 a DE 1000
Ideal para linhas sem carga ou com estrangulamento

Existem alguns fabricantes de peças metálicas (normalmente ferro dúctil) específicas para tubos de PE ou PVC, para pressões de PN 10 e PN 16, com sistemas de travas similar às conexões de compressão, impedindo que a conexão se solte do tubo (*tensileresistant*), para diâmetros de até DE 1600, cujo fator limitante, por vezes, é seu preço elevado. Geralmente essas peças possuem revestimentos anticorrosivos especiais, como tintas à base de poliuretano e epóxi ou poliamida. Tais quais as conexões de compressão, não necessitam de ancoragem.

Vedação

Junta Mecânica Metálica:
DE 32 a DE 1600

Trava

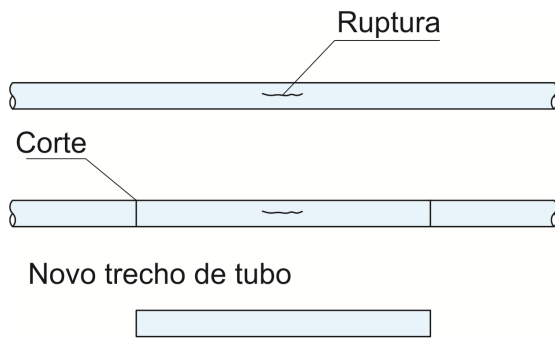


A utilização de um ou outro tipo depende da aplicação, ou se há água na vala, por exemplo, ou até da disponibilidade.

Ainda se pode lançar mão de colarinhos e flanges, ou mesmo um misto de soluções, como mostrado na seqüência abaixo:

- Cortar e substituir o trecho danificado por outro de mesmo DE e PN;
- Se o tubo não puder ser movimentado para se fazer soldas de termofusão, utilizar luva de correr tipo eletrofusão, ou união mecânica de compressão, ou ainda utilizar um carretel com colarinhos/flanges nas extremidades. Pode-se ainda utilizar a solda de termofusão em uma das extremidades e a outra ser unida por luva de eletrofusão ou união de compressão mecânica ou mesmo colarinho/flange;

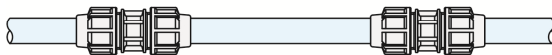
- Se o reparo não puder ser efetuado imediatamente após o corte da região danificada, as extremidades dos tubos devem ser tamponadas.



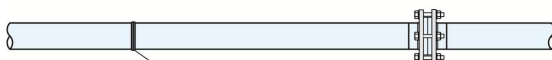
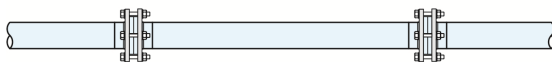
Luva Eletrofusão (Ø20 a 630 mm)



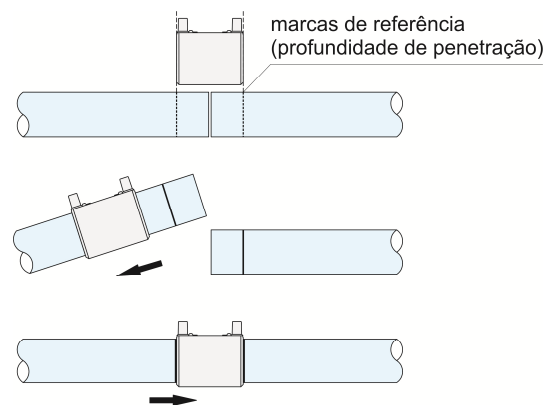
União de Compressão (Ø20 a 160 mm)



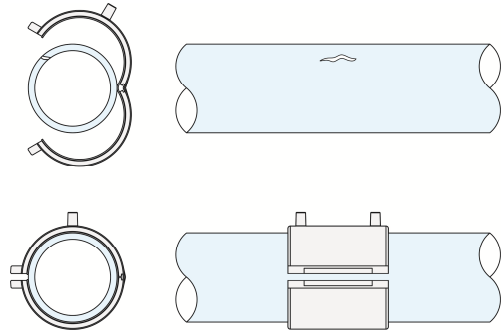
Colarinho e Flange (Ø63 a 1600 mm)



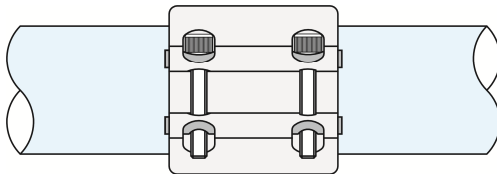
Solda de topo



No caso de furos, há ainda a possibilidade do uso de Selas de Reparo de Eletro fusão, bastante práticas.



