

Controle de aquecimento com vapor de produto em Tanques de Armazenamento

1. Introdução

O uso de válvula termostática, para controle automático da temperatura de operação de tanques, com aquecimento a vapor, apresenta vantagens técnicas e econômicas.

O retorno do investimento é em cerca de um ano, apenas contrapondo os custos da compra e instalação da válvula termostática e a economia correspondente de energia, que se traduz no custo do vapor desperdiçado e no custo do adicional de combustível da caldeira de vapor.

Desvantagens do controle manual do aquecimento	Vantagens do aquecimento com processo automatizado
Controle manual impreciso Variações de temperatura de aquecimento do produto Perda de energia Não atendimento às condições de armazenamento Requer operador na área Sensível a golpes de aríete Intervenções frequentes para manutenção	Sistema auto-operado Temperatura de aquecimento constante Economia de energia Menor número de operadores na área Menor incidência e redução nos custos de manutenção Melhorias no processo de bombeamento do produto (viscosidade ideal) Redução de golpes de aríete

O controle manual de temperatura dos tanques aquecidos gera grandes variações de temperatura do produto armazenado e não garante a qualidade, leia-se viscosidade, requerida para o produto.

Ao considerarmos um tanque aquecido, sem válvula de controle de temperatura, onde o ajuste da temperatura do produto é feito por operador, duas situações em potencial podem ocorrer:

a- Descontrole de temperatura abaixo do ponto de controle

Isso leva a dificuldades no bombeamento do produto, devido à viscosidade mais alta, podendo ocorrer pressão elevada na tubulação e vazamentos.

b- Descontrole de temperatura acima do ponto de controle

Isso leva a gasto adicional de energia, ao se elevar a temperatura do produto do tanque acima da temperatura ideal ao bombeamento ou armazenamento.

Em suma, a prática do controle manual da temperatura de aquecimento de tanque é imprecisa e acarreta custos desnecessários.

Com a instalação da válvula termostática de controle da temperatura, os procedimentos operacionais são automatizados, mantendo-se constante a temperatura de aquecimento, trazendo mais confiabilidade ao sistema e economia de energia ao Órgão Operacional.

Um sistema automático, de controle de temperatura, em tempo real para os tanques, garante a temperatura ideal especificada para o produto aquecido, proporciona ganhos em termos de economia de energia e de custos da geração de vapor, reduz custos de manutenção e proporciona maior disponibilidade operacional ao sistema.

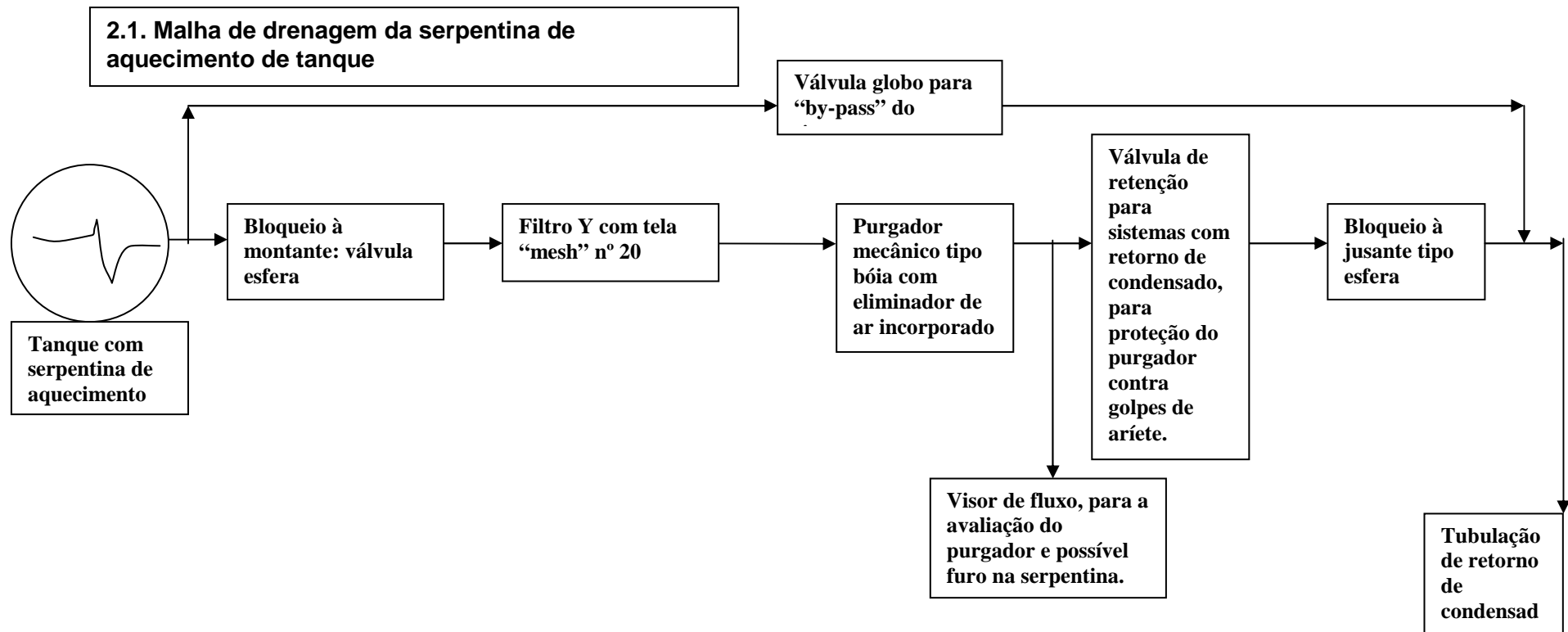
2. Malhas de Aquecimento com Vapor e de Drenagem de Condensado de Tanques de armazenamento

