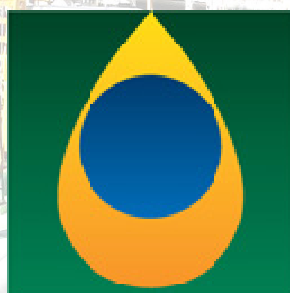


**RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE
INCIDENTE NA VÁLVULA V-05 DO
OLEODUTO ORBIG (Oleoduto Rio-
Baía de Ilha Grande)**



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

**SUPERINTENDÊNCIA DE
COMERCIALIZAÇÃO E
MOVIMENTAÇÃO DE PETRÓLEO,
SEUS DERIVADOS E GÁS NATURAL
(SCM)**

JANEIRO/2016

**Diretora Geral**

Magda Maria de Regina Chambriard

Diretores

José Gutman

Waldyr Martins Barroso

Superintendente da Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural

José Cesário Cecchi

Superintendente Adjunta da Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural

Ana Beatriz Stepple da Silva Barros

Equipe de Investigação de Incidentes

Hélio da Cunha Bisaggio – Investigador Líder

Marcello Gomes Weydt

Sumário

Introdução	4
Descrição do Incidente	6
Consequências do Incidente	8
Fator(es) Causal(is)	8
Causa(s)-Raiz	10
Avaliação das Medidas Mitigadoras	11
Avaliação das Ações Corretivas	12
Avaliação das Ações Preventivas	14
Pontos para Melhorias	15
Não Conformidades	15
Recomendações para a Indústria	15

1. Introdução

A presente Nota Técnica apresenta a análise do Processo ANP nº48610.006187/2015-98, o qual trata da investigação de incidente ocorrido em 19/06/2015, no município de Mangaratiba, Estado do Rio de Janeiro, na Válvula V-05 instalada no quilômetro 46+100 do oleoduto ORBIG (Oleoduto Rio-Baía de Ilha Grande), operado pela Petrobras Transporte S/A - TRANSPETRO.

O oleoduto ORBIG possui diâmetro de 40” e possui aproximadamente 123km de extensão. Este é responsável pelo transporte de óleo cru no percurso de Angra dos Reis até Campos Elíseos, o qual interliga o Terminal Aquaviário da Baía da Ilha Grande (TEBIG) ao Terminal Terrestre de Campos Elíseos (TECAM).

O início da sua operação se deu no ano de 1977 e a operação do duto foi outorgada por meio da Autorização ANP nº170/2001 (decorrente do Termo de Compromisso firmado entre Petrobras/Transpetro/ANP), sendo que a propriedade deste foi reconhecida por meio do Despacho ANP nº121/98.

Adicionalmente, em 31/07/2013, o duto ORBIG foi objeto de fiscalização em relação ao cumprimento das especificações do Regulamento Técnico de Dutos Terrestres (RTDT) quanto à operação, inspeção, manutenção, registro histórico dos dutos, sistema de gerenciamento de mudanças, sinalização da faixa de dutos, controle da corrosão, organização e qualificação de pessoal, gerenciamento da integridade, plano de resposta a emergência. Conforme apresentado no Relatório de Vistoria nº034/2013/SCM, o duto vinha sendo operado de forma satisfatória.

O oleoduto ORBIG é o principal responsável pelo suprimento de petróleo para as refinarias do eixo Rio-Minas. Adicionalmente, foi outorgada a Autorização ANP nº 17, de 20 de janeiro de 2015, por meio da qual foi autorizada a construção de modernização que permitirá ao ORBIG ser também o principal responsável pelo suprimento de petróleo para o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ.

Esta autorização contempla a execução das obras necessárias para a substituição das bombas do oleoduto ORBIG, as quais fazem parte das instalações do Terminal Aquaviário da Baía da Ilha Grande – TEBIG (Área Principal), no Município de Angra dos Reis/RJ.

