INTERCORR 2008
28º Congresso Brasileiro de Corrosão
2nd International Corrosion Meeting
Mar Hotel, Recife / PE • 12 a 16 de maio de 2008

Copyright 2008, ABRACO
Trabalho apresentado durante o INTERCORR 2008, em Recife/PE, no mês de maio de 2008.
As informações e opiniões contidas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

GERENCIAMENTO DA CORROSÃO INTERNA DOS DUTOS DA TRANSPETRO

Carlos Alexandre Martins da Silva - Transpetro/SE/ENG/INTEG/DUTO(1)
Eduardo Wlaudemir Laurino - Transpetro/SE/ENG/STSPCO/INSP(2)
Lásaro Moreira de Andrade – Transpetro/SE/ENG/ST/NNE/INSP(3)
Sergio Santos Twardowski Pinto – Transpetro/SE/ENG/STSUL/INSP(4)
Vitor Manuel do Espírito Santo Silva - Transpetro/SE/ENG/SE/INSP(5)
Gutemberg de Souza Pimenta – CENPES/TMEC(6)
Álvaro Augusto Oliveira Magalhães – CENPES/TMEC(6)

Abstract

In the Oil chain, including production, transportation and refining, the fluids being moved also contains some water content and contaminants, which provides a corrosive potential according to their physical and chemical characteristics, water/product ratio, and flow pattern over the pipeline.
In other hand, considering Brazil's dimensions, the location of the cities, the distances to the hydrocarbon basins, the demands and requirements for oil and gas transportation in Brazil are huge. The challenges refer both to technical requirements for the pipelines, project organizations and logistics with respect to transport and mobilization of personnel to the different sites. Transpetro is today operating about 15 000 km of pipelines with various features. Many of the activities related to internal corrosion monitoring of those pipelines require extensive transportation of personnel in order to have access to monitoring data at pre-determined locations, normally far from the support base, besides a huge amount of data to be evaluate
This paper will present the actual Internal Corrosion Monitoring Management Plan, applied to the pipeline transportation network, including the different technologies and methodologies applied, as well as the strategic plan to their perennial operation.

1. Introdução

Na produção de petróleo, refino e transporte em geral, os fluidos escoados também carreiam água e contaminantes, que tem um potencial corrosivo em função de suas características físico-químicas, relação água/fluido e forma de escoamento ao longo do duto. Por sua vez, em vista da dimensão do Brasil, a localização de suas cidades, os seus diferentes

[1] Engenheiro de Integridade – TRANSPETRO
[2] Doutor, Engenharia de Corrosão – PETROBRAS
[3] Técnico de Inspeção Equipamentos – PETROBRAS
[4] Engenheiro Químico – ROXAR ASA, Trondheim, Norway

relevos e bacias hidrográficas, os dutos de transporte de petróleo e derivados apresentam, além de grandes extensões, diferentes trajetos, dimensões e considerações de projeto. Para garantir o abastecimento de petróleo e derivados no país, a TRANSPETRO opera em torno de 15 mil quilômetros de dutos com características bem diversas. Para o seu Gerenciamento Operacional, a malha de dutos está dividida em Regionais.

O crescimento da malha dutoviária da *TRANSPETRO* acarreta em uma preocupação cada vez maior quanto à manutenção de sua integridade, pois cada vez mais dutos entram em operação e por isso, ocasionalmente, podem surgir problemas de corrosão ao longo da vida útil dos mesmos.

Ao mesmo tempo em que ocorre o crescimento de transporte de gás, petróleo e seus derivados através de dutos, surgem novas tecnologias de combate à corrosão que auxiliam na manutenção do sistema dutoviário. Estas tecnologias, em adição às já existentes, uma vez implementadas, otimizam as onerosas inspeções por pigs instrumentados e as paradas operacionais, pois o processo passa a ser controlado de forma sistemática e ações mitigadoras e pró-ativas são tomadas pelos profissionais envolvidos, quando surgem situações anormais no transporte do produto.

A TRANSPETRO desenvolveu uma matriz para o gerenciamento de todo o processo da corrosão interna em seus dutos, visando controlar a integridade dos mesmos e garantir a manutenção da qualidade do produto a ser entregue a seus clientes. Para isto, implementou o monitoramento sistemático da corrosão interna em toda a sua malha dutoviária. Este monitoramento foi dividido em diversas etapas, conforme apresentadas adiante.

