

Dreno Articulado: trancamento da junta e dobramento do tubo de drenagem



Melhorias: Instalação de Dreno Flexível



Melhorias: Dreno Flexível

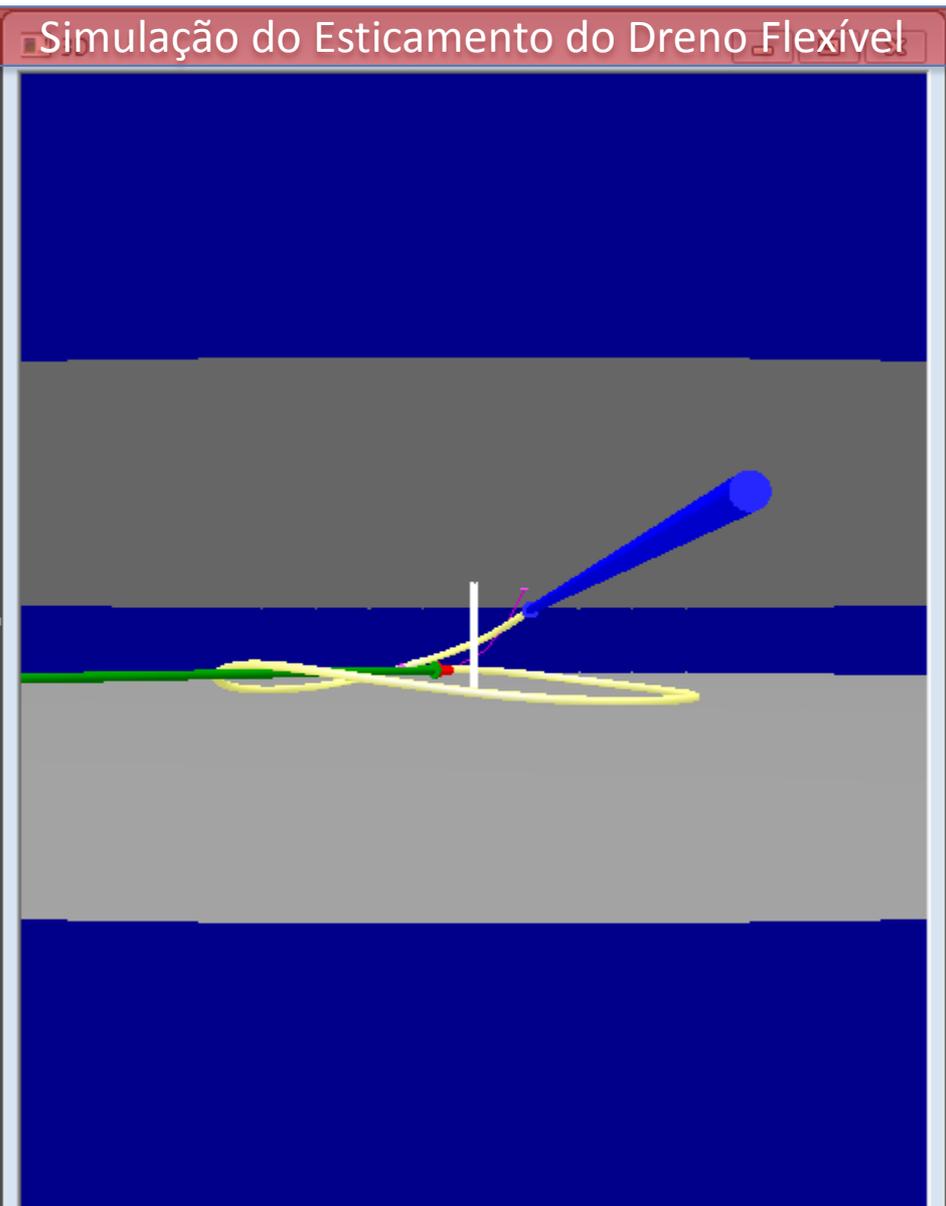
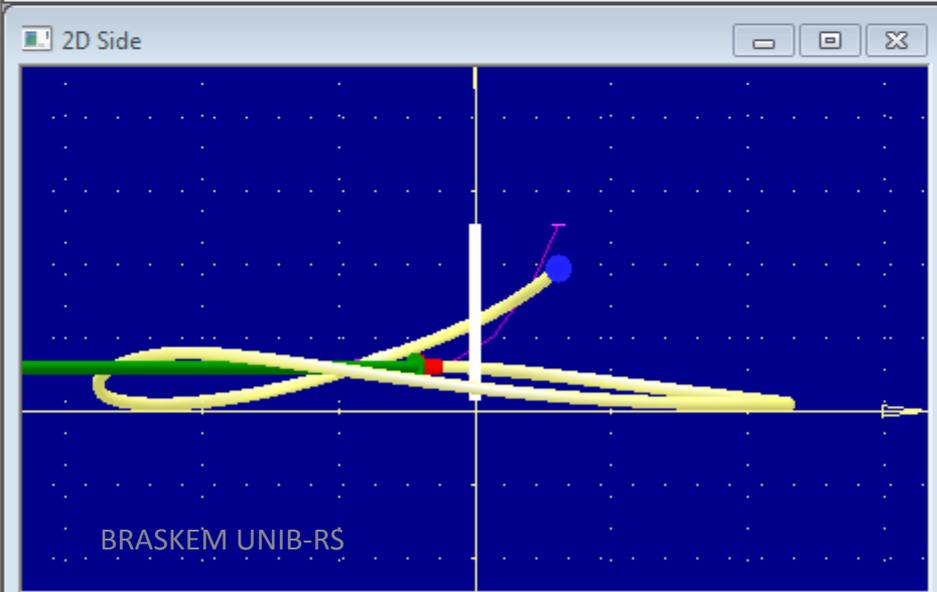
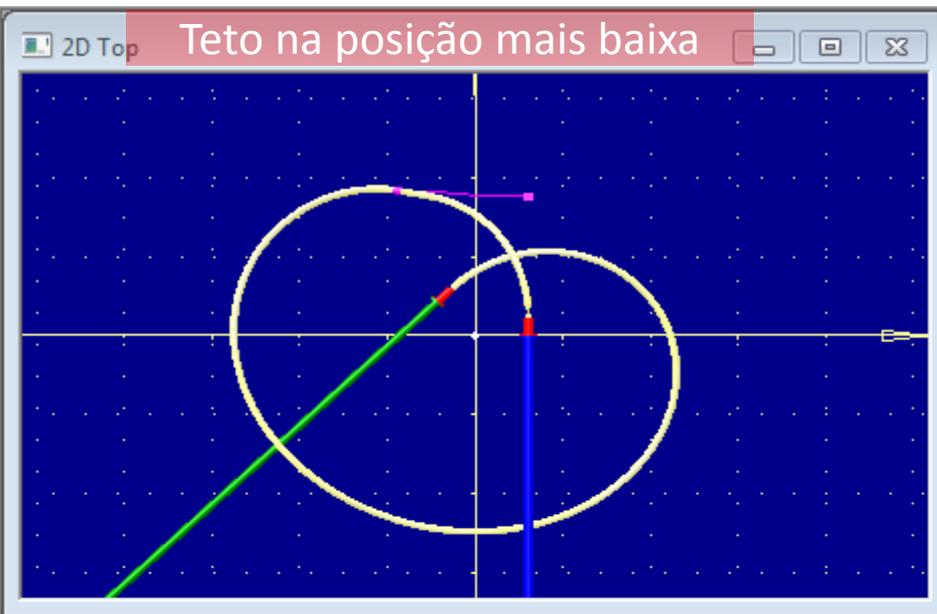
Condição: Teto no Nível de Manutenção

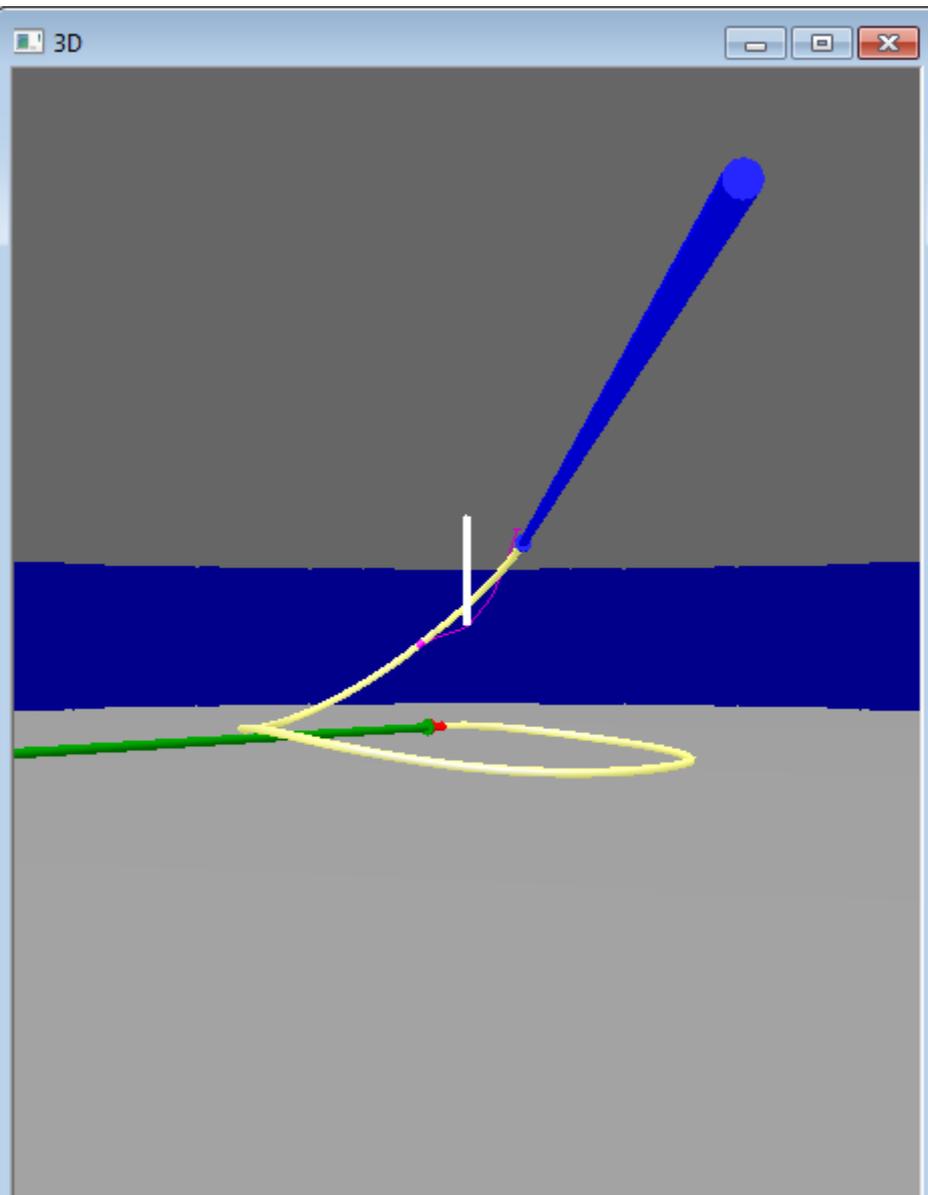
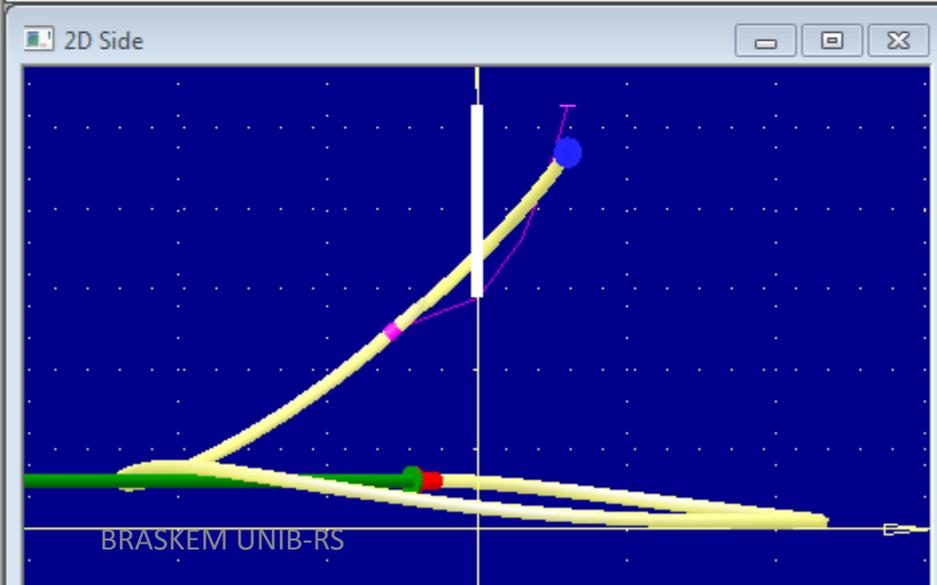


