

## Consulta

De: Pascoal <[pascoalcc@petrobras.com.br](mailto:pascoalcc@petrobras.com.br)>

Assunto: Fita vedante em veda roscas.

O motivo da minha mensagem advém da dúvida da utilização da fita vedante (Teflon) em conexões roscadas NPT em tubulações e equipamentos da indústria de óleo e gás.

Como premissa, toda conexão roscada deve ser selada com solda.

No entanto, em plantas de gás ainda há necessidade de se manter conexões roscadas e a dúvida é justamente sobre a utilização ou não da fita vedante.

Em consulta a NBR-12912 - Rosca NPT para tubos - Dimensões - Padronização, me deparei com o seguinte parágrafo:

### 4.4 Vedação das juntas roscadas

4.4.1 Quando são exigidas juntas roscadas estanques, é previsto por esta Norma o uso de roscas cônicas com meios vedantes e apertadas com chave.

O uso de vedantes é recomendado nos casos em que as roscas das duas peças juntadas são de diferentes origens (fabricantes) e quando não é possível estabelecer com segurança se os limites de truncamento das raízes e cristas asseguram uma interferência suficiente para proporcionar a vedação sem o uso de vedantes.

Nota:

Para prevenir o engripamento de certos materiais usados em tubulações, como aço inoxidável, o uso de vedante é recomendado, pois este age também como lubrificante.

4.4.2 A vedação pode ser afetada pelo desvio de circularidade da rosca, que pode ocorrer com a junta roscada na montagem final. Isto depende do método de produção das roscas bem como da elasticidade e/ou ductilidade das peças montadas e do desempenho final da junta montada.

Assim, gostaria de saber se há ainda outra abordagem do assunto para a tomada de decisão da "proibição", ou não, do uso da fita vedante em nossas instalações.

## Resposta

Caro Pascoal,

O uso de conexões e válvulas de terminações roscadas é, terminantemente, proibido para os Serviços Críticos ou Perigosos.

Entende-se por Serviços Críticos ou Perigosos, aqueles em que há risco potencial pronunciado de explosão, autoignição seguido de fogo, toxidade ambiental, jato de alta pressão (pressão  $\geq$  classe 600), em casos de vazamentos, nas seguintes situações:

- Linhas de processo;
- Tomadas de interligação de instrumentos;
- Sistemas de coletas de amostras;
- Linhas auxiliares de máquinas;
- Linhas auxiliares de "flushing" ou purga de válvulas;
- Drenos e respiros ou *vents* de equipamentos e tubulações.

Nestes serviços, as especificações técnicas não admitem ligações com rosca e prescrevem as tomadas com solda de encaixe, para diâmetro nominal  $\leq$  NPS 1½, ou solda de topo ou ligação flangeada, para diâmetro nominal NPS 2 e acima.

As principais razões para o impedimento de ligações com roscas são as seguintes:

- Susceptibilidade das roscas à corrosão (corrosão por frestas ou "crevice corrosion") pelo meio ambiente;
- Fragilidade das roscas nas condições de vibração ou choque térmico;

- Existência de altas tensões nos fios de rosca, que levam à falha por fadiga, em serviços cíclicos ou variáveis, de pressão e/ou temperatura.

Portanto, sistemas roscados são permitidos apenas para serviços não perigosos ou não críticos e sem hidrocarbonetos.

No entanto, há exceções em que o uso de conexões ou acessórios com rosca é necessário. Por exemplo: na instalação de manômetro ou indicador de pressão de campo, que é removido para instalar outro à época da calibração; ou em conexões de sobrepostas de selos mecânicos e de purga de caixas de gaxetas; ou ainda em tomadas em flanges ou placas de orifício e transmissores.

Em acessórios de tubulação de extremidades roscadas, a especificação utilizada é a rosca NPT - National Pipe Taper Threads - ASME B1.20.1.

Nota:

NPT - National Pipe Thread Tapered - é um padrão norte americanodos para roscas cônicas usadas para unir tubos e conexões e é definido pela Norma ASME B1.20.1 *Pipe Threads, General Purpose, Inch*

Esta norma prevê que para as ligações roscadas, com necessidade de estanqueidade, deve ser usado selante ou vedante, contendo lubrificante “anti galling”, para evitar o grimpamento, por exemplo, em ligações com roscas de aços inoxidáveis.

O selante ou vedante é requerido para impedir a circulação do fluido em espiral, por entre as roscas, pois é comum haver o desgaste do perfil de rosca, que leva à folga entre os dentes. São, pois, uniões estanques à pressão, desde que se utilize selante (ou vedante) com lubrificante (para evitar o “galling”), que devem ser compatíveis com o fluido.