- As abraçadeiras de reparo de aço (normalmente inox) também chamadas de torniquetes, se prestam a reparos emergenciais, mas devem ser substituídas por peças eletrosoldáveis ou ter o trecho danificado substituído em curto prazo, quando se possa programar o reparo definitivo. Esse tipo de conexão não pode ser utilizado definitivamente por não possuir adequada resistência à tração axial da tubulação e também porque esse tipo de dano em tubos poliolefinicos (rasgo ou furo) tende a propagar-se, acabando por extrapolar a área da conexão.



● REPAROS DE LINHAS EM CARGA

O grande complicador do reparo de linhas em carga é a impossibilidade de se fazer soldagens com líquidos vazando. Em linhas de gás, há ainda o risco de incêndio durante a soldagem.

Portanto, o seguinte procedimento é recomendado:

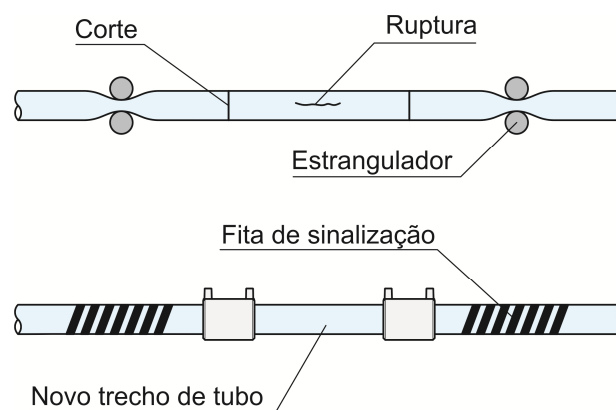
- Fechar as válvulas necessárias a estancar o fluxo e executar o reparo conforme 1;
- Se as válvulas existentes na linha não estancarem adequadamente o fluxo, ou não puderem ser acionadas, deve-se utilizar o método do estrangulador de vazão para tubos de até DE 315;
- Não havendo a possibilidade de se estancar o fluxo, deve-se utilizar conexões de compressão, ou usar juntas mecânicas autotravadas especiais, como as mostradas no início. No caso das juntas mecânicas especiais as características de resistência à pressão, à tração e vida útil devem ser definidas e asseguradas pelo fabricante da peça;

DIÂMETROS MÍNIMOS DOS ROLETES DE ESMAGAMENTO

DE	Diâmetros mínimos dos roletes (mm)
20	25
25	25
32	32
40	32
50	32
63	32
75	38
90	38
110	38
125	38
140	38
160	38
180	38
200	38
225	38
250	38
280	38
315	50
355	50
400	50

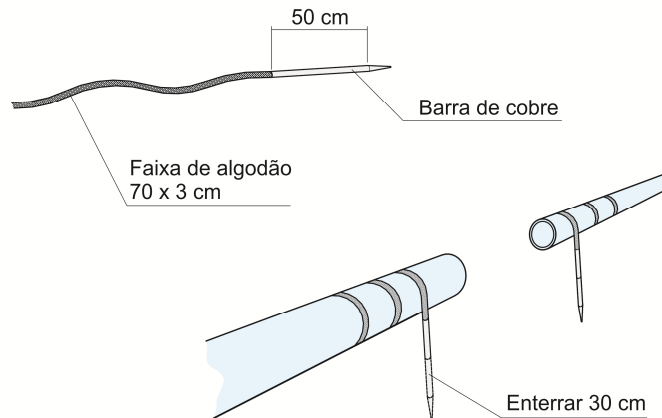
● Procedimento de uso do Estrangulador de Vazão

- O estrangulamento deve ser feito a uma distância não inferior a 500 mm ou 4.DE, o que for maior, de qualquer união, derivação, ou estrangulamento feito anteriormente;
- Se necessário, usar dois ou mais estranguladores consecutivos a montante do trecho a ser cortado, respeitando-se a distância de 500 mm entre eles ou 4.DE, o que for maior. Se necessário, manter a pressão da linha tanto a montante, quanto a jusante do trecho a ser substituído usar estranguladores nos dois lados do trecho;
- Uma vez estancado o fluxo, cortar fora o trecho danificado e proceder ao reparo;
- Após o término da operação, o local estrangulado deve ser marcado com fita adesiva indelével, para não se repetir o estrangulamento no mesmo lugar.

