

PROGRAMA DE GESTÃO DE RISCOS PARA TUBULAÇÕES INDUSTRIAIS

FLAVIO MALDONADO BENTES

CENTRO REGIONAL DA FUNDACENTRO DO DISTRITO FEDERAL - CRDF

PALAVRAS-CHAVE: Tubulações Industriais, Programa, Riscos, Gestão de Riscos.

JUSTIFICATIVA

Tendo em vista a utilização de tubulações industriais em grande escala na indústria, a falta de procedimentos até então padronizados e diante da necessidade de propor medidas para otimização do gerenciamento dos riscos envolvidos e uma aplicação direta das técnicas de gerenciamento de riscos voltados para tubulações industriais, tem-se a justificativa da proposição deste trabalho.

Além do fator empreendedor deve-se levar em consideração o fato de que um simples descuido pode acarretar a ocorrência de acidentes ampliados que facilmente podem envolver substâncias nocivas ao meio ambiente e ao ser humano causando conseqüentemente perdas materiais e/ou humanas.

Quanto ao impacto do fato gerador (acidente) sobre a sociedade, pode-se ter a justificativa base, pois ainda que haja uma perda mínima para a empresa os resultados da falha catastrófica podem ser irreversíveis.

OBJETIVO DA PESQUISA

Objetivo Geral

Disponibilizar técnicas modernas de Gerenciamento dos Riscos utilizando uma abordagem didática e focada em Tubulações industriais de forma que este trabalho possa servir de base para aprofundamentos em pesquisa e desenvolvimento.

Elaborar um Programa de Gestão dos Riscos para Tubulações Industriais que tenha por finalidade disponibilizar princípios de Gerenciamento de Riscos envolvendo metodologias preventivistas, recomendações para dutos com descontinuidades de fabricação, dutos com moedas, dutos sujeitos ao colapso pela pressão externa, dutos sujeitos a falhas pela ação do solo e com suscetibilidade à corrosão.

Abordar metodologias sobre a análise qualitativa e quantitativa dos riscos em uma situação de duto ancorado, modelagem analítica para o cálculo do comprimento de ancoragem e deslocamento no ponto de afloramento em uma situação problema, implementação do modelo analítico para valores de projeto, aplicação do método de Monte Carlo, Análise Preliminar de Risco, Estudos de Perigos e Operabilidade (HAZOP) e Análise do Modo e Efeito de Falha (FMEA).

Objetivos Específicos

Mostrar os benefícios em se utilizar um Programa de Gestão de Riscos para Tubulações Industriais objetivando uma melhor Gestão dos Riscos envolvidos e conseqüente minimização da probabilidade de eventos adversos aos objetivos dos projetos, ampliando assim as chances de sucesso destes.

METODOLOGIA DA PESQUISA

No primeiro capítulo do trabalho é feita uma abordagem introdutória mostrando a história da gestão de riscos, a proposta de um Programa de Gestão dos Riscos para Tubulações Industriais (que será tratado especificamente no capítulo 5) e a importância da malha dutoviária no Brasil.

Já no segundo capítulo é feita uma revisão geral dos principais conceitos de gestão de riscos com uma abordagem didática visando facilitar ao máximo a compreensão do leitor no entendimento dos capítulos 5 e 6.

O terceiro capítulo versa sobre os referenciais teóricos de tubulações industriais e o quarto trata da metodologia do trabalho.

Para o quinto capítulo é proposto a elaboração de um Programa de Gestão dos Riscos para Tubulações Industriais que tenha por finalidade disponibilizar princípios de Gerenciamento de Riscos envolvendo metodologias preventivas, recomendações para dutos com descontinuidades de fabricação, dutos com moedas, dutos sujeitos ao colapso pela pressão externa, dutos sujeitos a falhas pela ação do solo e com suscetibilidade à corrosão.