A substituição das bombas do ORBIG visa trazer uma maior confiabilidade no sistema de bombeio e não uma ampliação da capacidade, pois permanecerão inalteradas as características técnicas, operacionais e a capacidade de movimentação anual, autorizada pela ANP, isto é, 32.011.200 m³/ano.

Na data do incidente, o oleoduto encontrava-se apto a operar. A operação do duto é monitorada e controlada pelo CNCO (Centro Nacional de Controle Operacional) da Transpetro.

O Centro Nacional de Controle Operacional situa-se no edifício Sede da Transpetro,

localizado no Rio de Janeiro. Do CNCO, os técnicos operam as instalações do ORBIG e dos terminais envolvidos, ligando e desligando bombas, abrindo e fechando válvulas de forma a prover os alinhamentos necessários, além de detectar vazamentos e realizar a simulação de condições operacionais futuras.

O oleoduto possui 10 áreas de válvulas situadas ao longo da faixa, conforme apresentado na tabela abaixo:

Área de Válvula (Nome)	Instaladas no ORBIG (Km)	Localização
VB2	08+900	Mangaratiba - RJ
VB3	21+900	
VB4	30+200	
VB5 (Válvula do Incidente)	46+000	
VB6	64+200	Seropédica - RJ
VB7	77+600	
VB8	79+300	Nova Iguaçu - RJ
VB9	92+500	
VB10	92+500	
VB11	116+800	Duque de Caxias - RJ

Na data que ocorreu o acidente, a área era cercada por uma cerca de aproximadamente 2,5m de altura, composta por base de concreto, com cerca de 1,0 m de altura, e o restante em arame farpado, como se observa na figura 1. Para acesso, a área possui uma porta em estrutura tubular e tela metálica e é trancada por ferrolho e cadeado. No seu interior, esta localizada a válvula V-05 (acessória ao duto de 40”) e duas derivações, uma a montante e outra a jusante da válvula VB-05, para realização de *bypass*. Em cada uma destas derivações esta instalada uma válvula flangeada. O objetivo deste *bypass* a válvula V-05 é equalizar as pressões a montante e a jusante da mesma, antes da sua reabertura, posteriormente a alguma intervenção no trecho do ORBIG. Assim sendo, estas válvulas não são vinculadas diretamente a operação do duto e sim, a manutenção do mesmo.



Fig. 1 - Área da Válvula V-05

2. Descrição do Incidente¹

O incidente, provavelmente, ocorreu entre a noite do dia 18/06/2015 e a madrugada do dia 19/06/2015. Segundo oitivas de testemunhas, vizinhos ao local sentiram cheiro de óleo muito forte à 01h30 do dia 19, o que leva a crer que o vazamento tenha se iniciado entre 00h00 e 01h00 deste dia, porém, a Transpetro foi cientificada do incidente pelo Corpo de Bombeiros por volta das 9h25. Foi informado que quando da chegada da equipe da TRANSPETRO não havia mais vazamento.