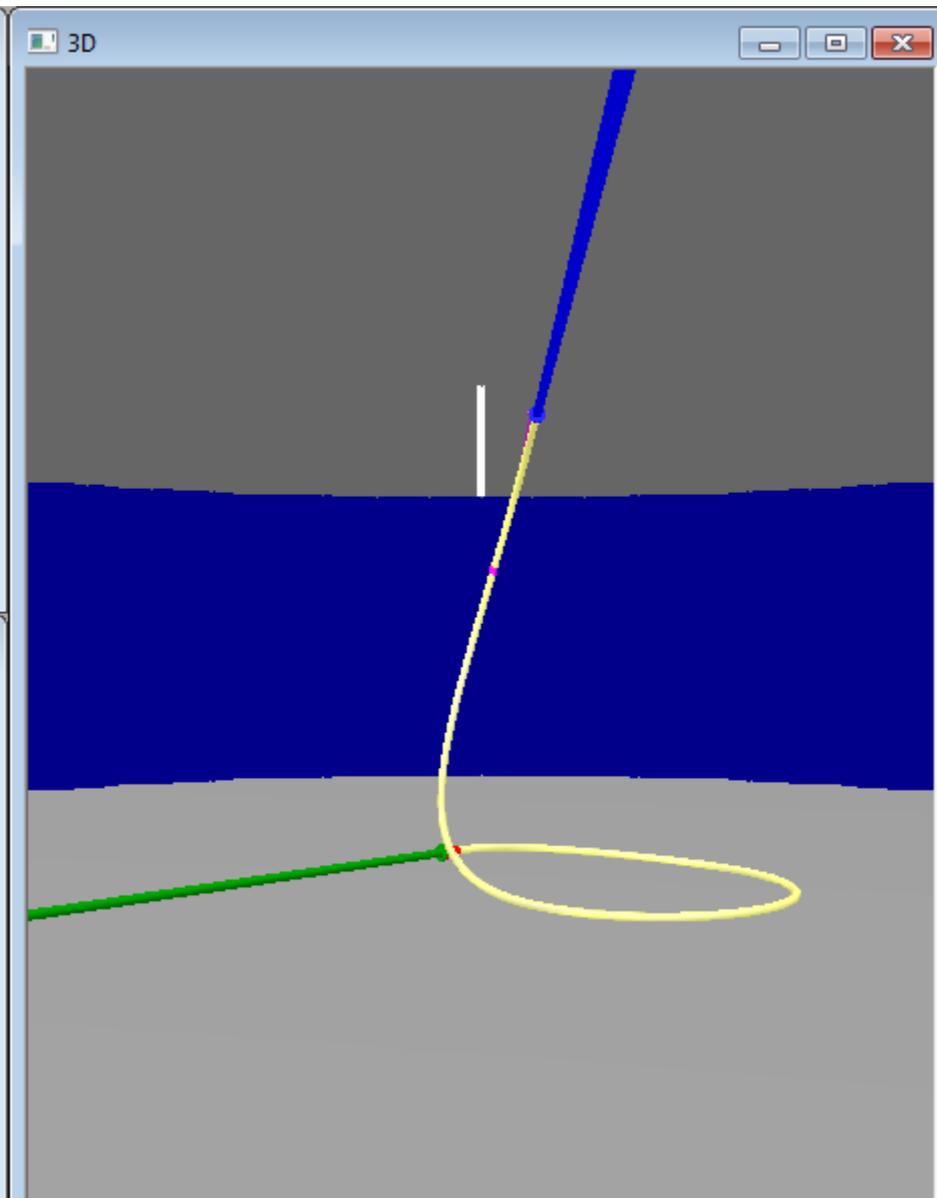
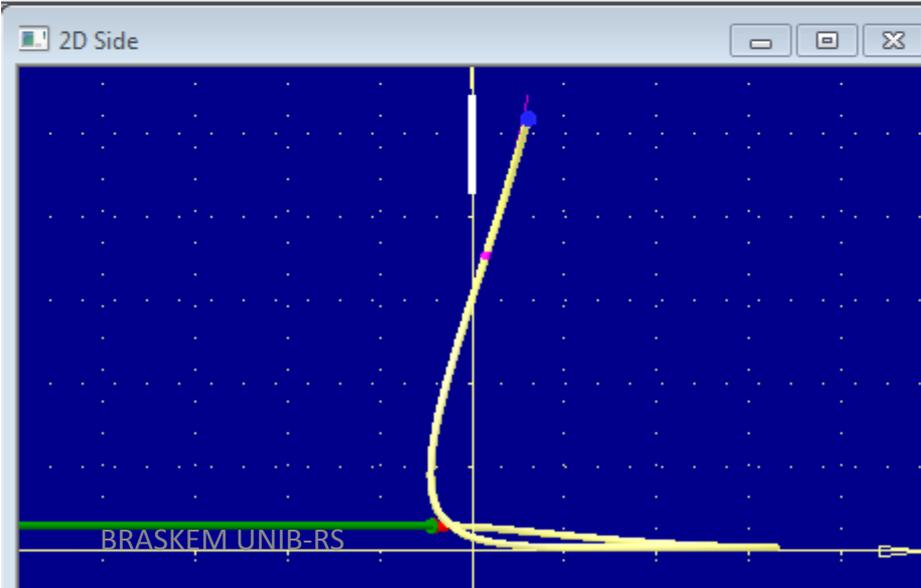
Melhorias: Dreno Flexível

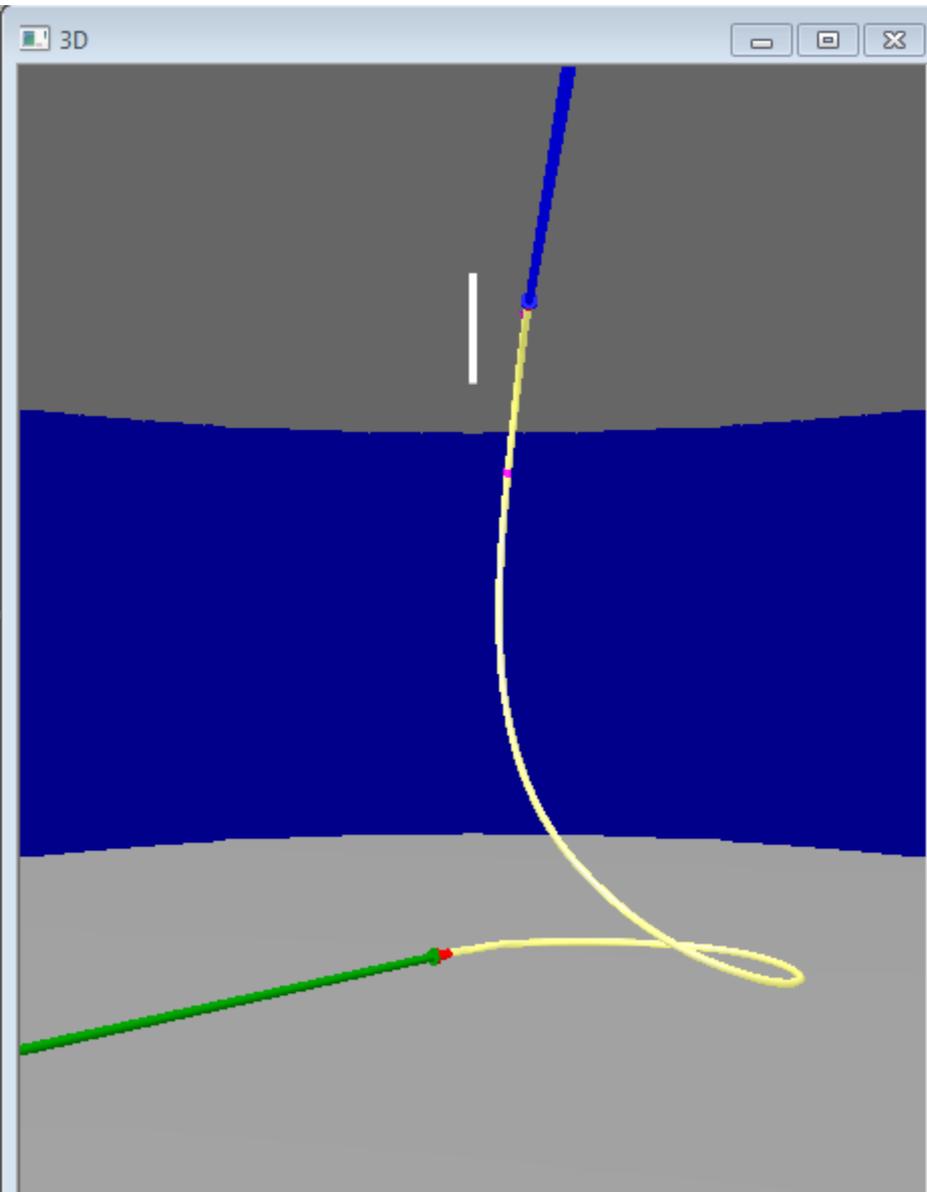
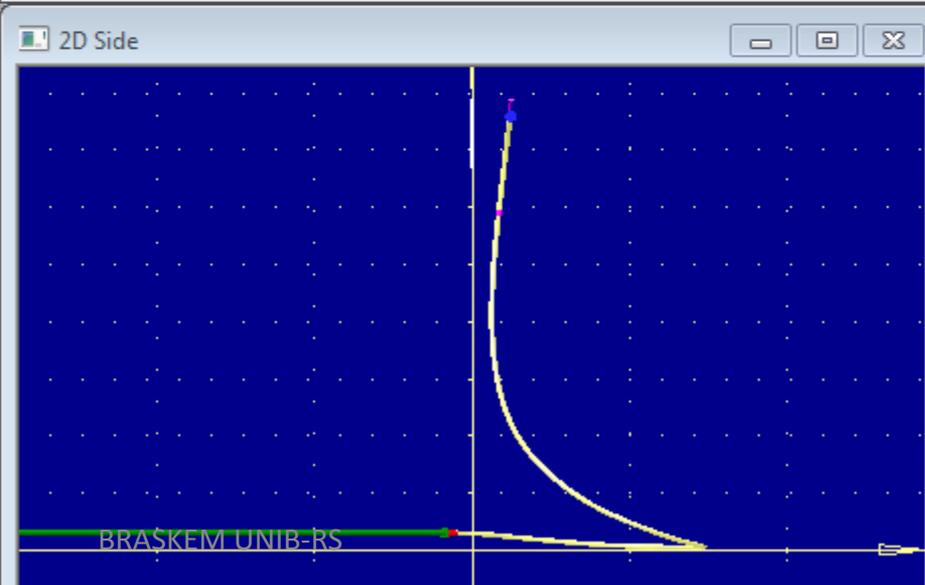
Condição: Teto no Nível Mínimo de Operação