No penúltimo capítulo do trabalho (sexto) são abordadas metodologias sobre a análise qualitativa e quantitativa dos riscos em uma situação de duto ancorado, modelagem analítica para o cálculo do comprimento de ancoragem e deslocamento no ponto de afloramento em uma situação problema, implementação do modelo analítico para valores de projeto, aplicação do método de Monte Carlo, Análise Preliminar de Risco, Estudos de Perigos e Operabilidade (HAZOP) e Análise do Modo e Efeito de Falha (FMEA).

O capítulo sete é a parte conclusiva, que visa mostrar as vantagens de se utilizar as técnicas de gestão de riscos e demais considerações pertinentes ao desenvolvimento do trabalho.

RESULTADOS

Como resultado do trabalho foram desenvolvidos dois produtos. O primeiro foi o Programa de Gestão de Riscos para Tubulações Industriais propriamente dito e o segundo foi um estudo de caso de um duto de 30" (762 mm) de 0,5" (12,7 mm) de espessura com condições de contorno específicas. A seguir são observados alguns resultados da modelagem do estudo de caso. O gráfico que relaciona os diferentes níveis de correlação de dependência entre cada variável do problema e a variação do comprimento de ancoragem é demonstrado na figura abaixo.

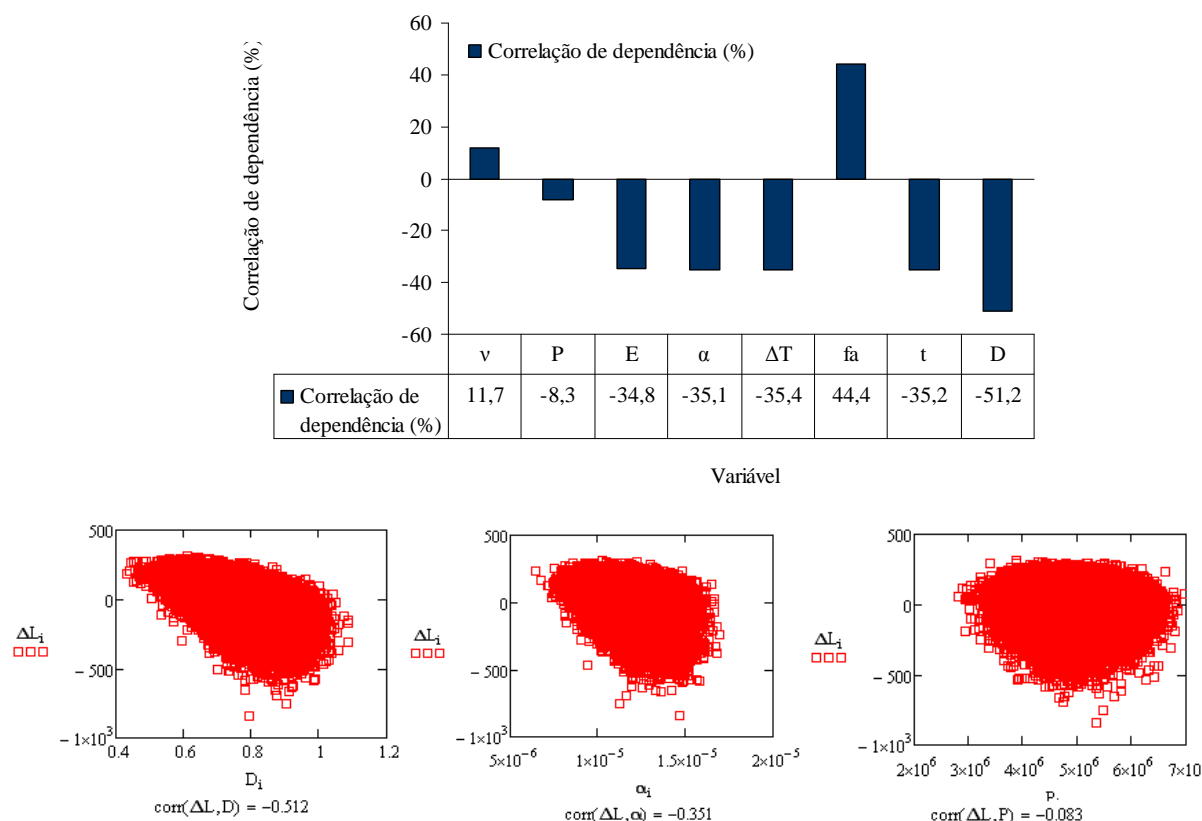


Fig. 1 - Correlação de dependência de cada variável em relação a ΔL

O quadro com a Análise Preliminar de Riscos, levando em consideração a modelagem do problema é dado abaixo:

Quadro 1 - Análise Preliminar de Riscos

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS				
IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA: duto enterrado (confinamento lateral) com ponto de afloramento				
IDENTIFICAÇÃO DO SUBSISTEMA: Dutoviário RESPONSÁVEL: Flavio Maldonado Bentes				
RISCO	CAUSA	RISCO	CORRELAÇÃO $P/\Delta L < 0$ (%)	MEDIDAS PREVENTIVAS
Aumento Diâmetro	Material fora da especificação	IV	-51,2	Inspeções do controle de qualidade no recebimento
Diminuição no atrito com o solo	Modificação da variável solo	IV	44,4	Inspeções periódicas no terreno
Variação de temperatura	Falha no controle da variável temperatura	III	-35,4	Controle redundante da variação de temperatura
Variação na espessura	Material fora da especificação	IV	-35,2	Inspeções do controle de qualidade no recebimento
