

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E ANÁLISE DE RISCOS EM UNIDADES DE PROCESSO DE UMA REFINARIA

July Bias Macedo¹; Márcio José das Chagas Moura²

¹Estudante do Curso de Engenharia Química- DEQ – UFPE; E-mail: julybias@gmail.com,

²Docente/pesquisador do Depto de Engenharia de Produção – CEERMA – UFPE. E-mail: marcio@ceerma.org.

Sumário: Levando em consideração a grande demanda pelo petróleo e seus derivados atualmente e a crescente preocupação com a prevenção de acidentes, a fim de evitar desastres ambientais e fatalidades, foi aplicada a técnica de análise preliminar de risco (APR) em uma refinaria, visto que diversos produtos químicos estão envolvidos ao longo do processo. A APR fornece informações acerca dos riscos em uma unidade, permitindo a recomendação de algumas medidas para redução da frequência de falha e severidade das possíveis consequências. Para essa análise foi escolhido o processo de armazenamento que é constituído pelo parque de tanques e de esferas, pois envolve substâncias de diversas unidades da refinaria. O processo de armazenamento foi descrito e foi evidenciado o grande potencial de geração de acidentes através da comparação da mesma análise feita para outras unidades. No total, foram identificados 42 cenários, dentre eles 168 riscos foram classificados como moderados.

Palavras-chave: análise de risco; armazenamento; refinaria; segurança;

INTRODUÇÃO

O petróleo está fortemente presente em nossa sociedade; em sua forma bruta, possui pouca aplicação e para que todo o seu potencial seja explorado, ele passa por uma série de processos que constituem seu refino. De forma simplificada, pode-se definir o petróleo como substância oleosa, inflamável, menos densa que a água, com cor variando entre negro e castanho-claro (BONFÁ, SZKLO e ULLER, 2012). O refino do petróleo consiste em um conjunto de processos físicos e químicos com a finalidade de transformar essa matéria-prima em seus derivados. Os processos de refino podem ser divididos em quatro categorias: separação, conversão, tratamento e auxiliares básicos (BARQUETTE, 2008).

Devido às características das substâncias envolvidas nos processos de refino do petróleo, uma falha pode levar a graves consequências às pessoas e ao meio ambiente. Sob este panorama de potenciais acidentes, é de grande interesse realizar uma análise qualitativa dos riscos a fim de desenvolver uma cultura de segurança (FISCHER, GUIMARÃES e SCHAEFFER, 2002). Através de uma avaliação qualitativa, é possível identificar os cenários e, posteriormente, apontar os mais críticos. Para este objetivo foi utilizada como ferramenta a Análise Preliminar de Risco (APR), a qual procura examinar as maneiras pelas quais a energia ou o material de processo pode ser liberado de forma descontrolada, levantando, para cada um dos perigos identificados, as suas causas, os métodos de detecção disponíveis e os efeitos sobre os trabalhadores, a população circunvizinha e sobre o meio ambiente (AGUIAR et al., 2009).

Para esta análise elegeram-se o processo e os tanques de armazenamento, a planta de produtos químicos em uma refinaria que contém uma enorme quantidade de produtos inflamáveis e perigosos. Em um estudo realizado por (Chang e Lin, 2006), foram analisados 242 acidentes em tanques de refinarias que ocorreram ao longo de 40 anos; esses acidentes poderiam ter sido evitados se uma boa engenharia na construção,

manutenção e operação de gestão de segurança tivesse sido praticada. Este trabalho tem como objetivo realizar a análise qualitativa de riscos no processo de armazenamento em uma refinaria, com o intuito de exemplificar a aplicabilidade da mesma em um processo envolvendo substâncias extremamente inflamáveis e tóxicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar qualitativamente o risco do parque de tanques e esferas de uma refinaria, foi utilizada a técnica Análise Preliminar de Risco (APR) que tem como ponto de partida e de apoio os distúrbios perigosos da planta que podem surgir em um cenário acidental (WHETTON, WARDMAN, WELLS, 1993). Inicialmente, foram identificados os cenários a partir de documentos fornecidos. Devido a questões de confidencialidade, as informações dos documentos não poderão ser divulgadas. Os documentos fornecidos foram: memorial descritivo do processo, memorial técnico de operação, fluxogramas de processo e de engenharia, arranjo geral das unidades, lista de linhas e de equipamentos e planta de segurança. Os resultados obtidos para o processo de armazenamento foram comparados com avaliações feitas anteriormente da casa de forças (CAFOR) e para a estação de tratamento de despejos industriais (ETDI).