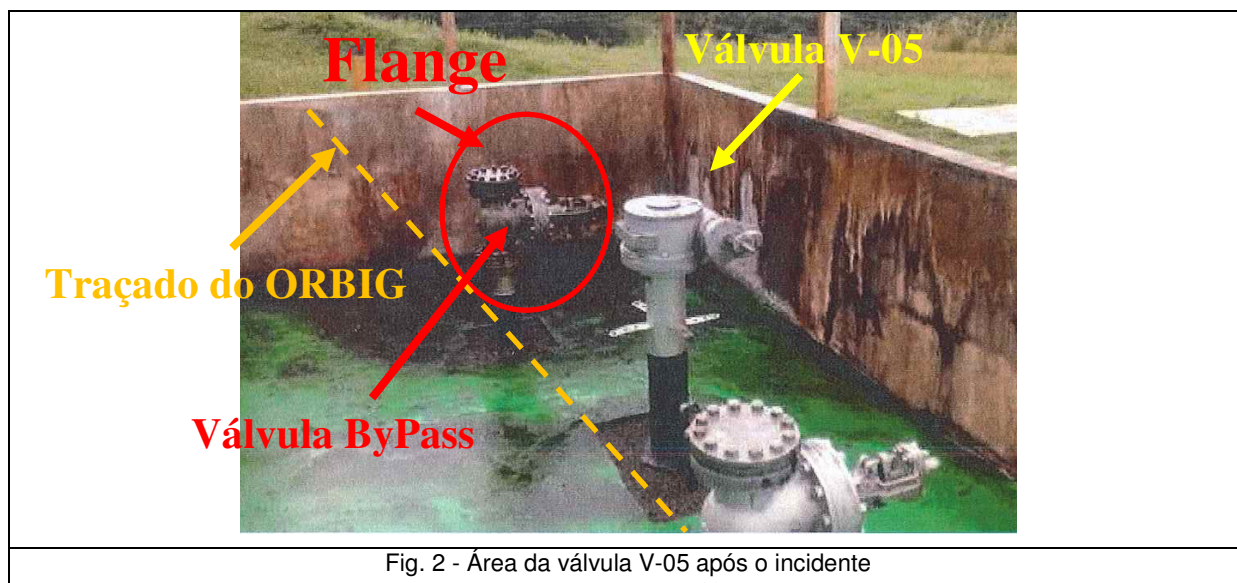
O acidente consistiu na abertura indevida de uma das válvulas de *bypass* e do flange cego instalado junto a ela, destacada pela elipse vermelha na figura 2, montada à jusante da Válvula V-05, parte integrante do oleoduto ORBIG.

A causa provável do vazamento foi uma tentativa de furto de petróleo ou ato de vandalismo provocado por terceiros. Desta forma, o acidente não está vinculado diretamente a erro ou falha operacional.

Considerando que a área de válvulas é desassistida, desabrigada e não possui nenhum controle das variáveis de processo, como análise de pressão, temperatura e vazão, não foi possível identificar pelo CNCO a intervenção por terceiros.

A figura abaixo apresenta o registro fotográfico do flange da válvula de *bypass* e a própria válvula (indicada pela elipse vermelha), ambos instalados à jusante da Válvula V-05. Como pode ser observado, no momento deste registro fotográfico realizado pela empresa, há evidências no chão e na parede da área de válvulas do produto que foi extravazado.

¹ Toda a descrição dos fatos, cronologia do incidente, fotos e informações apresentados nesta NT fazem parte do processo administrativo ANP nº48610.006187/2015-98 ou foram adquiridos durante vistoria, conforme apresentado no Relatório de Vistoria nº041/2015/SCM, parte integrante do referido Processo.



Durante a ação de terceiros, no conjunto flange-válvula, não havia nenhum tipo de bombeio e o volume que foi extravazado se deu em razão da coluna hidrostática de petróleo que existia à montante e à jusante do duto. Foi estimado, pelos técnicos da TRANSPETRO, que havia aproximadamente 2 milhões de litros de petróleo neste trecho do duto, porém, conforme declarado pela empresa, apenas 600 litros teriam extravasado.



A ANP foi informada do incidente na mesma data do evento (19/06/2015), através de uma Comunicação Inicial de Incidente (CI), encaminhada por fax às 17h11 e por e-mail às 17h18, conforme estabelecido na Resolução ANP n°44/2009.

3. Consequências do Incidente

Apesar da área de válvulas ser protegida por uma “bacia de contenção” de concreto, com acesso restrito, esta possuía um dreno para escoamento de águas pluviais, o qual não possuía nenhuma válvula que pudesse reter eventual vazamento de produto. Este dreno se comunica com uma canaleta para drenagem de águas pluviais localizada na lateral da estrada de acesso de veículos à área da válvula V-05, a qual inicia numa área de “chão batido”. Alguns caminhos formados pela própria água pluvial acabaram por direcionar o escoamento de petróleo para o rio Itinguçú, 23m abaixo do ponto onde ocorreu o vazamento.