Coefficiente de Expansão Térmica	Material fora da especificação	III	-35,1	Inspeções do controle de qualidade no recebimento
Variação no E	Material fora da especificação	IV	-34,8	Inspeções do controle de qualidade no recebimento
Variação no v	Material fora da especificação	II	11,7	Inspeções do controle de qualidade no recebimento
Aumento na Pressão interna	Falha no controle da variável pressão	II	-8,3	Controle redundante da variável pressão

Para a determinação dos índices de severidades utilizou-se o estabelecimento do critério da proporcionalidade da correlação da variável com a respectiva severidade. Quanto aos níveis de ocorrência adotou-se o princípio conservativo (ocorrência moderada) para todos os casos. Já para os níveis de detecção foi considerado que existe um sistema de detecção onde a falha provavelmente será detectada (6) para quase todas as variáveis, à exceção das variáveis força de atrito (f_a), espessura (t) e módulo de elasticidade (E), que foram classificadas com índice de detecção 8, tendo em vista a dificuldade do controle do parâmetro. Vale ressaltar que o índice 8 indica que a falha provavelmente não será detectada. O índice de risco relativo (I_{RR}), desenvolvido também neste trabalho, representa o valor do Índice de risco dividido por 1000, ou seja, dividido pela pior condição caso S, O e D fossem 10 cada um. No quadro abaixo é dada a análise utilizando o FMEA:

Quadro 2 - Análise utilizando FMEA

Variável	S	O	D	I_R	I_{RR}
D	10	5	6	300	0,30
f_a	9	5	8	360	0,36
ΔT	8	5	6	240	0,24
t	8	5	8	320	0,32
α	8	5	6	240	0,24
E	8	5	8	320	0,32
v	5	5	6	150	0,15
P	5	5	6	150	0,15

CONCLUSÕES

Conforme observado, a utilização de métodos de gerenciamento de riscos vem a proporcionar uma série de vantagens dentre as quais tem-se que além de proporcionar um melhor conhecimento dos possíveis riscos envolvidos na instalação, existe a possibilidade de gerenciá-los sistematicamente de

maneira a evitar que acidentes em proporções danosas venham a acontecer. Um acidente de proporções danosas pode conduzir a perdas irreparáveis, que podem ser perdas materiais e/ou humanas levando os responsáveis técnicos em se tratando de perdas materiais substanciais a serem obrigados a ressarcirem o dano causado e na situação de perdas humanas sendo levados a responderem criminalmente por dano "culposo".