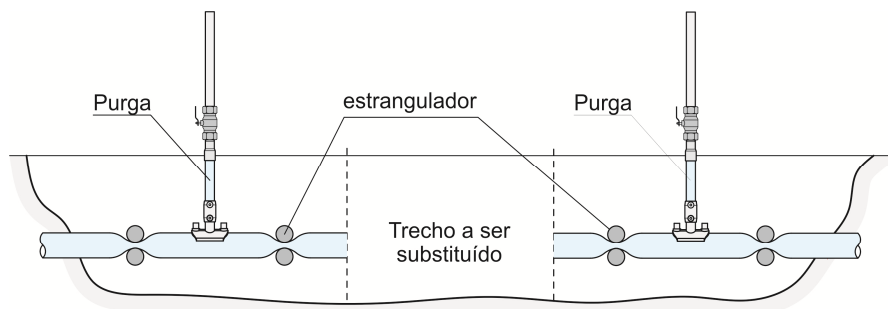


- **PARA LINHAS DE GÁS:** define-se que para tubos maiores que DE 63 deve-se utilizar 2 estranguladores de cada lado do trecho a ser cortado, e deve-se soldar um Tê de serviço ou um Tê de serviço com válvula incorporada na seção a ser substituída para purgar o gás contido neste trecho. Deve ser assegurado que não esteja havendo vazamento de gás, antes de se fazer os cortes.
- **ANTES DE SE CORTAR O TUBO,** deve-se aterrar o trecho a ser cortado, para evitar cargas elétricas estáticas que possam haver como decorrência do atrito do gás natural (que é seco), no tubo, eliminando a possibilidade de ocorrer uma faísca que levaria à explosão.

O aterramento pode ser feito usando-se uma haste de cobre com uma fita de algodão, para ser enrolada no trecho a ser cortado. Finca-se a haste no solo para prover o aterramento e molha-se com água a região envolvida com a fita. Para melhorar a condução elétrica recomenda-se usar água misturada com sal grosso. Existe a possibilidade de uso de tintas condutivas em spray no local do corte, enrolando-se então um fio de cobre conectado à haste de aterramento.



Aterramento da tubulação de polietileno



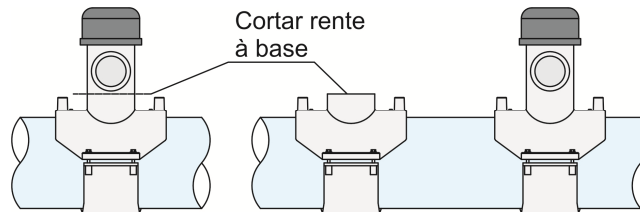
Purga e estrangulamento de linhas de gás

O procedimento de estrangulamento é limitado na prática ao diâmetro de DE 400. Mesmo para tubos maiores que 180 mm os equipamentos já são muito caros e de difícil manuseio.

Outra limitação é a dificuldade de se estancar o fluxo quanto maior o diâmetro do tubo, daí utilizar-se 2 ou até mais estranguladores em série.

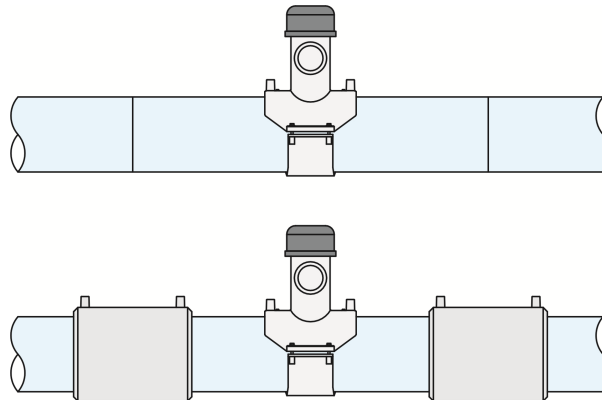
● REPAROS EM TÊ DE SELA E TÊ DE SERVIÇO SOLDADOS

- a) Se a falha ocorrer na solda do tubo do ramal à peça de derivação, e o tubo da rede ainda não tiver sido furado, corte a peça rente à sua base, sem danificar o tubo da rede, e faça a soldagem de uma nova peça ao lado;



Substituição de Tê de Sela ou serviço antes de furar rede

- b) Se a falha ocorrer na solda da sela da peça ao tubo da rede, corte e retire o trecho do tubo da rede com a solda defeituosa e substitua por um trecho novo, de comprimento adequado para proceder à nova solda;



Substituição de Tê de Sela ou Serviço após furar rede ou defeito na solda

- c) Se a falha ocorrer na solda da sela da peça ao tubo da rede e a linha estiver em carga, antes de efetuar a substituição do trecho e instalar nova peça, estancar a linha.

● REPAROS EM COLAR DE TOMADA E TÊ DE SERVIÇO MECÂNICO

- a) Retire o colar de tomada ou tê de serviço defeituoso, limpe bem o local com pano embebido em álcool ou acetona. Certifique-se de que o local de assentamento da peça velha no tubo da rede não esteja danificado com rasgos ou ranhuras que não permitirão a vedação da peça. Substitua por outra peça, de maneira a aproveitar a furação anterior da rede;
- b) Caso o local de assentamento da peça na rede não esteja em condições ou o furo anterior não possa ser aproveitado, substitua esse trecho de tubo da rede conforme 1, a seguir proceda à instalação da nova peça;
- c) Se a rede estiver em carga, antes de instalar nova peça, proceda ao estancamento do fluxo de água.