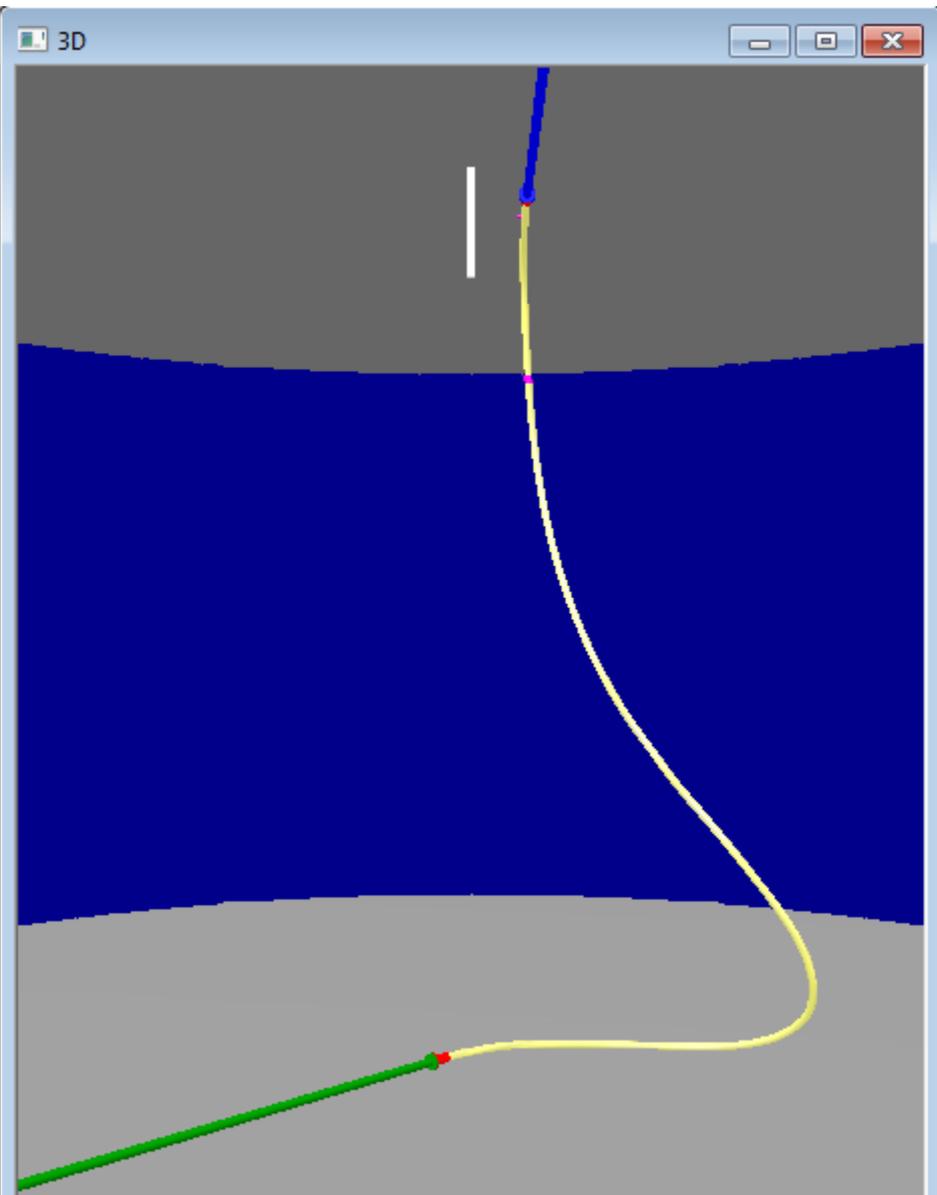
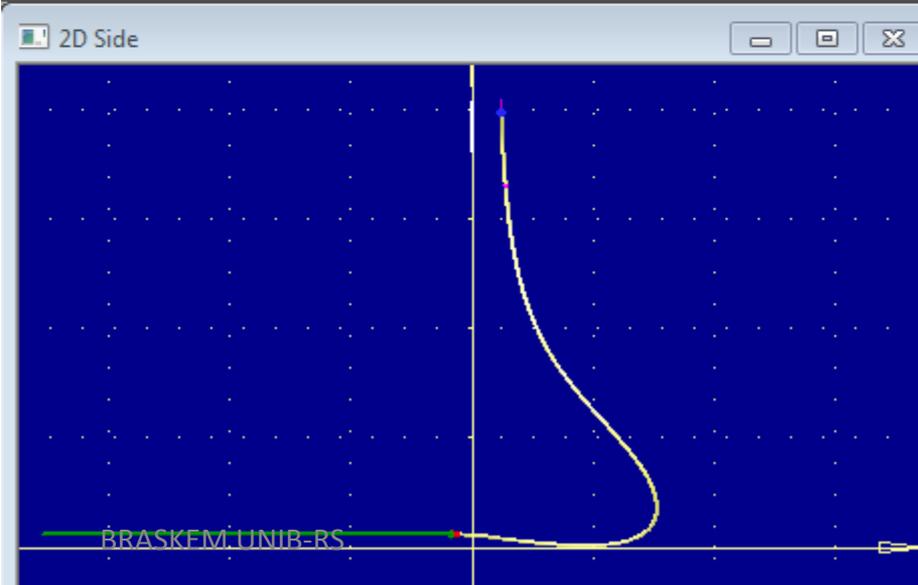
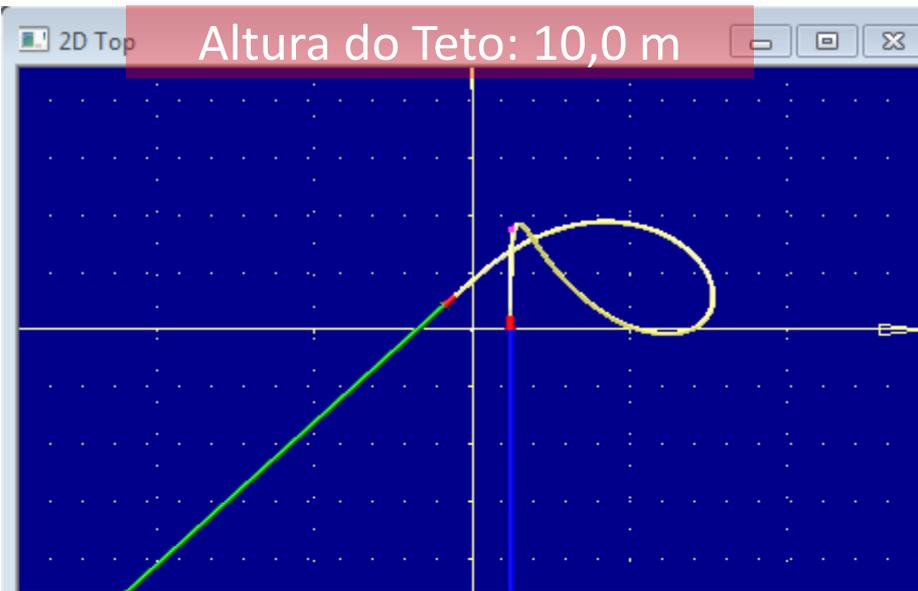