A novidade do uso da válvula termostática, para o controle da temperatura de aquecimento do produto, é apenas na instalação da malha de aquecimento, pois a malha de drenagem do condensado gerado no aquecimento é a mesma.

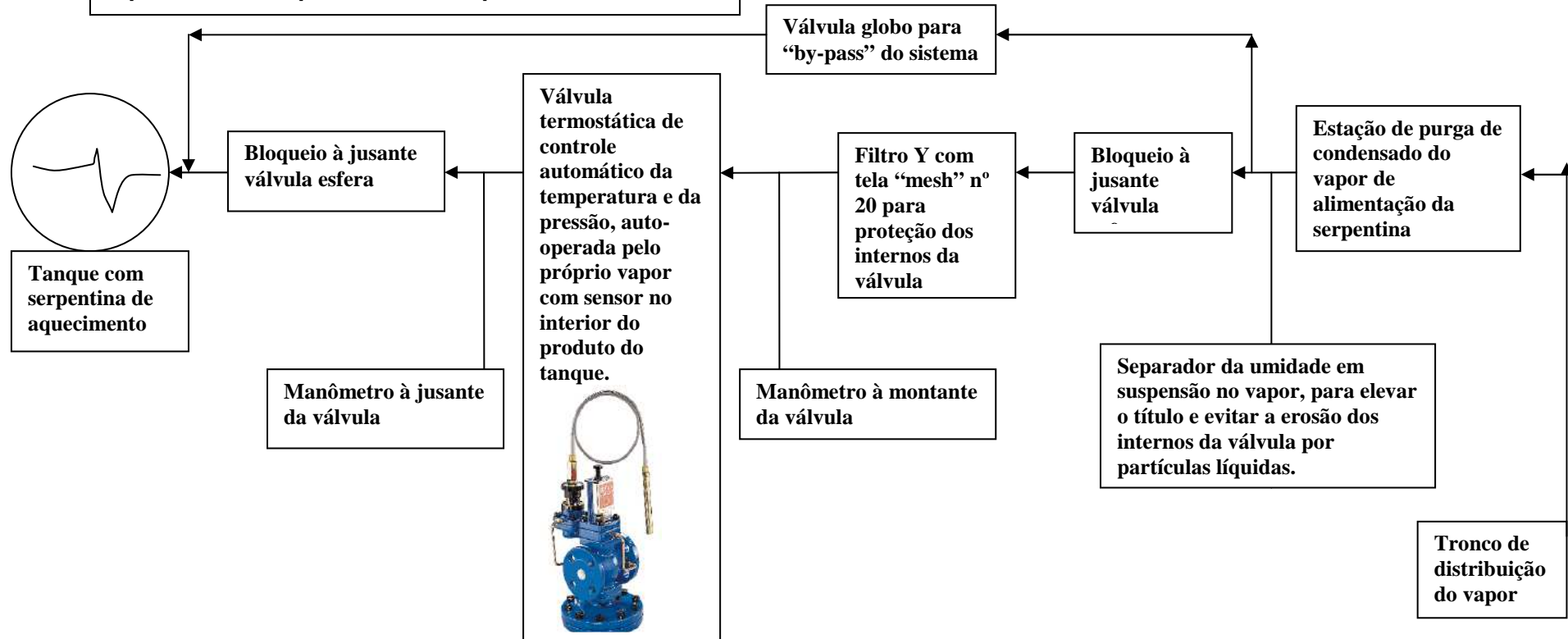
A malha de aquecimento deve conter um purgador do condensado, que vem arrastado no vapor vivo, e um filtro para a proteção da válvula termostática.