A APR abrange os acidentes causados por falhas intrínsecas de componentes ou sistemas e erros humanos, mas não são analisados eventos perigosos gerados por agentes externos. Três categorias são utilizadas para classificar o risco, tolerável (T), moderado (M) e não-tolerável (NT), que resultam da combinação da categoria de severidade com a frequência de acordo com a Norma N2782 Rev. B. Se a categoria do risco for tolerável, significa que não há necessidade de medidas adicionais, apenas monitoração para controle. A categoria de risco moderado indica que controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados aqueles considerados praticáveis. Em não-tolerável, os controles existentes são insuficientes, e devem ser considerados métodos alternativos para reduzir a categoria de severidade das consequências ou a categoria de frequência a fim de trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos.

Foram considerados dois cenários para cada reservatório: um pequeno vazamento de substância e um grande vazamento. As possíveis causas apontadas para um pequeno vazamento foram o vazamento em algum acessório, corrosão e o transbordamento por falha de instrumentos e válvulas de segurança. Para um grande vazamento foi considerada como possível causa uma ruptura do tanque. A partir da documentação disponível, foram apontados os modos de detecção para os possíveis vazamentos. Na APR, também foram identificadas as possíveis consequências de cada evento iniciador; para isso foi necessário realizar leitura da ficha de informação de segurança de produtos químicos e pesquisar na literatura as características das substâncias envolvidas nos cenários. Posteriormente, foi feito o levantamento das medidas de segurança, para prevenir os acidentes e para reduzir os impactos das consequências presentes nos cenários. As recomendações foram feitas a fim de complementar o que foi contemplado pelas medidas preventivas e mitigadoras.

RESULTADOS

No processo de armazenamento, foram identificados e avaliados 42 cenários; em cada APR, foram considerados 2 cenários, os eventos iniciadores pequeno vazamento e grande vazamento de produto. Analisando os impactos das possíveis consequências desses eventos iniciadores, foram identificadas 371 categorias de risco e os resultados obtidos podem ser encontrados na Tabela 1. Pode-se observar a grande proporção de riscos considerados moderados; a visualização fica mais fácil com Figura 1.

Tabela 1 - Estatística por Categoria de Risco do Processo de Armazenamento (Fonte: O autor)

Matriz de Risco	Frequência	Total
-----------------	------------	-------

		A	B	C	D	E	
Severidade das Conseqüências	V	0	41	0	0	0	41
	IV	0	74	0	0	0	74
	III	0	52	4	0	0	56
	II	0	41	8	49	0	98
	I	0	71	12	19	0	102
Total		0	279	24	68	0	371

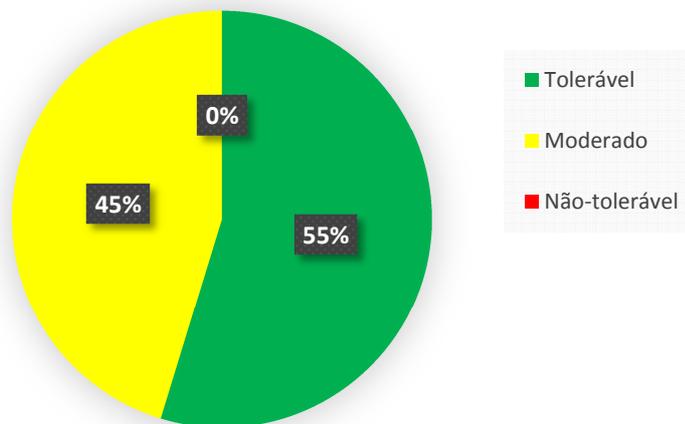


Figura 1 - Classificação do risco para o Armazenamento (Fonte: O autor)