Assim, nas terminações de roscas NPT é obrigatório o uso de vedante, que seja também lubrificante, para se conseguir a estanqueidade.

Os vedantes ou veda-roscas mais utilizados são as fitas de:

- a- Teflon® PTFE que resiste até a temperatura de 180°C;
  - b- Teflon® PTFE com Grafite incorporado que resiste até 280°C; e
  - c- Grafite Flexível que resiste até 450°C, também comercializado em forma de pasta. .
- É vedado o uso de vedante à base de Cobre.

O material para fita veda-rosca mais utilizado é o Teflon, pelo seu bom desempenho, como elemento de vedação e lubrificação, porém ele tem sérias restrições, em serviços com hidrocarbonetos e outros produtos inflamáveis ou tóxicos, devido não ser resistente ao fogo fire safe e ao seu limite de temperatura para uso, máximo de 180°C.

Por isso, as fitas veda-roscas de Teflon ou PTFE são utilizadas em sistemas não críticos, onde as conexões rosqueadas ainda são muito usadas, e mesmo em alguns casos específicos, de instalação de instrumentos, em que a ligação com roscas é requerida.

O material Teflon ou PTFE é, normalmente, utilizado até a temperatura de 180°C, para a vedação de conexões roscadas que operam com ar, água, produtos químicos e solventes.

Portanto, as terminações roscadas são usadas em serviços sem hidrocarbonetos, praticamente os serviços das especificações "spec A" da norma Petrobras N-76, e os serviços categoria “D” da norma ASME B31.3, em temperaturas ≤ 180°C, que são compatíveis com as fitas de Teflon utilizadas como selantes/lubrificantes.

O serviço geral ou Categoria D conforme norma ASME B31.3 é caracterizado pela seguintes condições do operação:

- Fluido não inflamável;
- Fluido não tóxico nem letal;
- Pressão ≤ 150 psi;
- Temperatura de -29°C a +186°C.

O Teflon-PTFE é limitado a serviços até a temperatura de 180°C e não é material resistente a fogo fire safed.

Portanto, é necessário especificar, para os serviços com risco de fogo e/ou temperatura elevada, um material próprio para as vedações dos equipamentos e tubulações que operem nessas condições.

Um material que atende bem é o Grafite flexível, comercialmente também conhecido como Grafoil ou Graflex.

Entretanto, em atmosferas oxidantes e temperaturas acima de 450°C, o seu uso deve ser cuidadosamente analisado, pois quando é aquecido em presença do Oxigênio (por ex. do ar atmosférico), há formação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o resultado desta reação é a redução da massa de material, isto é, o consumo do grafite, logo vazamento provável.

Para temperaturas superiores a 180°C há alguns produtos à base de Grafite, com experiências de aplicação e uso. É o caso dos vedantes/lubrificantes:

Teflon® PTFE com Grafite incorporado, que resiste até 280°C; e

Grafite Flexível que resiste até 450°C, também comercializado em forma de pasta. .

Porém ainda não são soluções unanimemente aceitas, havendo restrições.

Produto veda-roscas	Comentários
Fita de Teflon® PTFE com Grafite incorporado	Temperatura limite 280°C ainda é, relativamente, baixa e não é à prova de fogo <i>fire safed</i> , mas tem bom desempenho na faixa de temperatura e é de fácil aplicação.
Fita ou pasta de Grafite flexível	Temperatura limite 450°C e é produto à prova de fogo <i>fire safed</i> ; Porém é muito sensível ao procedimento de instalação, pela própria característica do Grafite que é um material naturalmente frágil. É produto de difícil manuseio, pois parte com facilidade e não preenche as roscas como a fita de Teflon.

Há os seguintes produtos fita-roscas autoadesivas comerciais.

Fabricante	Descrição	Nome comercial	Temperatura limite	Resistente a fogo "fire proofing"
TEADIT	Fita de Grafite Flexível	Graflex TJI fita lisa de grafite puro	450°C	Sim
	Fita de PTFE expandido combinado com Grafite	Quimflex ECOTape	280°C	Não
LGT ServFlex	Fita de PTFE expandido com Grafite incorporado	LGT-FLEX	280°C	Não
GLASS PACK BRASIL	Fita autoadesiva de GRAFOIL	Fita autoadesiva de GRAFOIL para roscas	450°C	Sim
GRAPHTech GRAFOIL	Thread sealant tape	GRAFOIL Grade GTH	450°C	Sim
	Thread sealant paste	GRAFOIL Grade GTS Thread sealant paste	450°C	Sim