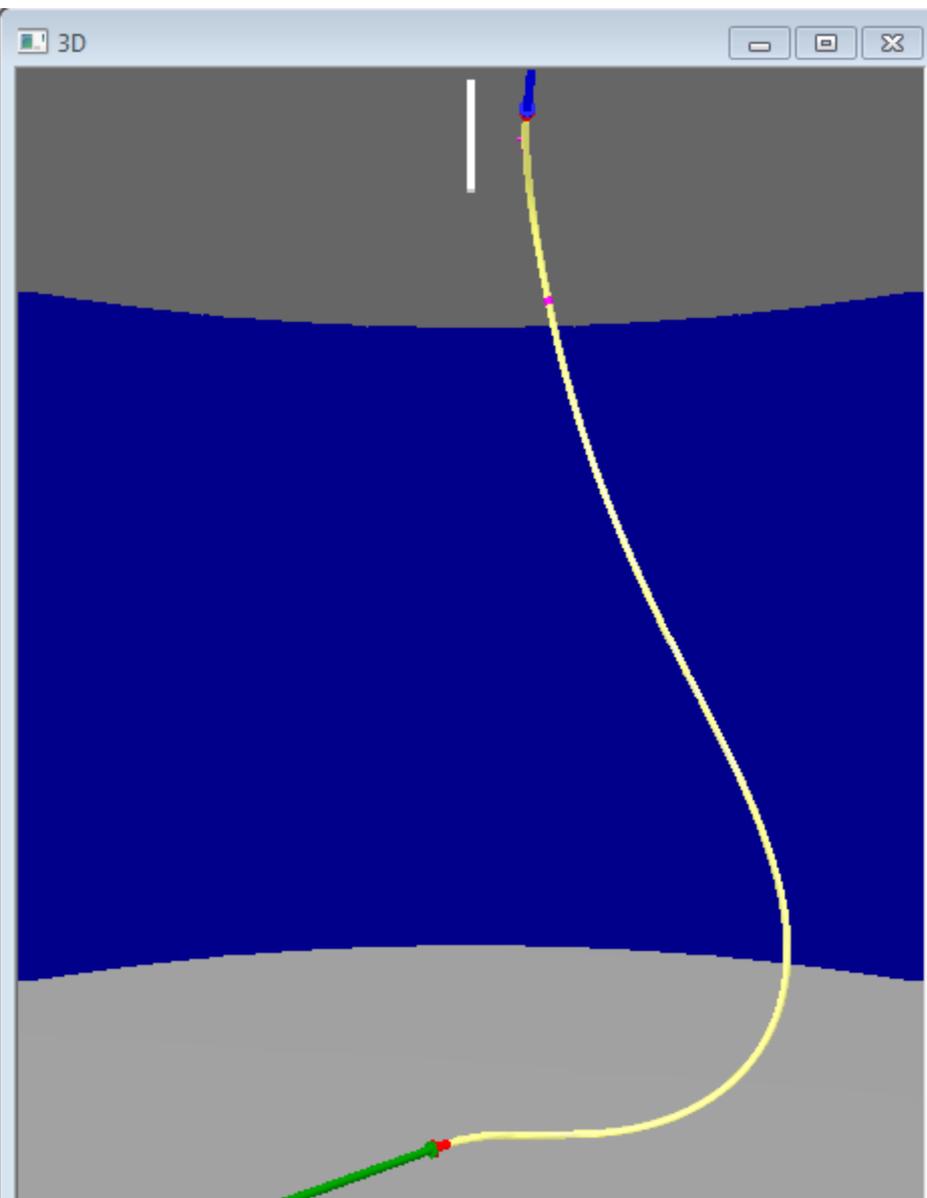
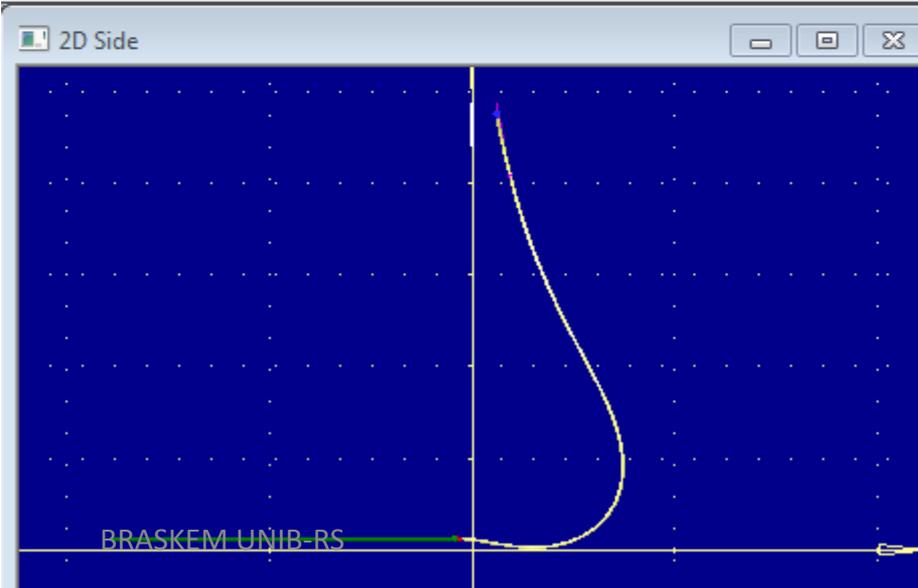
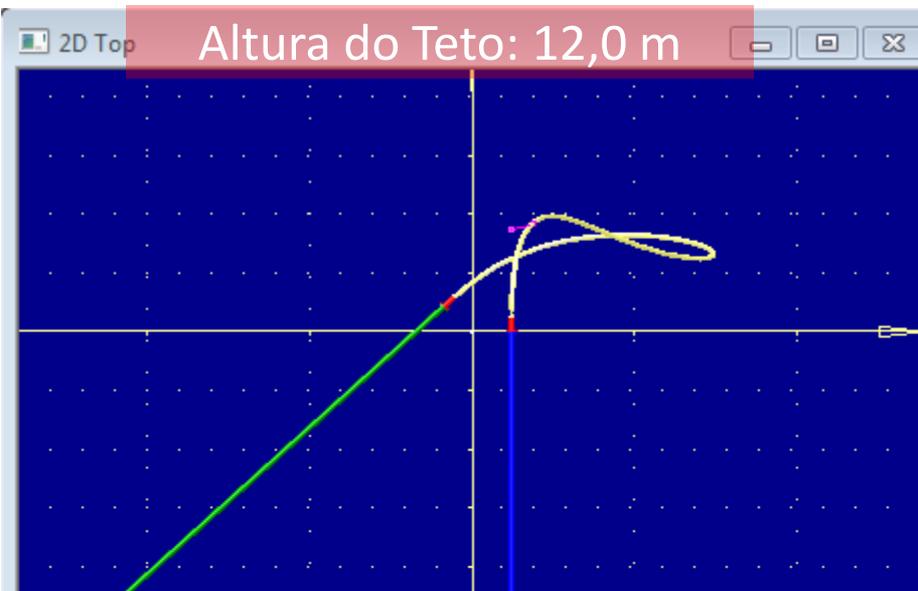


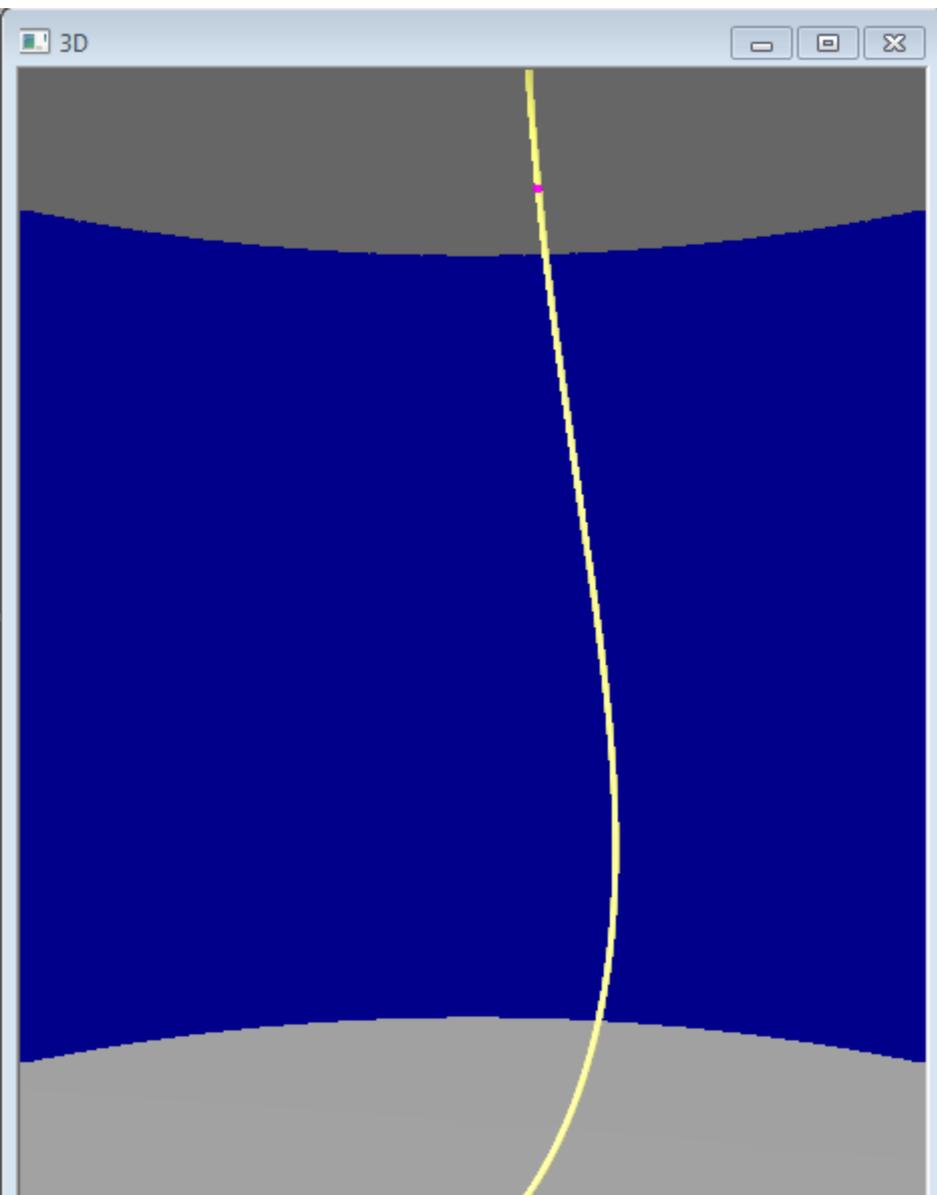
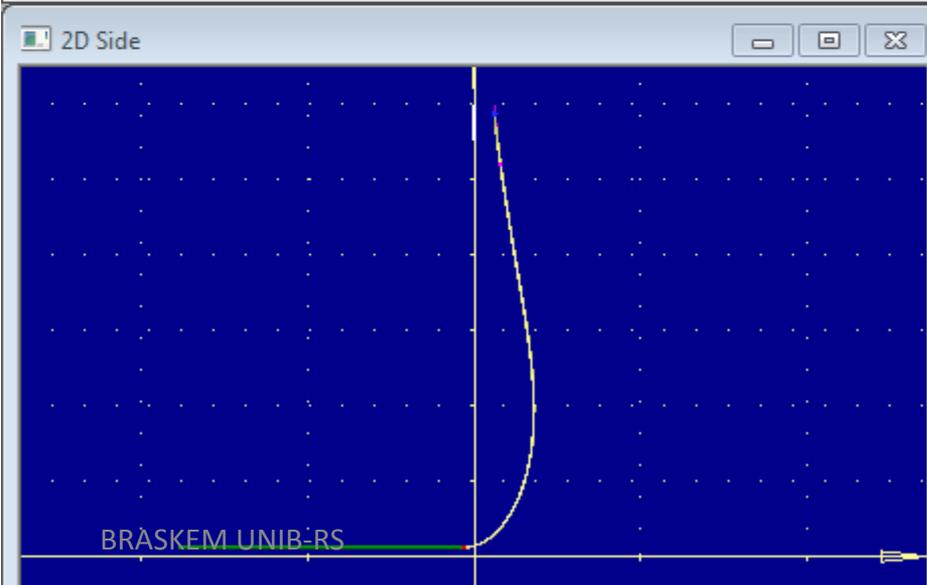












99TQ616/617/618/619: Inspeção com V.O.R. para verificar comportamento do mangote em flutuação durante o teste hidrostático do casco



99TQ616/617/618/619: Inspeção com V.O.R. para verificar
condição do dreno na posição tanque cheio



Melhorias: Válvulas de Retenção

Tanques	Ano do	Diâmetro	Tanques	Qtde. Drenos x Diâmetro tipo		Válvulas de Alívio		Válvulas de Retenção tipo	
				antes	depois	antes	depois	antes	depois
31 TQ 01/02/03	1980	54.860 x 14.614	TQ 02	2 x 6" articulado	2 x 6" flexível	nenhuma	8 x 4"	Portinhola de borracha	Portinhola de borracha
131 TQ 04/05/06	1998	54.860 x 14.716	TQ 04/06	2 x 6" articulado	2 x 6" flexível	8 x 6"	8 x 4"	Portinhola metálica	Portinhola metálica
99 TQ 616/617/ 618/619	1998	63.030 x 13.473	Todos	3 x 4" articulado [4 captadores radiais]	3 x 4" flexível [3 captadores radiais +1 central]	6 x 6"	8 x 4"	Bico de pato	Bloqueio Fecho Rápido

131TQ04/05/06 - Retenção tipo Portinhola Metálica - Mantida



3: Pintura da bacia de dreno do teto.