Na data do evento (19/06/2015) choveu fortemente no local durante todo o dia, fato que contribuiu para que o produto extravazado chegasse ao rio com maior rapidez. A forte chuva aumentou não só o nível como também a vazão do rio, o que favoreceu a rápida dispersão da maior parte do óleo ao longo e nas margens do rio, atingindo as vegetações de baixo porte, conforme foi constatado resíduo de óleo retido na vegetação e na superfície da água².

Como consequência deste incidente, de acordo com o comunicado e os relatórios apresentados pela Transpetro, houve uma perda de contenção (vazamento) de aproximadamente 600 litros de petróleo, espalhando aproximadamente 150 litros pelo solo, 400 litros no curso do rio Itinguçú e 50 litros que chegaram ao mar.

As áreas contaminadas³ devido ao acidente se resumem a: rio Itinguçú; área de manguezal (área de proteção ambiental de Mangaratiba); espelho d’água da enseada de Coroa Grande (na baía de Sepetiba); e faixa terrestre da zona de amortecimento do parque estadual do Cunhambebe.

4. Fator(es) Causal(is)

Para esta análise foram empregados diagramas de Fatores Causais, onde são desenvolvidos os eventos e condições secundárias.

Para esta análise foi considerado o cenário de acesso indevido de pessoa não autorizada para tentativa de roubo de produto ou para prática de ato de vandalismo, com o afrouxamento/desmonte dos estojos do flange cego instalado na válvula de *bypass*, com subsequente abertura da referida válvula, conforme apresentado na Tabela 1:

² Conforme apresentado no Relatório de Avaliação Preliminar de Impacto Ambiental na Área de manguezal Adjacente ao Rio Itinguçú, realizado em Julho de 2015 (fls. 48 a 58).

³ Dados recolhidos do Auto de Constatação n°SOPEACON/01012769, emitido pelo INEA.

Tabela 1 - Diagrama de Fatores Causais: Acesso Indevido

	Cadeado com segredo único para todas as áreas de válvulas	Falta de monitoramento por CFTV		Falta de inspeção, procedimento ou manutenção		Falta de sistema de detecção de vazamentos e inexistência de sensor de hidrocarboneto	Falta de válvula de bloqueio no dreno	Falha na difusão do número da “Linha Verde” ⁴	
	Cerca simples de arame farpado	Falta de alarme indicador de presença ou abertura de porta	Abertura intencional dos estojos	Abertura intencional da válvula		Vazamento não foi detectado	Bacia de contenção com dreno	Demora na comunicação do incidente	
Acesso indevido à área de válvulas	Falha no sistema de prevenção de acesso indevido existente na área de válvulas	Falta de vigilância na área de válvulas	Estojos do flange cego com folga	Válvula aberta ou com passagem	Vazamento de óleo	Falta de salvaguardas	Vazamento ultrapassa a bacia de contenção	Vizinhos sentiram cheiro de combustível e não comunicaram	Poluição do meio ambiente

⁴ Número de telefone através do qual qualquer pessoa pode comunicar possível acidente/incidente à empresa.

5. Causa(s)-Raiz

Como este acidente não ocorreu no âmbito operacional do duto, foram identificadas as falhas no sistema de gerenciamento de segurança que permitiram a ocorrência do acidente.

De acordo com a oitiva de testemunha, a primeira pessoa da Transpetro que chegou ao local, relatou que ficou com a sensação de que o ato foi de vandalismo, apesar de haver marcas de pneu no chão e rastro de petróleo num percurso de aproximadamente 50 metros, ao adentrar a área de válvulas, ele verificou que a estanqueidade da válvula estava perfeita (a válvula estava fechada) e o flange semi-aberto. Aventou que se tivesse havido tentativa de furto, provavelmente, teria sido instalada uma redução com mangueira para abastecer eventual caminhão tanque, sendo assim não teria ocorrido vazamento.

