

## MÓDULO 4

### 4.1 - PROCEDIMENTOS DE ESTOCAGEM E MANUSEIO

A estocagem e o manuseio de tubos e conexões devem obedecer a preceitos mínimos que assegurem a integridade dos materiais, bem como o desempenho esperado.

O negligenciamento dessas questões tem sido causa de insucessos e retrabalhos significativos em obras.

#### ● ESTOCAGEM DE TUBOS

O estoque de tubos deve ser feito em locais de chão firme e plano, com mínima declividade, de forma a evitar-se deformação dos tubos. Deve-se evitar estocar os tubos diretamente sobre o solo.

Recomenda-se usar paletes, suportes ou calços largos de vigas de madeira ou tablados. Os paletes podem ser de madeira ou outro material que não danifique os tubos. A distância entre os suportes ou calços deve ser inferior a 2 m.

Genericamente, recomenda-se que a altura máxima de estocagem ( $h$ ) seja de 3 m:

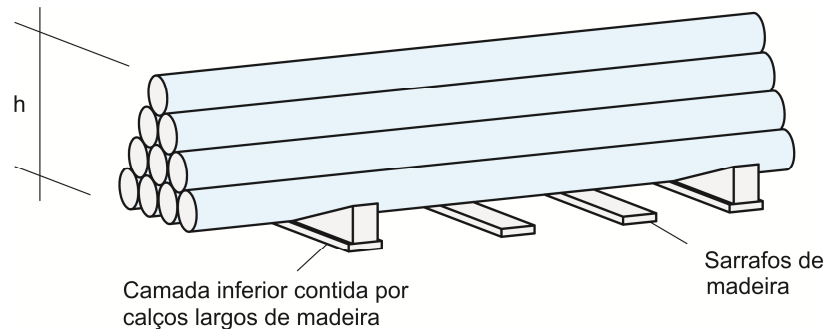


Fig. - empilhamento de barras de tubos

Ao empilhar bobinas, a altura da pilha não deve ser superior a 3 m. As bobinas devem ser estocadas preferencialmente na horizontal.

Não armazenar tubos próximos de fontes de calor e evitar contato com agentes químicos agressivos, como combustíveis e solventes.

Quando estocar feixes de barras de tubos travados (engradados), posicionar as travessas uma sobre a outra. Desta forma o peso do conjunto não recairá sobre os tubos. Neste caso, a altura máxima da pilha não deve ultrapassar a 4 m.

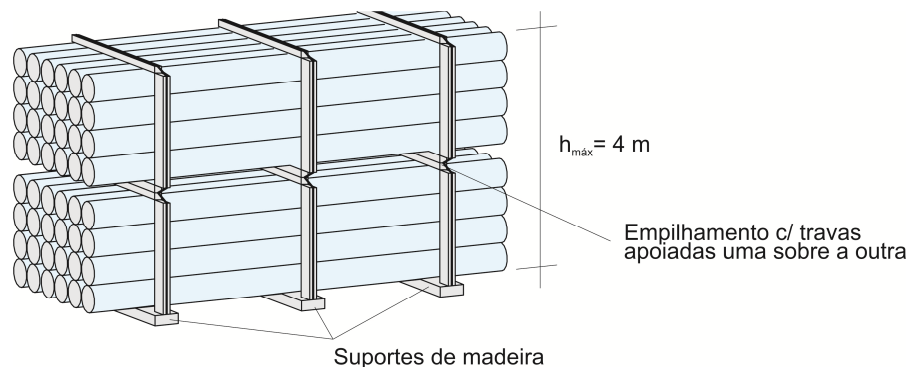


Fig. - empilhamento de feixes de barras de tubos

Para tubos com flanges ou conexões nas extremidades, estocar de forma que a conexão ou flange não apóie nos tubos inferiores.

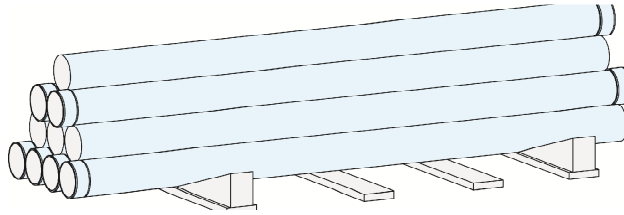


Fig.– empilhamento de barras de tubos com conexões nas pontas

### ● ESTOCAGEM DE CONEXÕES

As conexões devem ser estocadas adequadamente até o momento de sua utilização, dando preferência à própria embalagem do fabricante.