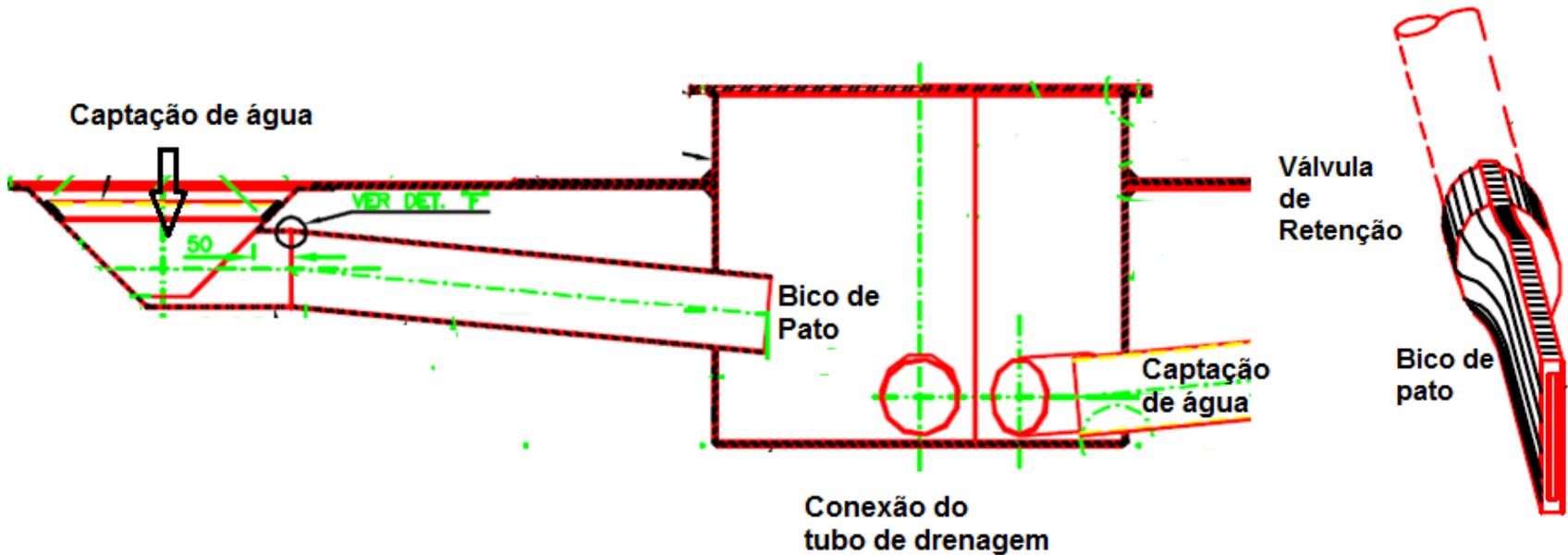


Retenção:

Permitir → o fluxo da drenagem pluvial do teto,
Impedir → o retorno de nafta
[caso o dreno falhe e o seu bloqueio seja fechado]

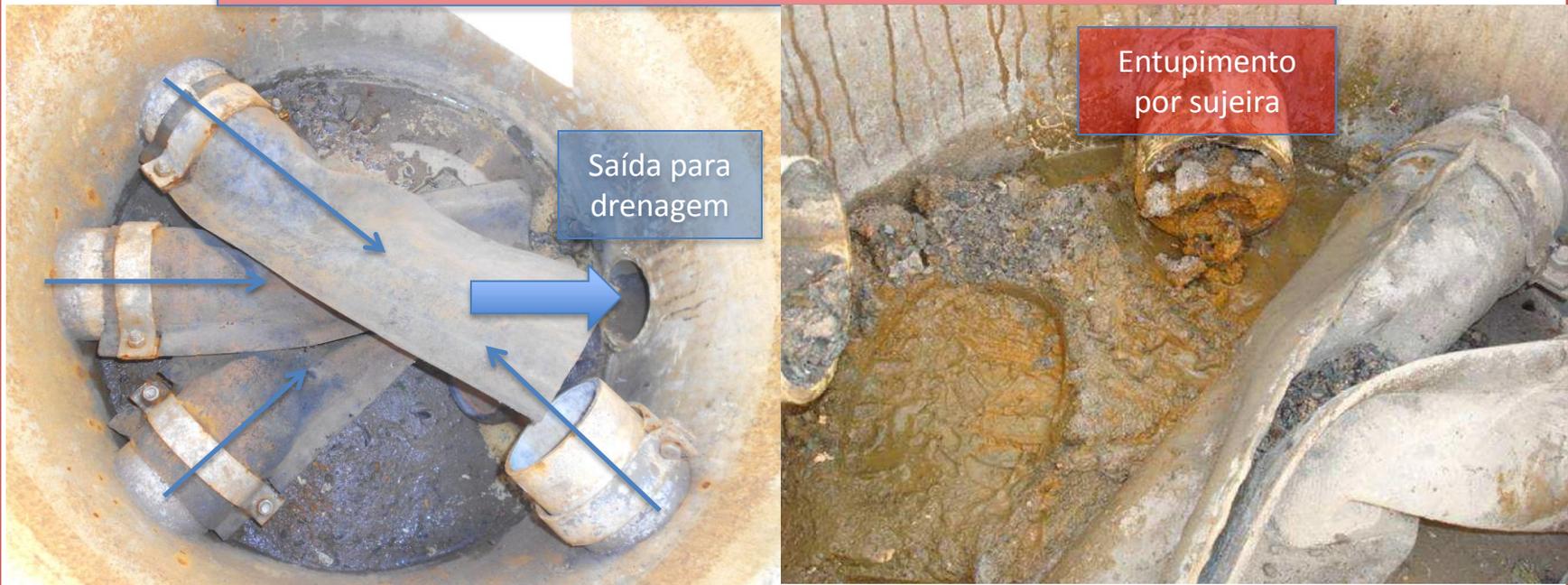
99TQ616/617/618/619

Melhorias: Retenção tipo “bico de pato”



99TQ616/617/618/619

Melhorias: Substituição da Retenção tipo “bico de pato”



99TQ616/617/618/619

Melhorias: Substituição da Retenção pela Instalação de Válvulas de Fechamento Rápido