2. Estratégia para o Gerenciamento da Corrosão Interna dos Dutos da *TRANSPETRO*

2.1. Programa de Gerenciamento da Corrosão Interna dos Dutos da TRANSPETRO

Após a elaboração das diretrizes básicas a serem cumpridas para a implementação do programa de gerenciamento da corrosão interna, foram definidas as premissas básicas e a estratégia de implementação. Nesta etapa, foram definidas as técnicas de avaliação de corrosão interna a serem adotadas (cupons de perda de massa e sondas de resistência elétrica), bem como a adoção de técnicas de controle, tais como desaeração, injeção de produtos químicos (inibidores de corrosão, bactericidas, seqüestrantes diversos, etc.)

Para gerenciar todo o processo, foi também concebida uma plataforma nacional de controle, para gestão das diversas informações geradas pelos dispositivos de monitoramento e atividades periféricas (coleta de resíduos, produtos transportados, regime de operação, etc.), objetivando a pronta identificação de tendências e norteando as ações de controle a serem empregadas. Esta plataforma, além das funções padrão de consulta, é utilizada também para confrontar as diversas informações coletadas, proporcionando um painel de referencial comparativo, gerando valores e metas e limites admissíveis para cada cenário específico.

2.2. Criação de Comitê Técnico permanente

Em função da característica regional da administração empregada na Transpetro, fez-se necessária a criação de um Comitê específico, de modo a agrupar os profissionais relacionados com o tema. Este Comitê se reúne periodicamente, tratando de assuntos relacionados com a implementação do Programa de Gerenciamento da Corrosão Interna, as

dificuldades encontradas e as soluções adotadas, objetivando o intercambio de informações e a padronização do sistema em toda a malha dutoviária.

Figura 1 - Sistema Dutoviário da Transpetro

3 – Definição e aquisição dos equipamentos para monitoração de corrosão interna dos dutos

Uma vez definido o critério de monitoração, definiu-se a quantidade de novos pontos para a monitoração da corrosão interna. Definido estes pontos, foram selecionados no mercado os melhores conjuntos de equipamentos, objetivando aquisições centralizadas. Com isso, além de agilizar o processo de aquisição, possibilitou também a padronização do instrumental a ser aplicado, facilitando também o treinamento do pessoal envolvido das atividades de controle, aumentando a mobilidade da equipe de trabalho e dos materiais a serem empregados.

4 - **Construção das Caixas de Inspeção e Soldagem e Trepanação das tomadas de acesso**

Após o estabelecimento das diretrizes básicas, evidenciadas pelo Plano Diretor, seguiu-se a definição do modelo de caixas de inspeção a serem construídas, de forma padronizada, visando facilitar a manutenção do sistema de monitoramento da corrosão interna.

Foi definido que as caixas deveriam possuir requisitos básicos comuns, tais como, impermeabilização externa, vedação das tampas, facilidade no acesso ao seu interior, altura mínima entre o solo e a geratriz inferior do duto objetivando melhor acesso ao local de instalação das conexões de acesso, etc.

Para a escolha dos locais onde seriam construídas as caixas, foram adotados critérios básicos, levando-se em conta, os seguintes aspectos: histórico de passagem de pig instrumentado, pontos de cotas mais baixas, facilidade de acesso aos locais escolhidos, etc.

Após a construção de cada caixa, foram iniciadas as atividades de soldagem e trepanação dos pontos selecionados para instalação das tomadas de acesso para inserção dos provadores de corrosão.

Figura 2 – Caixa de Inspeção – Visão Geral

5 - Contratação de Serviços de Apoio para o Gerenciamento da Corrosão Interna

Uma vez levantadas as necessidades básicas para a implementação do sistema, e através dela, ficou definido que cada caixa deveria ter pelo menos duas tomadas, uma para cupom de perda de massa e outra para sonda de resistência elétrica. Além disto, poderia ser prevista uma terceira tomada para o caso de dutos que transportem petróleo cru, sendo para esta tomada a instalação de biocupons.