As conexões tipo eletrofusão devem ser embaladas individualmente em sacos plásticos fechados. **A embalagem só deve ser retirada quando da instalação da conexão**, para que não ocorra sua oxidação precoce.

Deve-se evitar estocar embalagens diretamente sobre o solo.

Não armazenar conexões próximas de fontes de calor e evitar contato com agentes químicos agressivos, como combustíveis e solventes.

Respeitar as alturas máximas de estocagem das caixas de embalagem definidas pelo fabricante.

Não colocar outros materiais sobre as embalagens.

### ● TEMPO MÁXIMO DE ESTOCAGEM EXPOSTA AO SOL

Para o caso de **tubos e conexões pretos**, a matéria prima, composta com  $(2,5 \pm 0,5)\%$  de negro de fumo, estabilizantes e antioxidantes, assegura grande resistência à exposição aos raios ultravioleta, dispensando cuidados especiais neste aspecto. Todavia, recomenda-se estocar os tubos e conexões em locais cobertos e ventilados para evitar a incidência direta de raios solares.

Os **tubos e conexões não pretos** devem ser protegidos para não receberem a incidência direta de raios solares, nem calor excessivo. Além disso, o **tempo total de exposição direta não deve ser superior a 6 meses**. Quando esse período se esgotar, os materiais devem ser submetidos a ensaios de OIT e pressão hidrostática para verificação de manutenção de suas propriedades antes de sua utilização.

### ● PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E COMBATE AO FOGO NA ÁREA DE ESTOCAGEM

Os tubos e conexões poliolefínicos, sob a ação de chama queimam-se. Na existência de ar suficiente para a queima completa, ocorre a liberação de gás carbônico e água, podendo ocorrer o gotejamento incandescente do polímero.

No caso de ausência de ar suficiente, resultando em queima incompleta, surgirão fumaças tóxicas de monóxido de carbono, junto de pequenas quantidades de fumaças irritantes e fuligem.

Desta forma, alguns cuidados preventivos devem ser tomados, entre eles:

- estocar as pilhas de tubos e conexões de tal forma separadas que seja permitido o acesso adequado entre elas para combater o incêndio e disseminação do fogo;
- manter os locais de estocagem livres de lixo, mato seco e outros materiais que podem agir como focos de incêndio, em especial no verão;
- deve-se dispor de suprimento de água adequado para o combate a incêndio, bem como máscaras contra a fumaça tóxica para as pessoas que combaterão o incêndio;
- os extintores de pó seco são mais adequados para combater o fogo de materiais poliolefinicos, no entanto outros tipos podem ser utilizados.

#### ● CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE TUBOS E CONEXÕES

Empregar cintas, cordas, paletes, madeira e outros materiais para segurança da carga.

Os veículos devem ter um berço plano e isento de pregos e materiais pontiagudos.

Tomar cuidado para não colocar os tubos e conexões próximos de escapamentos, onde poderiam receber calor excessivo.

Não colocar outros materiais sobre os tubos e conexões.

Utilizar sempre, cintas não metálicas para prender, carregar e para o levantamento dos tubos e bobinas, quando forem muito pesados para o transporte manual. Com o uso de cintas carrega-se e descarrega-se com rapidez e segurança, evitando danos aos tubos. Não use correntes ou cabo de aço.

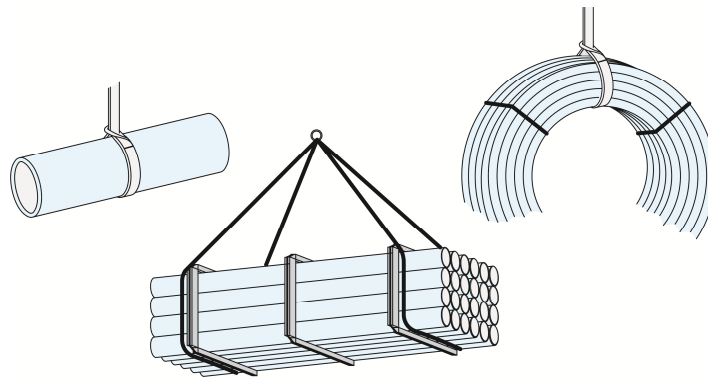


Fig.– formas de içar e carregar tubos

A carga e descarga podem ser feitas com auxílio de empilhadeira, tomando-se o cuidado para que seu garfo não danifique os tubos ou bobinas.