Já a malha de drenagem é uma instalação padrão de purga de condensado.

A seguir são apresentadas, esquematicamente, as malhas de aquecimento e de drenagem, com todos os acessórios que devem conter.



2.2. Malha de controle automático da temperatura de aquecimento do produto em tanque

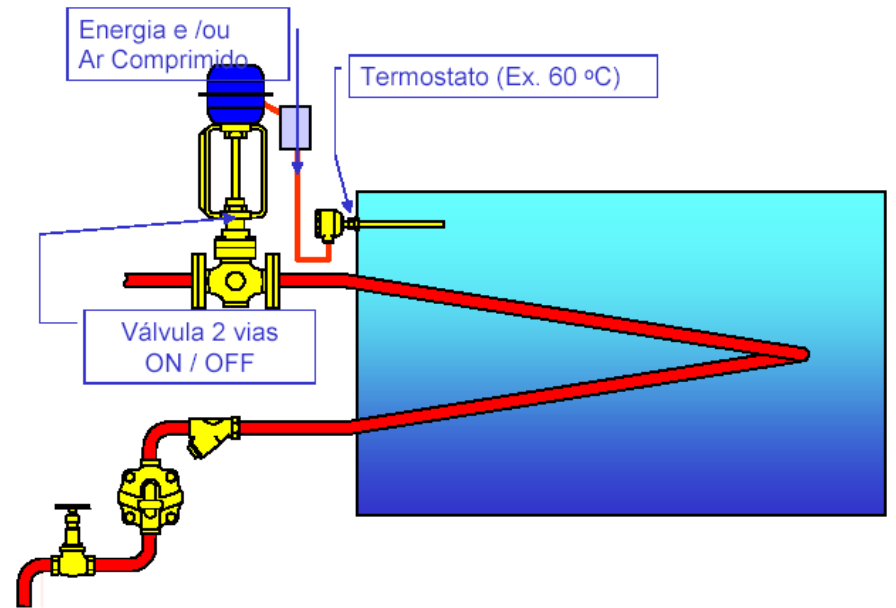
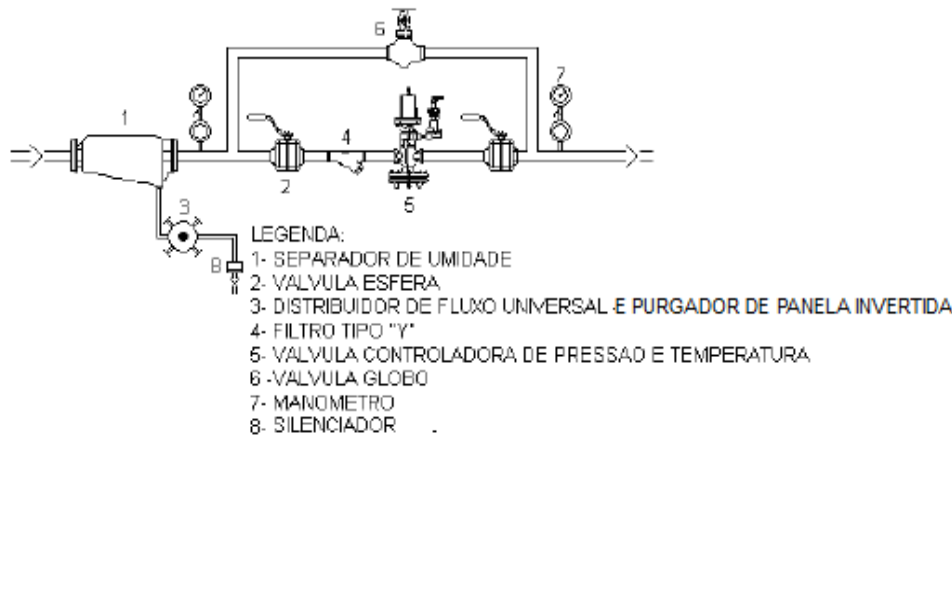