Na realização do trabalho também foi observado que não é uma tarefa fácil fazer a antecipação e implementar medidas adequadas visando atender todos os requisitos e inviabilizando possíveis perdas, no entanto, quando se passa a fazer uso de ferramentas que proporcionam níveis ótimos de gerenciamento, passa-se a ter um sistema em que as perdas são minimizadas, podendo-se dizer que são até mesmo levadas à níveis próximos de zero.

Como foi observado, a metodologia de um programa de gestão de riscos deve ter uma visão preventcionista, o que significa que o gerenciador deve-se colocar numa postura de antecipar tudo o que venha a de alguma forma a ser contrário ao que de fato é esperado em uma situação normal de projeto e ao contrário do que os leigos julgam ser ideal pela frase muito bem conhecida: "é errando que se aprende", prefere-se adotar outra mais técnica: "é aprendendo que não se erra". Além do fato que, como bem percebido ao longo do trabalho, o gerenciamento de risco proporciona um leque e cabedal de informações que enriquecem o projeto de tal forma que a partir de sua implementação pode-se evitar que falhas ocorram e venham ocasionar perdas substanciais.

Viu-se que é de extrema relevância o papel da Gestão de Riscos aplicada em projetos, em nosso caso retratado na formulação de um Programa de Gestão de Riscos para Tubulações Industriais, e como este auxilia no planejamento e gerenciamento das ações de resposta aos mais diversos riscos identificados em seus variados níveis de prioridade. Dentre os benefícios da Gestão de Riscos tem-se como base a minimização da probabilidade de eventos adversos aos objetivos dos projetos que conseqüentemente vem a ampliar as chances de sucesso destes.

É importante destacar que as ferramentas como a Análise de Modo e Efeito de Falha, Análise de Risco e Operabilidade, Análise Preliminar de Riscos dentre outras, colaboram de modo considerável na antecipação e reconhecimento, avaliação e implementação de medidas de controle e proporcionam condições ótimas de modo a se ter melhores condições de monitoramento e gerenciamento dos riscos e operabilidade em tubulações industriais e, ao passo que se tem um gerenciamento contínuo juntamente com um processo de sistematização, o processo fatalmente convergirá numa tendência de melhoria contínua, o que como muito bem destacado, é o alicerce do PDCA.

Foi observado que a utilização de redundâncias no sistema permite proporcionar ao projeto maiores níveis de confiabilidade, por permitir que ainda que ocorra uma falha em um dado ponto, esta não venha a proporcionar a parada das atividades, o que por sua vez seria comparado a situação mais crítica em que existem as maiores perdas.

Pode-se afirmar a importância do engenheiro mecânico, que é peça chave e que deve auxiliar com seu embasamento técnico a não permitir que um risco aparentemente pequeno venha a se propagar e atingir proporções maiores, estando ciente do constante monitoramento e propondo medidas controle eficazes quando da presença de eventuais desvios.

Cabe salientar que o problema estudado no final do trabalho levou-se em consideração que os modelos utilizados foram conservativos. A análise dos deslocamentos neste tipo de problema de Engenharia é de vital importância para a integridade estrutural da tubulação industrial uma vez que durante o processo de montagem e seu procedimento ao ser enterrado deve haver uma preocupação com as possíveis restrições, devendo-se observar o comprimento de ancoragem calculado ou de projeto. Também é importante destacar que caso haja esta restrição, pode-se gerar tensão não prevista no projeto. Vale ressaltar a importância do trabalho em equipe e a visão gerencial de melhoria contínua, conforme sugerido ao longo do trabalho, pois o gerenciamento dos riscos está intrinsecamente relacionado ao fato de minimização dos riscos, o que de certa forma é um processo dinâmico que envolve o fechamento de uma cadeia e o início de outra objetivando sempre a correção da falha e conseqüente redução do risco.