As superfícies dos tubos são lisas e escorregadias, daí deve-se evitar o transporte em caminhões sem guardas laterais e traseira. Quando os tubos forem carregados de forma a ficarem fora das guardas do caminhão, devem ser utilizadas redes de segurança para prender a carga e evitar seu deslocamento. Usar cintas ao invés de correntes e cabos para não danificar a superfície dos tubos.

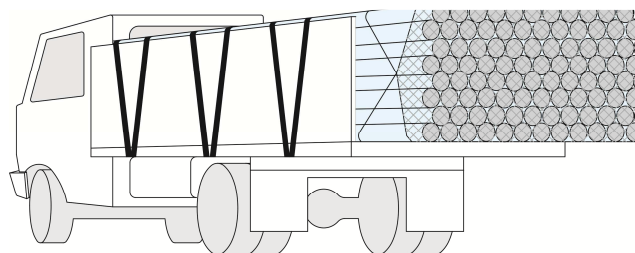


Fig.– redes de proteção de cargas

Tubos com conexões ou flanges nas extremidades devem ser transportados colocando-se apoios de madeira entre as camadas de tubos para evitar que as conexões ou flanges apóiem sobre os mesmos.

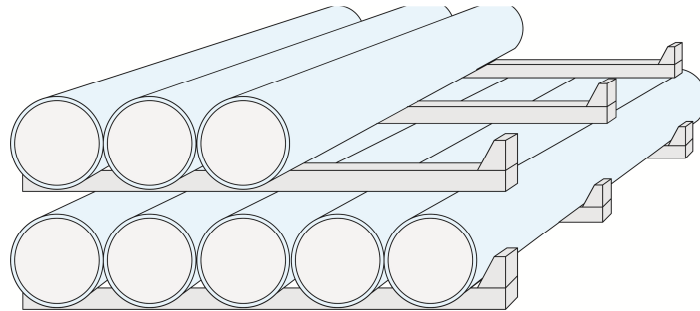


Fig.- transporte de tubos com conexões nas pontas

Bobinas de tubos devem ser transportadas, preferencialmente, em caminhões baú e presas com redes ou imobilizadas de outra forma para evitar-se deslocamentos da carga. As bobinas podem ser transportadas na horizontal ou na vertical.

No Transporte de tubos em engradados, coloque as travas deslocadas para evitar o deslizamento da carga.

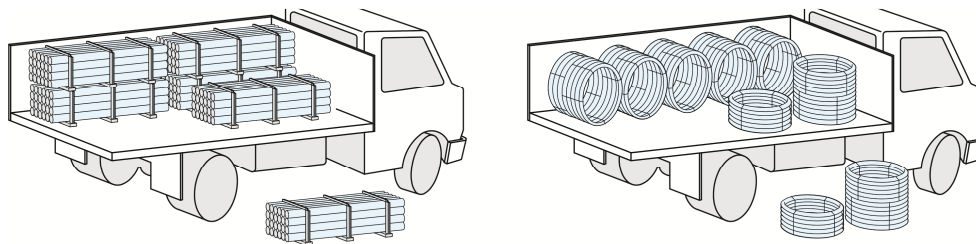
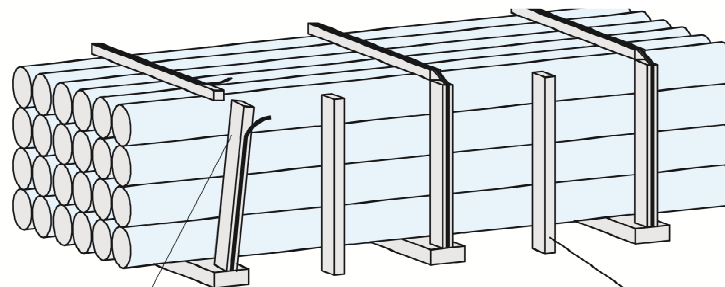


Fig.- cargas de barras e bobinas de tubos

Para o transporte de pouca quantidade de bobinas, com diâmetros maiores que a carroceria do veículo, use uma estrutura para manter as bobinas inclinadas e amarradas de forma que a altura da carga não ultrapasse a altura limite para o tráfego.