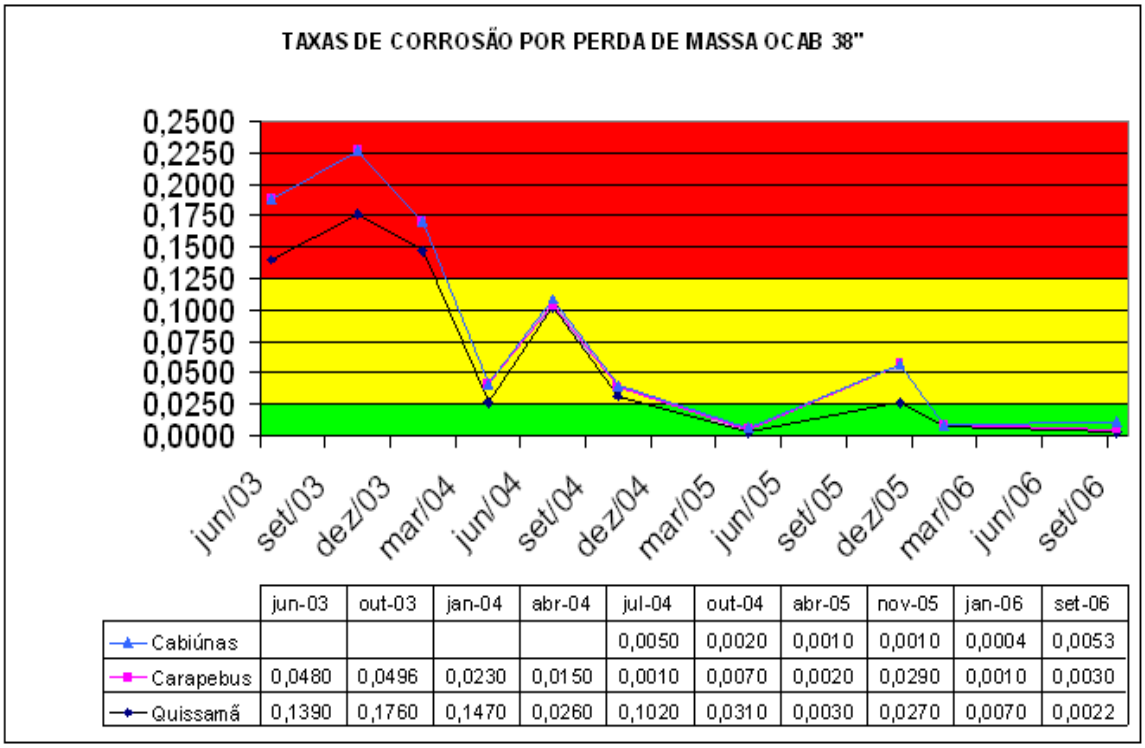
Para a implementação do monitoramento da corrosão interna, foram regionalmente contratadas empresas especializadas para a instalação e substituição dos provadores de corrosão, coleta e análise de fluidos e resíduos e posterior manutenção do sistema de monitoramento da corrosão interna. O controle da execução deste serviço esta a cargo de profissionais da *TRANSPETRO*, sendo gerados relatórios periodicamente pelas Regionais, informando o quadro evolutivo da corrosão interna de cada duto.

As informações fornecidas pelos relatórios alimentam uma base de dados que serve também para o acompanhamento, de forma centralizada, de toda a monitoração da corrosão interna dos dutos de transporte. Desta forma, obtêm-se o gerenciamento do processo corrosivo em cada duto, proporcionando a imediata identificação do surgimento de anormalidades no transporte de qualquer fluido transportado pelos dutos da *TRANSPETRO*, garantindo assim a Integridade Estrutural do Equipamento, Garantia da Produção, Qualidade do Produto e Meio Ambiente.

6 – Detalhamento das atividades para o Gerenciamento da Corrosão Interna e resultados obtidos

Com a montagem e aparelhamento das caixas de inspeção e dos respectivos dispositivos de monitoramento, foram implementadas as rotinas de avaliação dos resultados obtidos. Muitas destas ações demandam mão de obra operacional dedicada, as quais foram contratadas do mercado, para permitir a implementação de toda a rotina. Com base nos resultados obtidos e na implementação de recomendações específicas, os resultados positivos puderam ser observados, fornecendo novos dados para a continuidade do programa.

Figura 3 – Visão Geral dos Pontos de Monitoramento da Corrosão Interna _ Regional Sudeste



	jun-03	out-03	jan-04	abr-04	jul-04	out-04	abr-05	nov-05	jan-06	set-06
Cabiúnas					0,0050	0,0020	0,0010	0,0010	0,0004	0,0053
Carapebus	0,0480	0,0496	0,0230	0,0150	0,0010	0,0070	0,0020	0,0290	0,0010	0,0030
Quissamã	0,1390	0,1760	0,1470	0,0260	0,1020	0,0310	0,0030	0,0270	0,0070	0,0022

Figura 4 – Exemplos de resultados obtidos com a implementação do Programa de Gerenciamento da Corrosão Interna _ Regional Sudeste

7 – Conclusões

Com a implantação do Sistema de Gerenciamento da Corrosão Interna nos Dutos e a avaliação dos resultados obtidos, foi traçado um panorama do potencial de corrosividade de cada duto pertencente a cada Regional da Transpetro, implementando prontamente ações mitigadoras possam ser tomadas imediatamente, em função das não conformidades identificadas. Desse modo, com o cenário de eventuais quadros evolutivos da corrosão interna nos dutos, pois várias medições já terão sido feitas e várias ações já terão sido tomadas em função de anormalidades que por ventura, possam surgir.