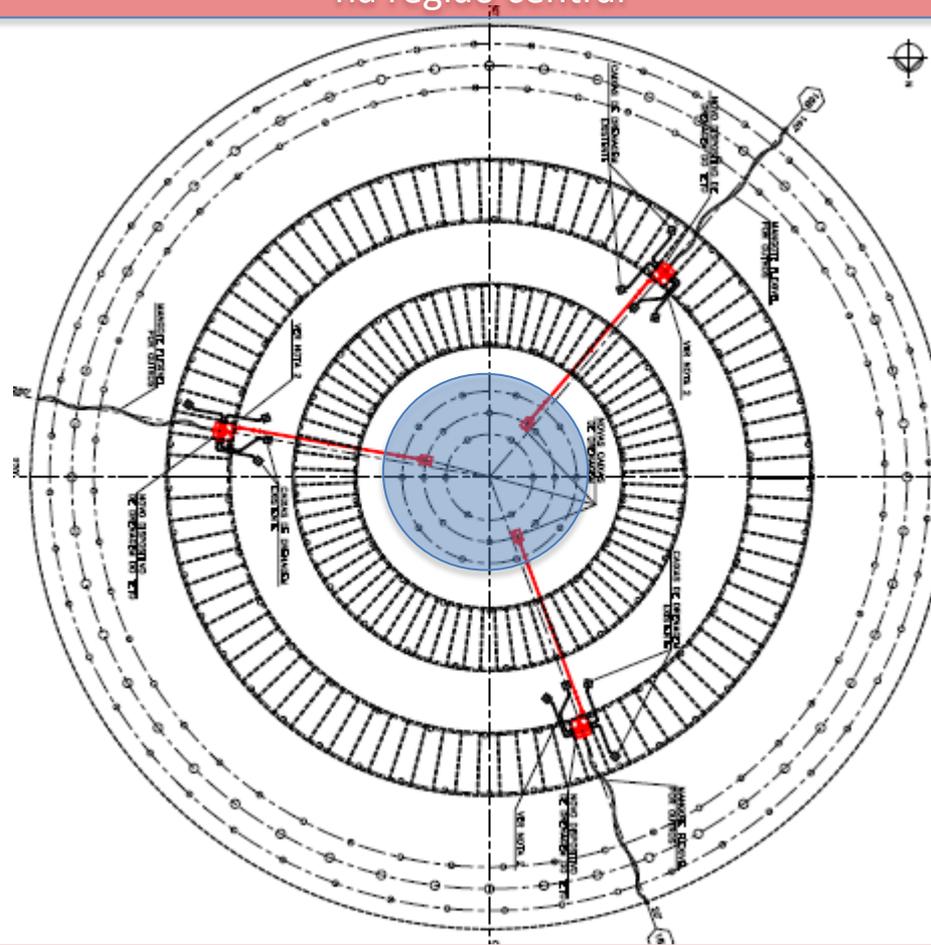


99TQ616/617/618/619: sistema antigo



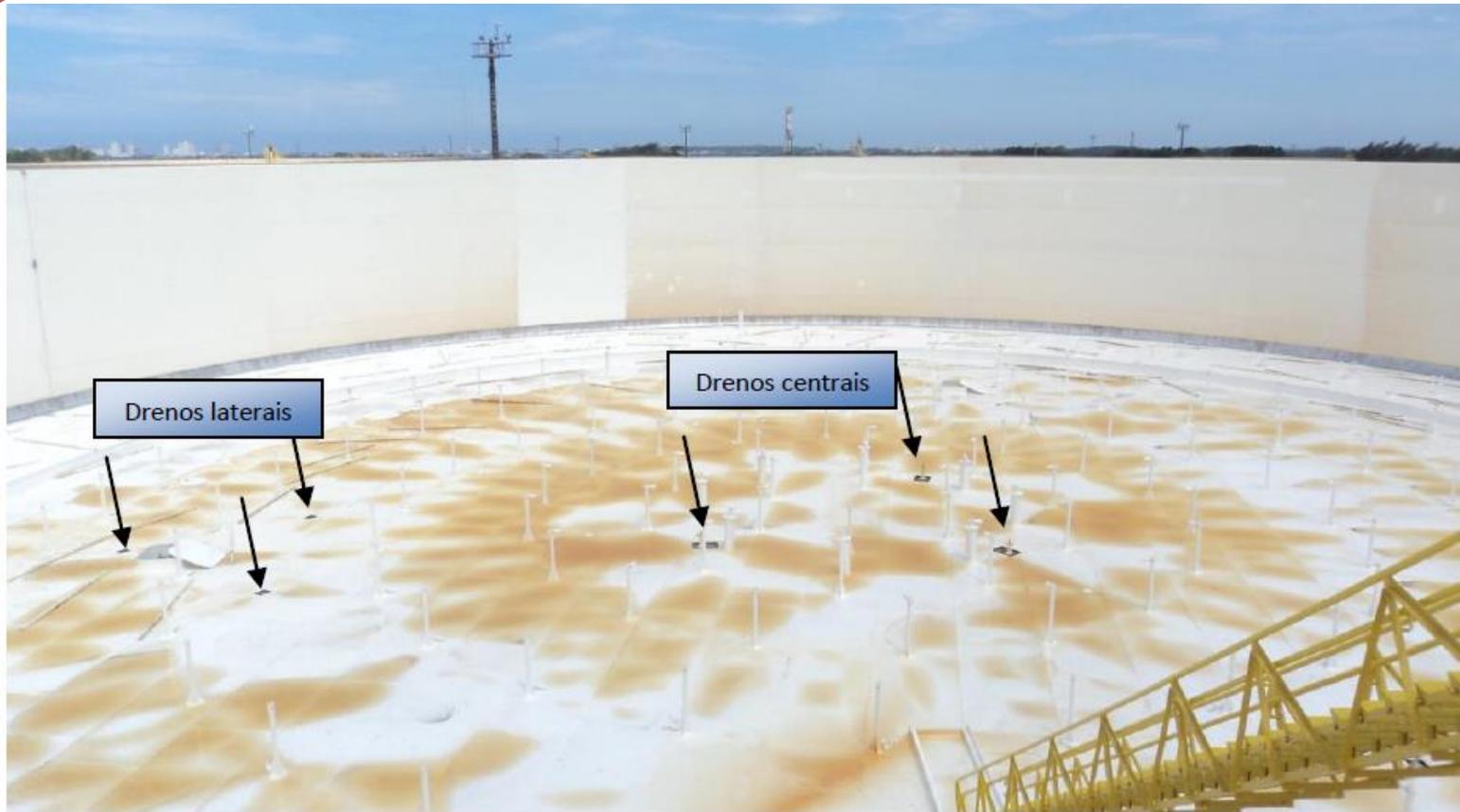
Drenagem Central Deficiente

99TQ616/617/618/619: Melhoria do ponto de Captura de drenagem na região central



99TQ - Teste Sistema de Drenagem do Teto – Novos pontos de coleta

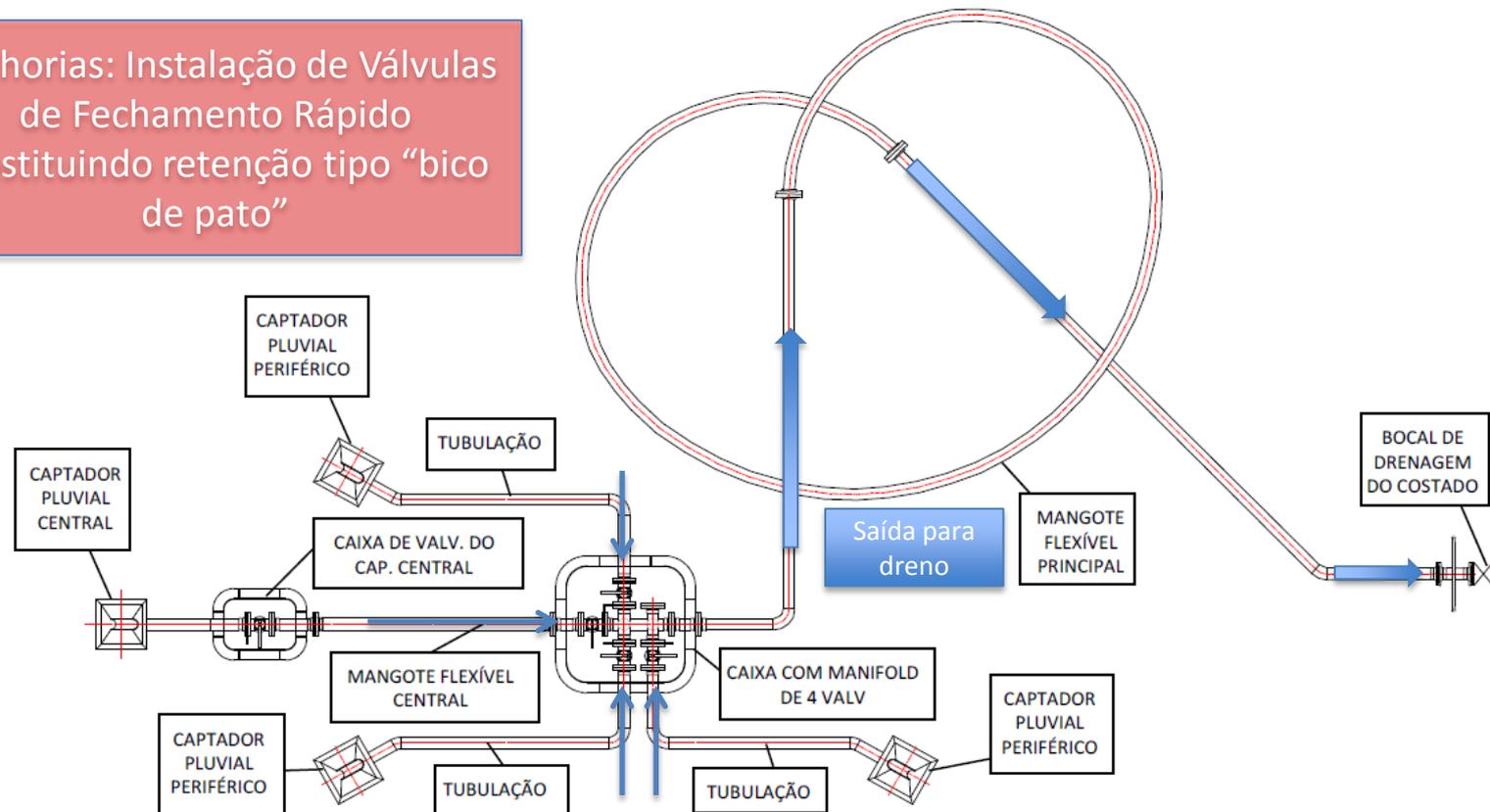




Condição final do teste: sem acúmulo de água no centro do teto e nas regiões próximas as caixas de coleta

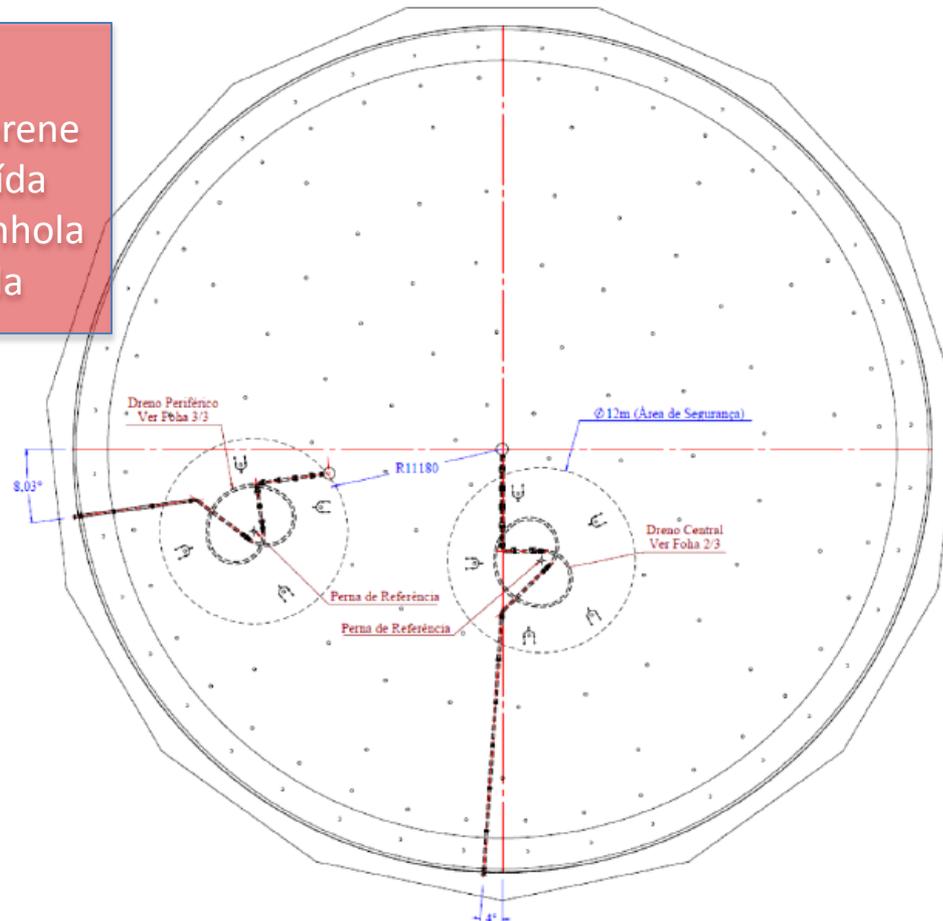
99TQ616/617/618/619

Melhorias: Instalação de Válvulas de Fechamento Rápido substituindo retenção tipo “bico de pato”



31TQ01/02/03 e 131TQ04/05/06

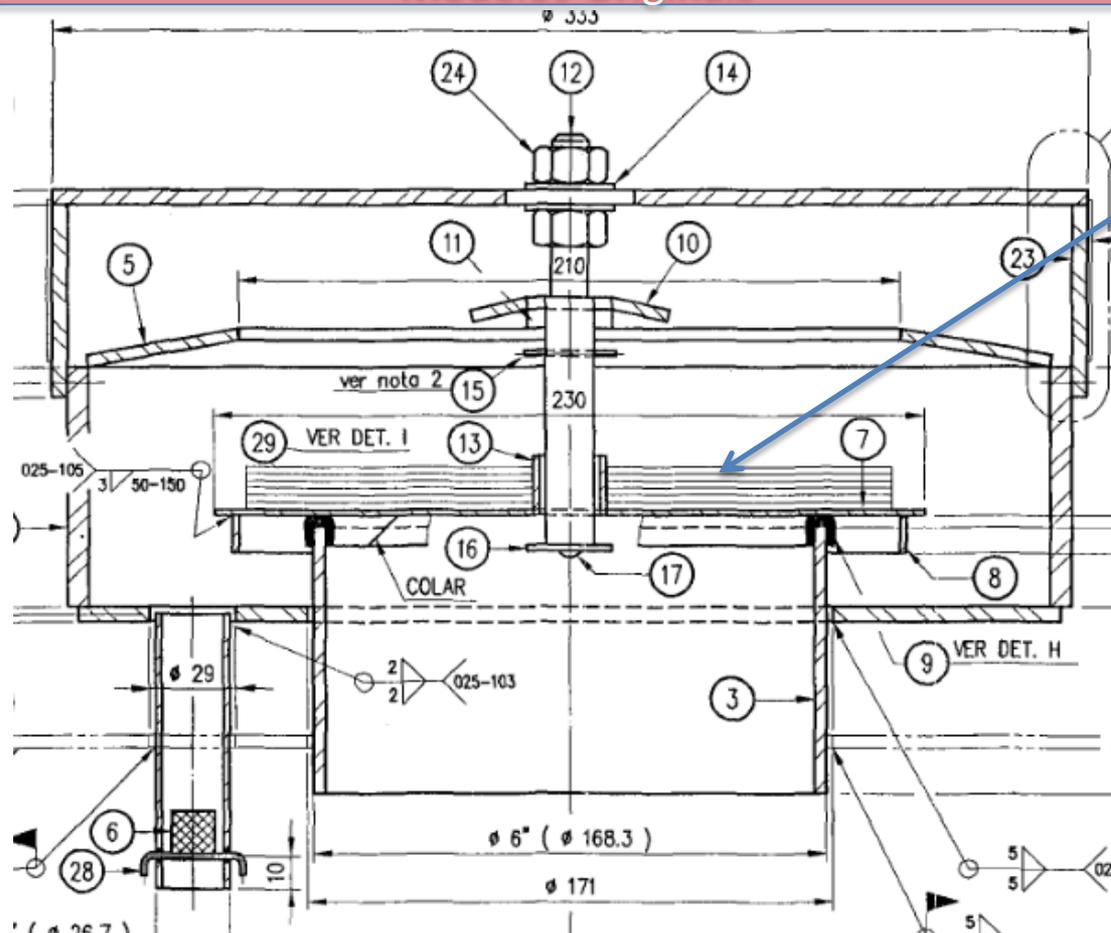
Retenção
31: Placa de Neoprene
→ será substituída
131: Válvula Portinhola
→ será mantida