DISCUSSÃO

Se compararmos com a análise feita de outras unidades, pode-se confirmar que o processo de armazenamento tem um potencial maior de geração de acidentes. Então, serão utilizadas avaliações feitas anteriormente da estação de tratamento de despejos industriais ETDI e da CAFOR para comparação. Os resultados para essas unidades encontram-se na Figura 2a e 2b, respectivamente. A proporção de riscos moderados para o processo de armazenamento é mais de duas vezes maior do que na ETDI e CAFOR, apesar de existir um erro envolvido na comparação devido à diferença de quantidade de cenários analisados. Mesmo assim, o resultado é coerente visto que no processo há o armazenamento de substâncias provenientes de todas as unidades da refinaria. Além disso, há uma elevada quantidade de substâncias envolvidas no processo de armazenamento, as esferas de gás liquefeito de petróleo, por exemplo, têm capacidade para 2862000 litros de gás, então um pequeno vazamento de até 10% liberaria uma enorme quantidade de produto, o que levaria a consequências catastróficas. Por outro lado, um pequeno vazamento causado por falha das juntas, soldas, tomadas de instrumentos, drenos ou devido à corrosão é pouco provável que aconteça, pois são tomadas medidas preventivas que reduzem as categorias de frequência.

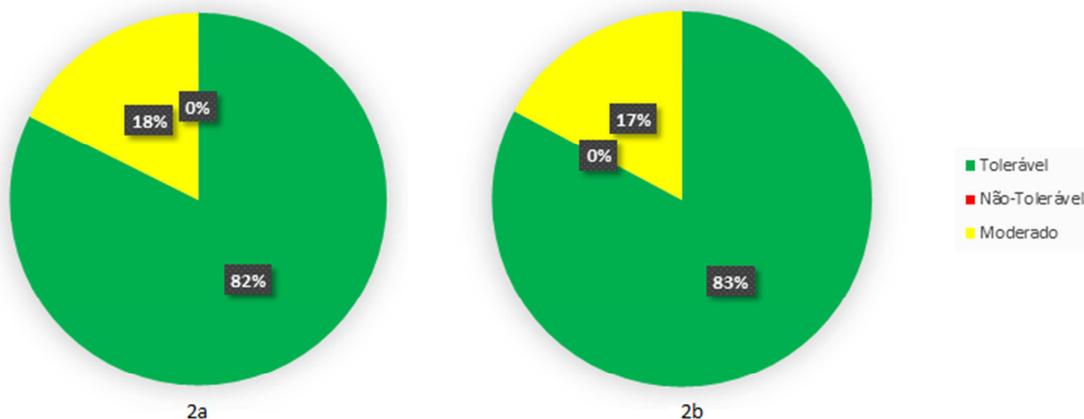


Figura 2 – (a) Classificação do risco para a ETDI (b) Classificação do risco para a CAFOR (Fonte: O autor)

CONCLUSÕES

A partir do estudo detalhado do processo em análise e das substâncias químicas envolvidas, do levantamento de casos registrados na literatura e da utilização da APR, foi possível realizar um trabalho preventivo para minimizar a severidade das possíveis consequências dado que um evento iniciador ocorra. Foram identificados 42 cenários, onde 168 riscos foram considerados moderados. Foi vista a dependência das possíveis consequências com quantidade de produto liberado, e mesmo para pequenas liberações, os danos podem ser grandes levando a riscos moderados. As medidas preventivas e mitigadoras foram levadas em consideração na análise, aumentando a tolerabilidade dos riscos. Como complemento para a formação da cultura de segurança da refinaria foram recomendadas algumas medidas. Além disso, foi possível ilustrar o grande potencial de risco do processo de armazenamento, através da comparação da proporção da quantidade de riscos classificados como moderados para a ETDI e CAFOR.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Márcio das Chagas Moura e a todos do CEERMA pelo apoio e conhecimento transmitido. Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida através do PIBIC.

REFERÊNCIAS

- Bonfá, M.; Szklo, A. e Uller, V. Fundamentos do Refino de Petróleo: Tecnologia e Economia. 3ª Edição. Editora Interciência, 2012.
- Barquette, A. V. Avaliação da Melhor Localização do Sistema de Mistura em Linha de Diesel da REDUC. Dissertação – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.
- Fischer, D. Guimarães, L. e Schaeffer, C. Percepção de Risco e Perigo: Um Estudo Qualitativo no Setor de Energia Elétrica. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2002.
- Aguiar, L. Metodologias de Análise de Riscos: APP & HAZOP. Disponível em: <http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/13179/material/APP_e_HAZOP.pdf>. Acessado em 2 de agosto de 2015.
- Chang, J. Lee, C. A study of storage tank accidents. Journal of Loss Prevention in the process industries, vol 19, p. 51-59, 2006.
- Whetton, C. Wardman, M. Wells, G. A study of storage tank accidents. Journal of Loss Prevention in the process industries, vol 6, p. 47-60, 1993.