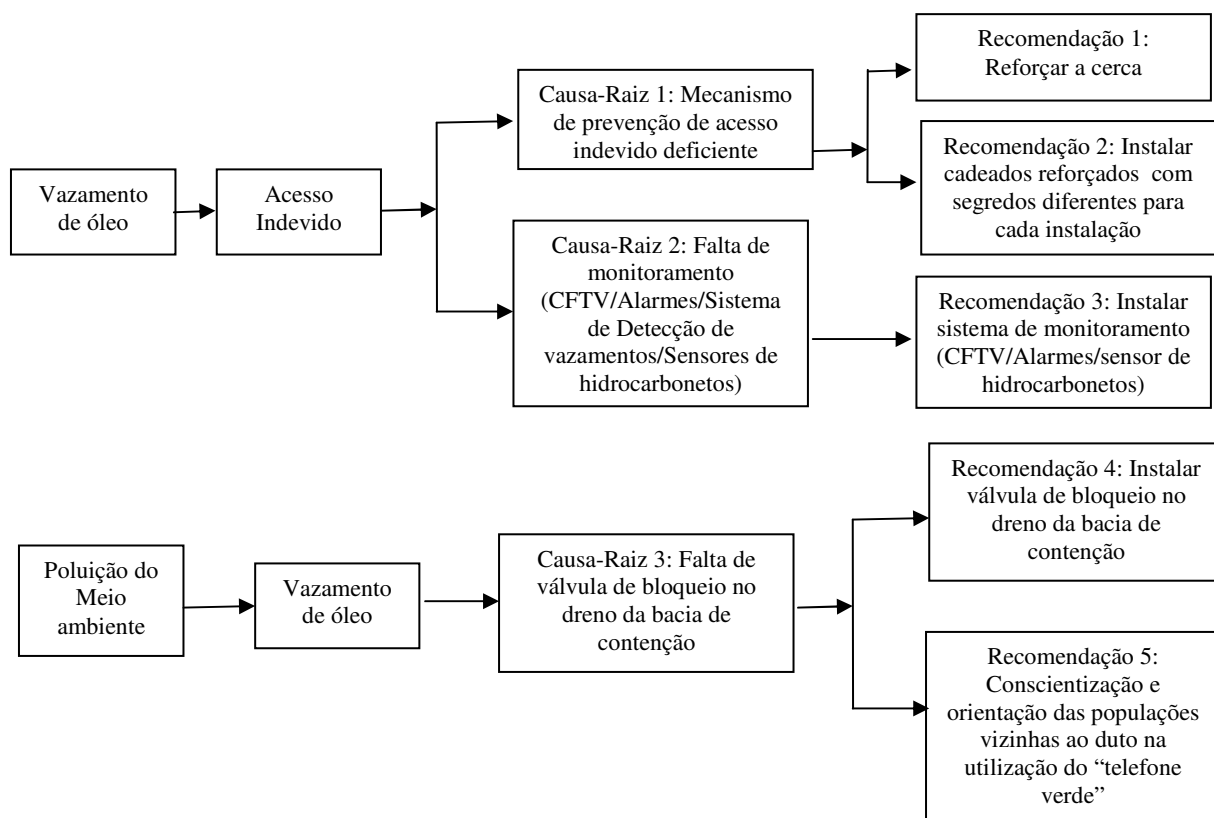
Adicionalmente, considerando a análise de outros processos de incidentes de tentativa ou furto de produtos, alguns fatos são relevantes para este caso, como:

- Os produtos que normalmente são objetos de furto são derivados de petróleo, como gasolina e óleo diesel. Neste caso, a suposta tentativa de furto se deu para subtrair petróleo, produto que tem mais difícil destinação;
- Nesta faixa de servidão, só há o duto ORBIG. Assim, há baixa probabilidade que tenha ocorrido confusão entre dutos, além do fato do ORBIG movimentar apenas petróleo;
- A área da válvula VB-5 é em uma área exposta, elevada e de fácil visualização da rodovia BR-101 (figura 3) e de inspeções rotineiras da faixa. Normalmente, as áreas onde são feitos os carregamentos de caminhões-tanque são áreas reservadas e escondidas.