Melhorias: Válvulas de Alívio

Tanques	Ano do	Diâmetro	Tanques	Qtde. Drenos x Diâmetro tipo		Válvulas de Alívio		Válvulas de Retenção tipo	
				antes	depois	antes	depois	antes	depois
31 TQ 01/02/03	1980	54.860 x 14.614	TQ 02	2 x 6" articulado	2 x 6" flexível	nenhuma	8 x 4"	Portinhola de borracha	Portinhola de borracha
131 TQ 04/05/06	1998	54.860 x 14.716	TQ 04/06	2 x 6" articulado	2 x 6" flexível	8 x 6"	8 x 4"	Portinhola metálica	Portinhola metálica
99 TQ 616/617/ 618/619	1998	63.030 x 13.473	Todos	3 x 4" articulado [4 captadores radiais]	3 x 4" flexível [3 captadores radiais +1 central]	6 x 6"	8 x 4"	Bico de pato	Bloqueio Fecho Rápido

Melhorias: Válvulas de Alívio → Substituição dos Modelos Originais



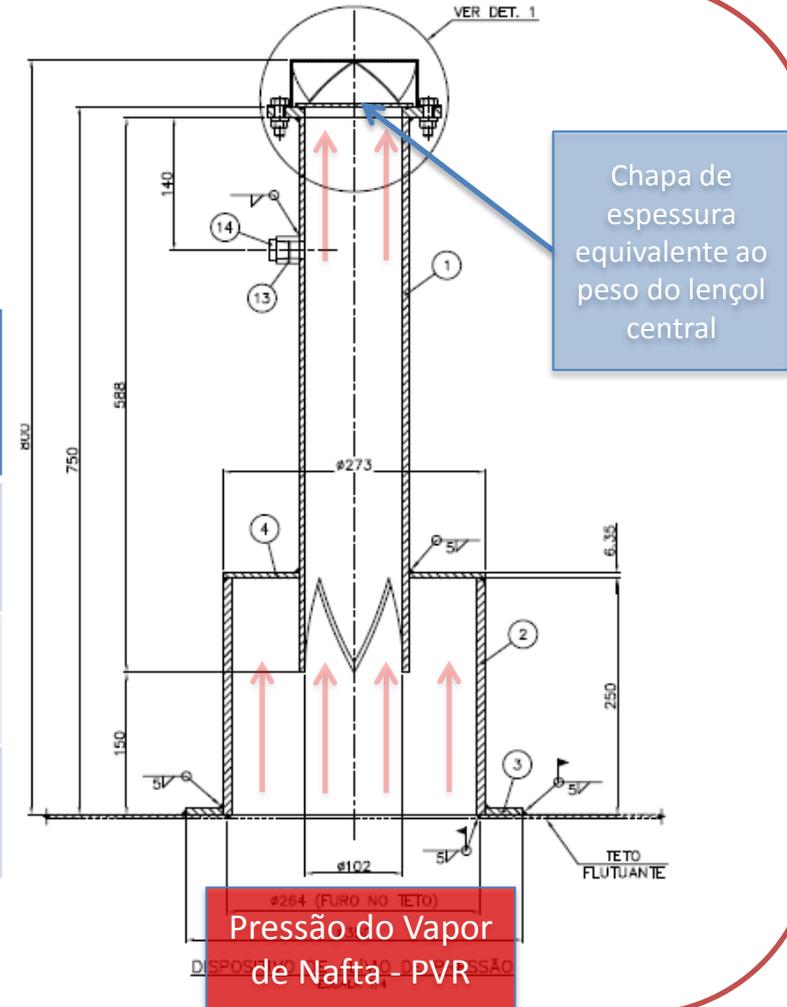
131TQ04/05/06
 6 x 6" X 270 g
 (chapas de
 alumínio)

Melhorias: Válvulas de Alívio

PETROBRAS N270-G
Adotado para todos os tanques

Tanques	Espessura da chapa do teto	Peso lençol central/ área [pressão]	Peso da chapa da válvula x dimensões de fabricação
31 TQ 01/02/03	4,75mm	0,0037 kgf/cm ² 0,054 psi	321 g E: 3,2 mm x D: 126 mm
131 TQ 04/05/06	6,3mm	0,0049 kgf/cm ² 0,072 psi	425 g E: 4,24 mm x D: 126 mm
99 TQ 616/617/618/619	4,75mm	0,0037 kgf/cm ² 0,054 psi	321 g E: 3,2 mm x D: 126 mm

Nafta – PVR < 12,5 psia@37,8°C
P atm = 14,7 psi



Melhorias: Válvulas de Alívio



Fabricação e Teste



Instalação

Deterioração: Pernas de Manutenção



Deterioração: Pernas de Manutenção



Suporte do Travamento da Perna Rompido

Deterioração: Pernas de Manutenção



Suporte do Travamento da Perna Recuperado para permitir serviços sobre o teto

Melhorias: Pernas de Manutenção → Campanha: Remoção
 Proteção: Dupla Tampa para Reduzir Corrosão e Emissões
 [Apenas para atmosferas marítimas]



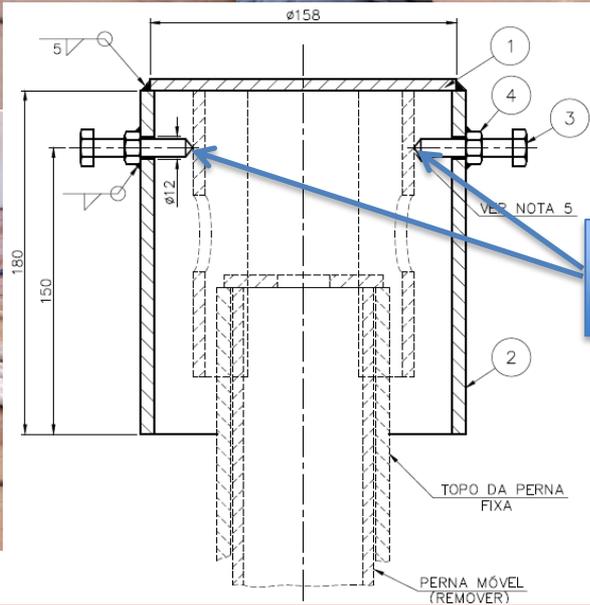
Perna Removida da guia



Tampa externa: proteção



Tampa Instalada



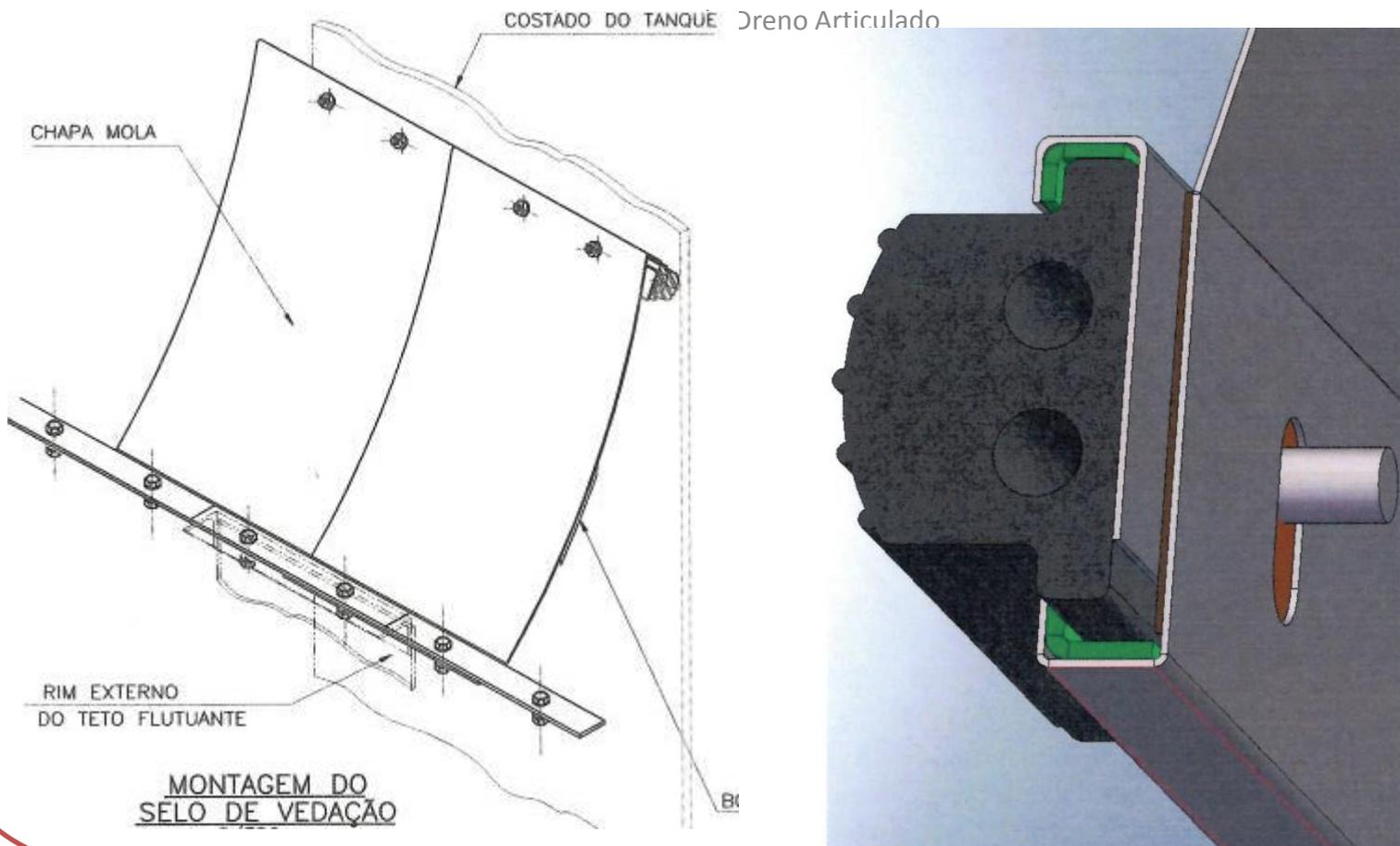
Tampa interna: vedação

Aterramento elétrico da tampa externa

Melhorias: Pernas de Manutenção → Campanha: Remoção
Proteção: Dupla Tampa para Reduzir Corrosão e Emissões
[Apenas para atmosferas marítimas]