3. Problemas encontrados nas instalações de aquecimento de tanques

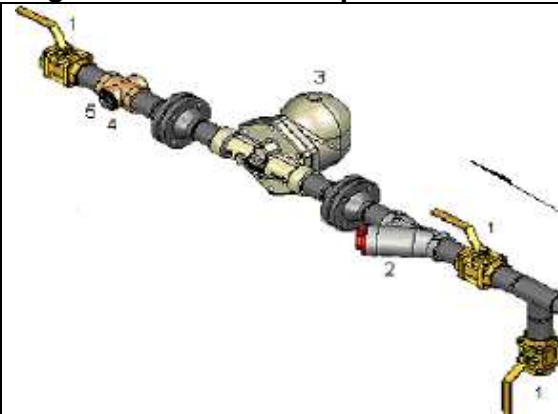
Descrição	Recomendação
<p>3.1- Problemas com o uso de purgador tipo termodinâmico, único ou em paralelo, na drenagem do condensado formado nas serpentinas. Vazão intermitente, baixa capacidade; alagamento da serpentina; redução da troca térmica; golpes de aríete; risco de água no tanque em caso de furo na serpentina, podendo resultar em sobrepressão interna, com dano no teto do tanque.</p> <p>3.2- Problemas comumente encontrados nas instalações de saída de condensado das serpentinas de aquecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Purgador sujo de óleo, sinal de que há furo na serpentina e contaminação do condensado de retorno; • Purgador dando passagem, com pressurização da linha de retorno de condensado e desperdício de vapor; • Purgador alagado ou fora de operação com descarga direta para a atmosfera e desperdício de vapor; • Linhas de traço de vapor sem purgador e descarregando diretamente através de válvula • Drenagem coletiva de várias linhas de traço de vapor em um único purgador; • Baixa eficiência térmica das linhas de traço de vapor, prejudicando o escoamento do produto e a sua movimentação. • Obs.: não tentar contornar as deficiências da baixa eficiência térmica e longo tempo para o aquecimento do produto, mantendo a válvula de “by-pass” aberta para a atmosfera, pois há o desperdício de vapor vivo, ruído elevado e viscosidade inadequada do produto, prejudicando o bombeamento e gerando danos nas bombas. 	<p>Especificar purgador do tipo de bóia ou de panela (balde) invertida, para a purga e drenagem de condensado, na saída do vapor das serpentinas de aquecimento do tanque.</p>
<p>3.3-Inconvenientes da falta dessa válvula de controle termostática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de operador na área para o controle manual, o que acarreta imprecisão no aquecimento; • Problemas de bombeamento, devido à viscosidade inadequada do produto; • Possibilidade de vazamento em flanges devido à necessidade de pressão mais elevada para o deslocamento do produto; • Possibilidade de degradação do produto pela temperatura acima da devida; • Geração de gases e vapores, por temperatura maior que a devida, aumentando as perdas do tanque; • Redução da vida útil de equipamentos e acessórios do sistema de aquecimento; 	<p>Usar de válvula termostática de controle automático de temperatura e pressão, na entrada da alimentação de vapor para as serpentinas do tanque.</p>

4. Esquemas das instalações

4.1. Arranjo típico de estação do controle automático do aquecimento



4.2. Arranjo típico de estação de drenagem do condensado proveniente do aquecimento



- 1- Válvulas de bloqueio para manutenção
- 2- Filtro "Y" na entrada do purgador
- 3- Purgador mecânico tipo termostático de bóia
- 4- Visor de fluxo
- 5- Válvula de retenção após o purgador, para proteção contra golpes de aríete provenientes do sistema de retorno de condensado.

5. Especificações técnicas típicas

5.1. Válvula Termostática

- Descrição

Válvula termostática auto-operada, para controle de temperatura, em tanques de armazenamento aquecidos com vapor d'água.