Fig. 3 - Vista da BR-101 da área de válvulas VB-5

Portanto iremos considerar os fatores causais apresentados na Tabela 1 para determinação das causas-raiz.



6. Avaliação das Medidas Mitigadoras

O resumo cronológico das medidas iniciais de contingência adotadas⁵ no dia 19/06/2015 (dia do acidente) foi:

- 1:30 – Moradores próximos à área da válvula V-05 identificam o cheiro de óleo muito forte;
- 9:25 – Corpo de Bombeiros informou ao Terminal Aquaviário de Angra a presença de óleo próximo à cachoeira de Itinguçu (divisa dos municípios de Mangaratiba e Itaguaí);
- 9:30 – Equipes do Terminal Aquaviário de Angra dos Reis e do Terminal de Campos Elíseos se mobilizam em direção ao local (CRE (Centro de Respostas a Emergências), equipe de faixa, manutenção, inspeção, limpeza). Acionada a equipe de Contingência;
- 9:30 – Comunicação por telefone ao INEA;
- 9:45 – Iniciada a vistoria nos trechos terrestres do oleoduto da região (cerca de 30km);
- 10:10 – Técnico da faixa chega ao local para reconhecimento. Identificados sinais de vandalismo na válvula VB-05 com presença de óleo na caixa e fora da caixa;
- 10:35 – Helicóptero decolou de Campos Elíseos para vistoria aérea;
- 10:50 – Realização de vistoria aérea;

⁵ Todas as ações adotadas, incluindo pessoas, equipamentos mobilizados durante os dias 19/06/2015 e 29/06/2015 estão descritas no Relatório Cronológico e Fotográfico (fls.123 a153 do Processo supracitado).

- 11:11 – Acionado o Centro de Defesa Ambiental da Petrobras;
- 11:12 – Realizada comunicação formal ao INEA;
- 14:45 – Praias foram vistoriadas e não apresentaram resíduos.

A operação de emergência contou com equipes de manutenção, operação e SMS da Transpetro, além de representantes do INEA (Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro), IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e Prefeituras de Mangaratiba e Itaguaí.

O efetivo presente no período de emergência chegou a atingir 130 pessoas atuando no local e nas áreas atingidas. As atividades se estenderam ininterruptamente até a contenção total do produto e o respectivo recolhimento.

A ata de encerramento da emergência foi lavrada em 23 de julho de 2015 (fl.60 do Processo ANP supracitado), entretanto os trabalhos de contenção preventiva e eventuais limpezas permaneceram até o dia 29/06/2015.

No dia 03/08/2015, a ANP fez vistoria⁶ na área com a presença dos técnicos do INEA e IBAMA e foi constatado que não havia vestígio de petróleo no caminho percorrido pelo óleo extravazado. Em quase todos os pontos onde estavam instaladas barreiras de contenção no Rio Itinguçu, não foi identificado nenhum vestígio de petróleo no leito do rio nem na vegetação às suas margens, que parece ter se recuperado bem desde a data do incidente. Entre as duas últimas barreiras antes de chegar ao mar, foram verificados pequenos filetes de petróleo, conforme observação realizada pelos técnicos dos órgãos ambientais presentes. Estes técnicos consideraram estes pequenos resíduos desprezíveis e conjecturaram que os mesmos poderiam estar se desprendendo das próprias barreiras e autorizaram a remoção delas. Assim sendo, o INEA emitiu a Notificação nº SOPEANOT/01055698, a qual autoriza a retirada definitiva das barreiras absorventes do rio Itinguçu em 03/08/2015 (data da vistoria).