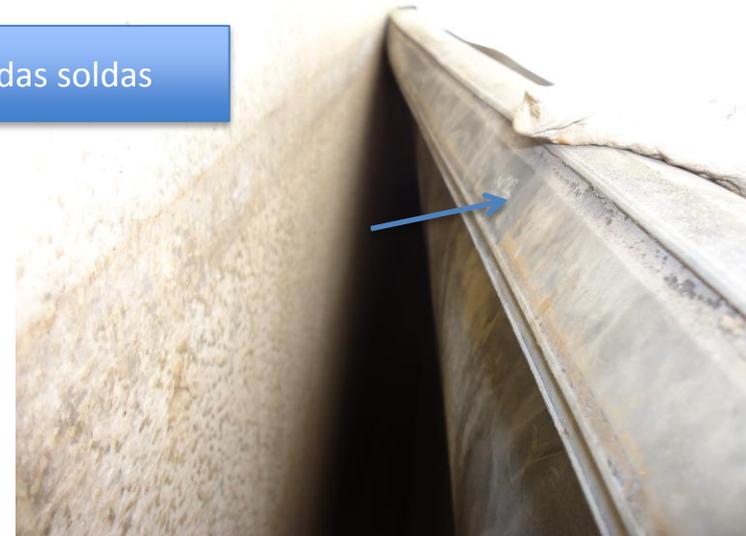
Melhorias: Atualização do perfil do selo PW



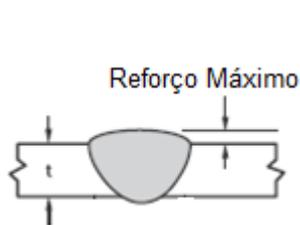
Selo PW: desgaste acentuado

API 650 – ITEM 8.5.2 – alturas máximas do reforço das soldas

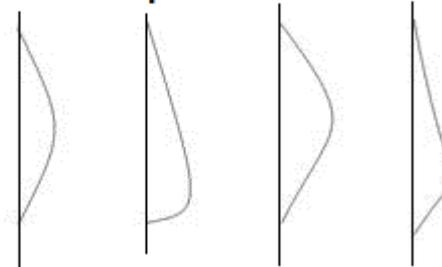
Plate Thickness mm (in.)	Maximum Reinforcement Thickness mm (in.)	
	Vertical Joints	Horizontal Joints
≤ 13 (1/2)	2.5 (3/32)	3 (1/8)
> 13 (1/2) to 25 (1)	3 (1/8)	5 (3/16)
> 25 (1)	5 (3/16)	6 (1/4)



Aprovado

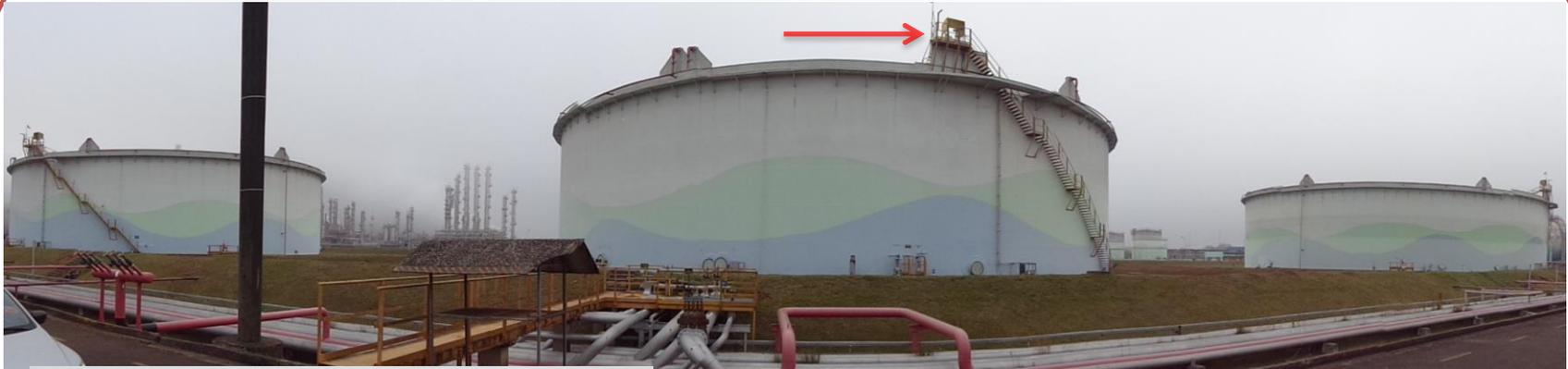


Perfis Reprovados



Reduz possibilidade de travamento e queda da junta

Melhorias: Instalação de Câmera Filmadora

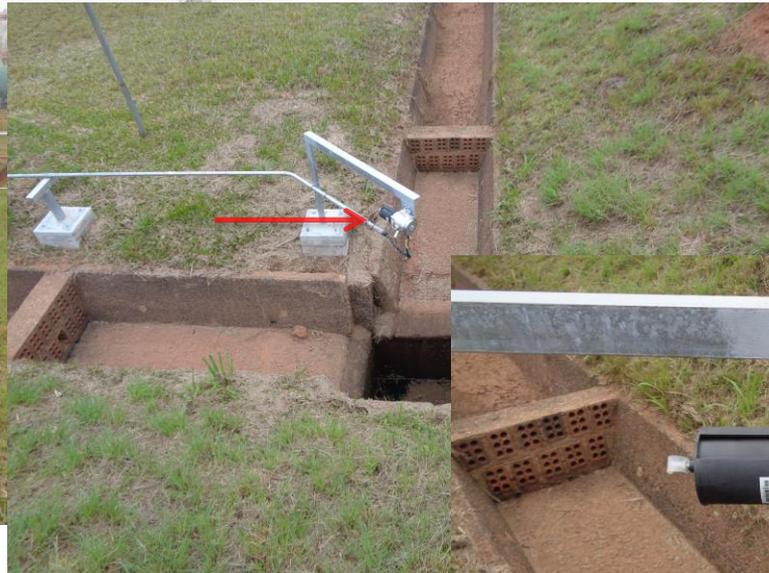


Vista da câmera instalada no topo do tanque



Imagem gerada pela câmera, em funcionamento

Melhorias: Instalação de Detectores de Gás



Vista geral dos detectores de gás instalados junto as canaletas dos diques.

Detector de gás em detalhe

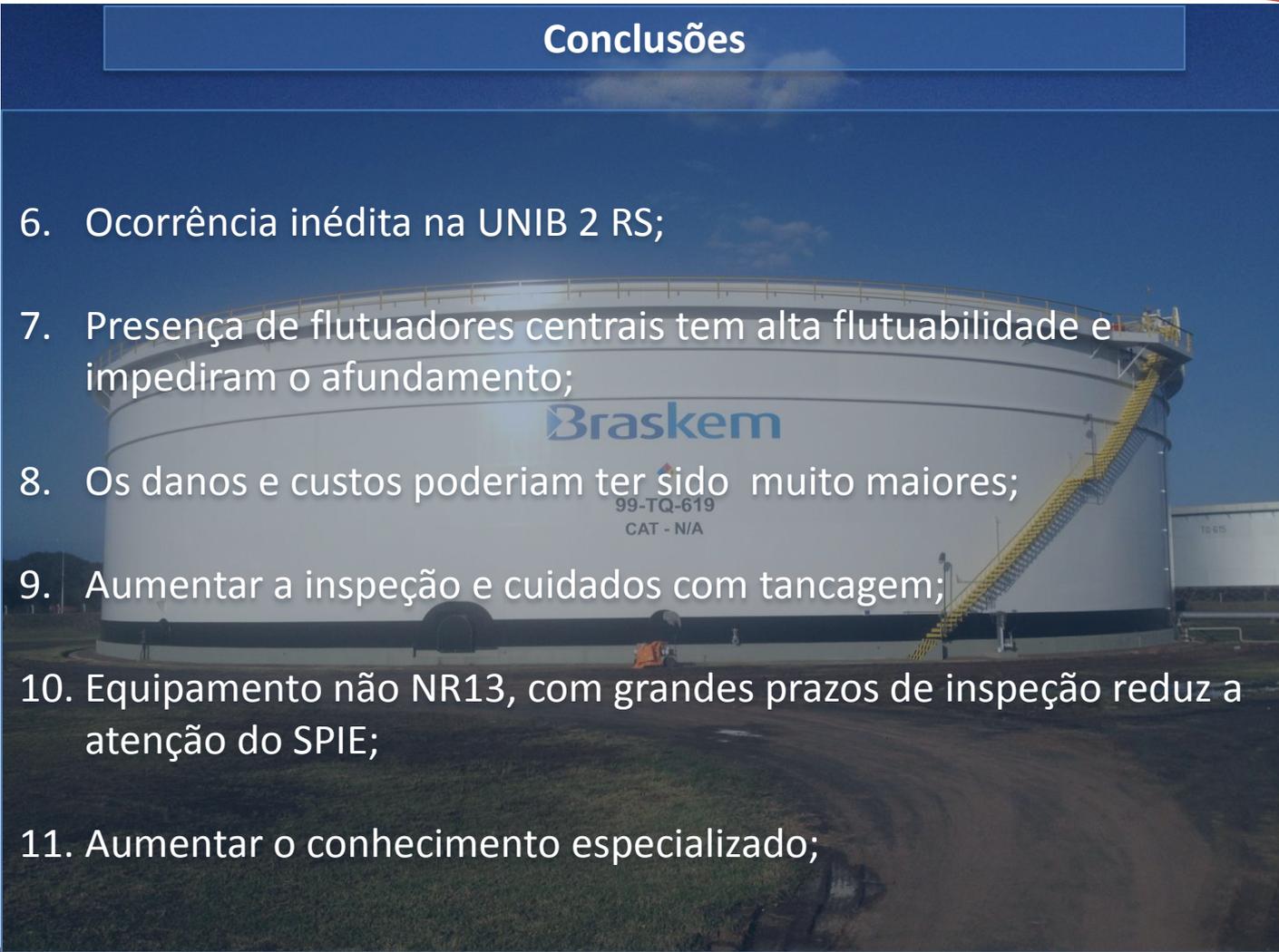
Conclusões

As normas de projeto para tetos flutuantes não levam em consideração a formação de gases abaixo do teto, quando este estiver flutuando sobre o líquido. Esta análise de ocorrência contribui para que esta variável seja contemplada em futuros projetos.

Conclusões

1. Equipe adequada e qualificada para atender ao evento, com adequado monitoramento contínuo da direção do vento ;
2. Temperatura ambiente muito elevada, dentro de um período de 04 dias consecutivos antes da ocorrência;
3. Chuva acima da média histórica;
4. Escolha da estratégia adequada para remoção da nafta do tanque;
5. Evento com altos custos e danos de imagem;

Conclusões

6. Ocorrência inédita na UNIB 2 RS;
 7. Presença de flutuadores centrais tem alta flutuabilidade e impediram o afundamento;
 8. Os danos e custos poderiam ter sido muito maiores;
 9. Aumentar a inspeção e cuidados com tancagem;
 10. Equipamento não NR13, com grandes prazos de inspeção reduz a atenção do SPIE;
 11. Aumentar o conhecimento especializado;
- 

Melhorias nos Tanques

Pressão de Vapor (PVR)	psi	12,5 máx	ASTM-D-323
------------------------	-----	----------	------------

99-TQ-619
CAT - N/A

Limitação PVR → Pressão de Vapor da Nafta = 12,5 psi/ASTM D-323

Modificações Mecânicas

Aumento da Frequência de Inspeção Externa do Teto

Melhorias nos Tanques

Modificações Mecânicas

- Dreno flexível
- Mais pontos de drenagem região central
- Válvula de retenção x válvulas de bloqueio
- Válvulas de alívio
- Esmerilhamento reforço
- Vedação das pernas de apoio
- Câmera filmadora
- Detector de gás

Inspeção Externa Anual do Teto

Selo, flutuadores, sujeira, válvulas de alívio