- Diâmetro nominal: a especificar.
- Material do corpo:
 - Aço Carbono fundido ASTM A -216 WCB
- Material da Sede
Aço inoxidável AISI 316
- Material do obturador
Aço inoxidável AISI 316
- Internos com endurecimento superficial de "Stellite #6"
- Diafragma em bronze fosforoso ASTM B-103
- Gaxetas de vedação em grafite flexível reforçado com fibras de Carbono
- Extremidades flangeadas: flanges conforme norma ASME B16.5
 - Classe 150 ou 300 e face com ressalto
 - Acabamento superficial da face do flange: ranhuras concêntricas 250 a 500 RMS
 - Junta espiralada de aço inoxidável AISI 304 e enchimento com grafite flexível, conforme norma ASME B16.20
 - Diâmetro nominal: a ser determinado em cada caso
 - Sistema térmico com bulbo e capilar em aço inoxidável, tipo de conexão e comprimento de imersão a serem definidos pelo fabricante.
- Capilar com 8,0m de extensão com capa de proteção de aço inoxidável
- Poço em aço inoxidável AISI 304 com conexão no tanque de NPS 1 3000# de rosca NPT
- Características de operação da válvula
 - "range" da temperatura de operação mín máx
 - temperatura normal de operação:
 - abertura rápida
 - fecha em caso de falha
 - fecha em caso de temperatura alta
 - CV requerido

5.2. Filtro em "Y"

- Filtro em "Y" para tubulação;
- Corpo em aço Carbono fundido ASTM A-216 WCB;
- Tela em aço inoxidável AISI 304 de 20 mesh;
- Extremidades flangeadas conforme ASME B16.5;
- Classe de pressão 150 ou 300;
- Face com ressalto, de ranhuras concêntricas de acabamento 250 a 500 RMS;
- Junta espiralada de aço inoxidável AISI 304 e enchimento com grafite flexível, conforme norma ASME B16.20;
- Indicador de pressão diferencial para detectar a saturação;
- Bujões de limpeza e de dreno com rosca NPT;
- Junta da tampa flangeada com placa de grafite flexível reforçada com lâmina de aço inoxidável;
- Diâmetro nominal: a especificar.

5.3. Separador de umidade

- Separador de umidade para remoção de condensado, gotículas e umidade de vapor d'água;
- Corpo em aço Carbono ASTM A-106 GrB;
- Chicanas internas em aço inoxidável AISI 304;
- Extremidades flangeadas conforme ASME B16.5;
- Classe de pressão 150 ou 300;
- Face com ressalto de ranhuras concêntricas de acabamento 250 a 500 RMS;

- Junta espiralada de aço inoxidável AISI 304 e enchimento com grafite flexível, conforme norma ASME B16.20;
- Bujões para respiro e dreno;
- Diâmetro nominal: a especificar.

5.4. Purgador de vapor da estação de drenagem de condensado

- Purgador de vapor mecânico tipo termostático de bóia, para drenagem de sistemas de aquecimento;
- Corpo em aço inoxidável fundido e internos em aço inoxidável austenítico;
- Com eliminador de ar termostático;
- Extremidades flangeadas, segundo ASME B 16.5;
- Face com ressalto de ranhuras concêntricas de acabamento 250 a 500 RMS;
- Junta espiralada de aço inoxidável AISI 304 e enchimento com grafite flexível, conforme norma ASME B16.20;
- Válvula de retenção integrada;
- Diâmetro nominal: a especificar.

5.5. Estação de controle automático de aquecimento

5.5.1. Purgador de vapor mecânico tipo panela invertida;

- Corpo blindado em aço inoxidável fundido e internos em aço inoxidável austenítico;
- Com eliminador de ar termostático e válvula de retenção integrada;
- Extremidade para conexão tipo universal;
- Junta de vedação da conexão universal tipo espiralada de aço inoxidável austenítico e enchimento de grafite;
- Diâmetro nominal: a especificar $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ ".

5.5.2. Distribuidor de fluxo-DFU de vapor tipo simples ISO PN-50 (Classe 300) (limites 50 barg e 400°C)

- Corpo blindado em aço inoxidável;
- Tipo simples, isto é com descarga para a atmosfera;
- Para interligação de purgador com conexão tipo universal;
- Bloqueios tipo pistão para drenagem à montante do purgador e de entrada de condensado, visando a manutenção do purgador;
- Entrada e saída com rosca ASME/ANSI B1.20.1 de $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ " NPT, tipo fêmea.

5.5.3. Distribuidor de fluxo de vapor-DFU tipo duplo ISO PN-50 (Classe 300) (limites 50 barg e 400°C)

- Corpo blindado em aço inoxidável;
- Tipo duplo, isto é com descarga para sistema de retorno de condensado;
- Para interligação de purgador com conexão tipo universal;
- Bloqueios tipo pistão de drenagem à montante do purgador para a atmosfera, drenagem à jusante do purgador para a atmosfera e de entrada e saída do condensado para retorno, visando a manutenção do purgador;
- Entrada e saída com rosca ASME/ANSI B1.20.1 de $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ " NPT, tipo fêmea.