7. Avaliação das Ações Corretivas Adotadas pela Empresa

Com o intuito de aumentar a segurança no local e evitar a evasão de possíveis vazamentos, a empresa já implementou as seguintes medidas:

- Substituição da cerca da área de válvulas, que era de arame farpado, por grade concertina e fieira de topo também de concertina (figura 4), o que atende a Recomendação 1 proposta no item 4;

⁶ Conforme apresentado no Relatório de Vistoria nº 041/2015/SCM.

- Instalação da válvula no dreno da área de contenção (posicionada sempre na posição fechada) (figura 5), para conter possíveis vazamentos no interior da área da válvula VB-05, e a inclusão desta recomendação no documento Procedimento de Inspeção Terrestre da Faixa de Duto do ORBIG), o que atende a Recomendação 4 proposta no item 4;
- Soldagem das porcas e prisioneiros e instalação de barra de proteção nas juntas flangeadas dos vent's dos by-pass das válvulas (figura 6);
- Aplicação de impermeabilizante no entorno das tubulações aparentes, na região entre o duto e o piso de concreto da área de válvulas (figura 7);
- Instalação de cadeado reforçado (figura 8), o que atende a Recomendação 2 proposta no item 4;
- Reinstalação das juntas impermeabilizante entre os flanges e válvulas (figura 9).