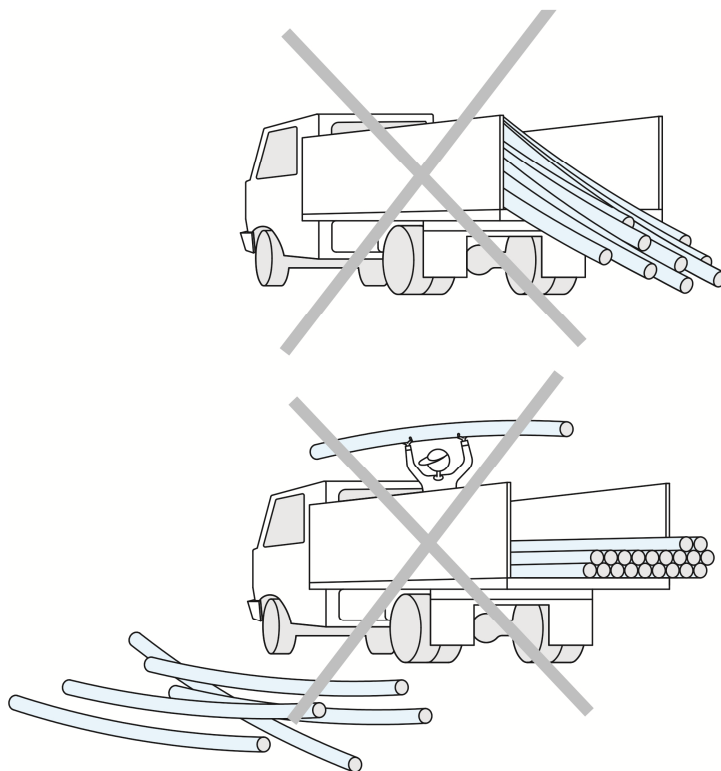
Quando cortar as cintas metálicas que travam o engradado, manter-se de lado, evitando que as mesmas possam provocar ferimentos ao se soltarem.



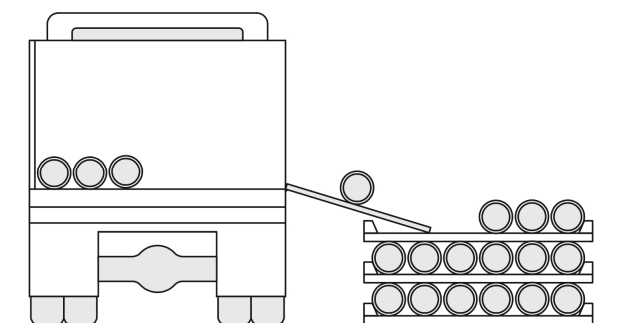
Fique de lado ao cortar as cintas tensionadas

Os engradados devem ser contidos para evitar a rolagem dos tubos

Fig. – cuidados no uso de tubos em engradados



Nunca arrastar ou jogar os tubos



Modo correto de descarregar os tubos

Fig.– descarga de tubos

## ● RECEBIMENTO DE MATERIAIS

Após a descarga dos tubos e conexões, deve-se proceder à inspeção de recebimento.

A inspeção deve contemplar os seguintes aspectos:

- a) origem (fabricante);
- b) tipos de materiais e quantitativos;
- c) marcação, data e número de lote de fabricação;
- d) certificados de qualidade;
- e) liberação do órgão fiscalizador do comprador (quando for o caso);
- f) inspeção visual.

A inspeção visual objetiva verificar as condições dos materiais em decorrência de transporte, carga e descarga. A inspeção deve incluir a verificação da embalagem, homogeneidade, presença de riscos, ranhuras, rachaduras, deformações, etc. São admitidas ranhuras ou riscos, que não ultrapassem a profundidade de 10% da espessura do tubo. O inspetor deve preencher relatório de controle de recebimento, conforme Modelo de Formulário de Controle de Recebimento.

### MODELO DE FORMULÁRIO DE CONTROLE DE RECEBIMENTO

#### papel timbrado do órgão recebedor

Data Recebimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_

Fornecedor: \_\_\_\_\_

Quantidade declarada: \_\_\_\_\_ Qtde. recebida: \_\_\_\_\_

Nota fiscal: \_\_\_\_\_

Certificados: \_\_\_\_\_

Características	Condição (boa, regular, ruim)	Observações
Transporte e carga		
Embalagem		
Homogeneidade		
Riscos, ranhuras		
Deformações		
Marcação		
Outras		

Responsável pelo controle:

\_\_\_\_\_  
Nome

\_\_\_\_\_  
Assinatura