Fig. 4 - Entorno da área de válvulas antes e após a instalação de concertina



Fig. 5 - Válvula instalada no dreno

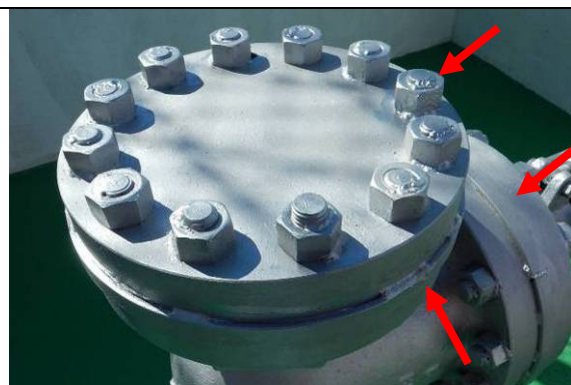


Fig. 6 - Soldas para fixação do flange à válvula

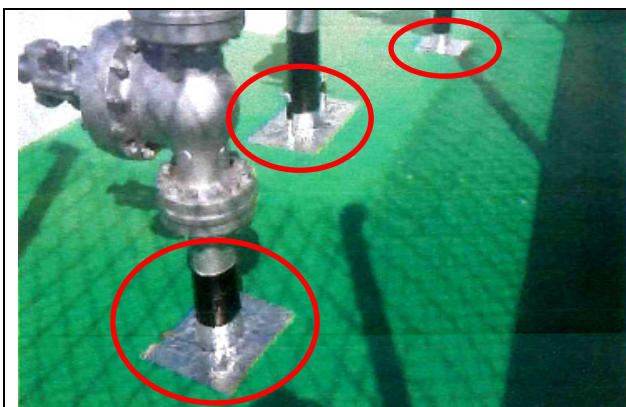


Fig. 7 - Impermeabilizante entre duto e piso



Fig. 8 - Cadeado reforçado sextavado

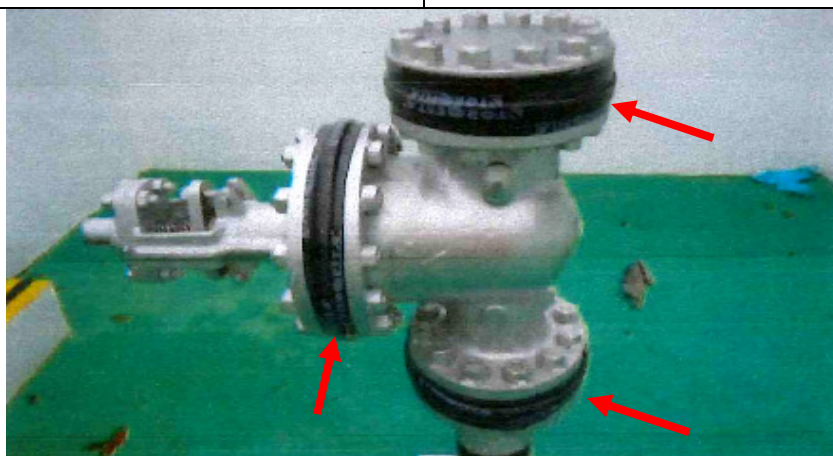


Fig. 9 - Juntas impermeabilizante entre os flanges e válvulas

As medidas adotadas pela empresa atendem o objetivo (aumentar a segurança no local e evitar a evasão de possíveis vazamentos), porém, além de dificultar a intervenção no duto por terceiros, também dificulta a ação pela própria equipe de manutenção, a qual terá que utilizar serviços de caldeiraria para retirar as soldas e chapas instaladas nos flanges e nas porcas e prisoneiros.

8. Avaliação das Ações Preventivas em outros pontos do ORBIG

Como o duto ORBIG possui outras 9 áreas de válvulas, foi recomendada pela ANP e já foi iniciada pela Transpetro a adoção das mesmas medidas elencadas acima, de acordo com as características de cada uma destas áreas de válvulas e, adicionalmente, a Transpetro incluiu duas áreas de travessias nos serviços.

O cronograma apresentado pela empresa (fl.277v, do referido Processo) prevê a conclusão de todos serviços até julho de 2017, porém o serviço de soldagem já foi realizado em todas as áreas de válvulas e a instalação das concertinas, apenas nas VB3, VB7, VB8 e VB11.

Como previsto no item 7, as medidas adotadas pela empresa atendem o objetivo, porém, a adoção de algumas medidas dificulta não só a intervenção no duto por terceiros, mas também dificulta a ação pela própria equipe de manutenção.

9. Pontos para Melhoria

Tendo em vista que a ANP/SCM já se manifestou e acompanhou/acompanha a adoção das medidas pelo agente regulado, recomendamos a adoção das seguintes recomendações nas instalações desabitadas do ORBIG:

- (i) Instalar cadeados reforçados com segredos diferentes para cada uma das instalações desabitadas;
- (ii) Instalar pelo menos um sistema de monitoramento, como CFTV, alarmes de acesso, sensores de presença ou sensores detectores de hidrocarbonetos;
- (iii) Aperfeiçoar os sistemas de detecção de vazamentos utilizados;
- (iv) Conscientização e orientação das populações vizinhas ao duto na utilização do “telefone verde”.

10. Não Conformidades

Considerando que o acidente não ocorreu no âmbito operacional ou na manutenção do duto, não foram identificadas não conformidade em relação à manutenção/operação do duto.

11. Recomendações para a Indústria

Como recomendações para indústria, recomendamos que sejam estudadas à implementação das seguintes medidas nas instalações desabitadas de oleodutos e gasodutos, quando cabível:

- (i) Utilizar meios eficazes para restringir acessos de terceiros nas áreas a ser protegidas, de modo a dificultar não só o acesso à área, como também a intervenção destes nos equipamentos contidos na instalação;
- (ii) Adoção de pelo menos um sistema de monitoramento de modo a inibir possíveis invasões, como utilização de CFTV, alarmes de acesso, sensores de presença, de modo que a empresa que opere a instalação identifique a invasão;
- (iii) Aperfeiçoar os sistemas de detecção de vazamentos utilizados, como desenvolvimento de sistemas para controle das variáveis de processo e/ou a utilização de sensores detectores de hidrocarbonetos;
- (iv) Conscientização e orientação das populações vizinhas ao duto na comunicação da identificação de qualquer anormalidade à empresa responsável e também da preservação da integridade destas instalações.