**ANÁLISE DE RISCOS NA DESCARGA DE COMBUSTÍVEIS EM UM POSTO DA CIDADE DE SABINÓPOLIS - MG**

Nome do Aluno (1), Nome do Professor (2)

Grasiela Aparecida Coura Querobino Alvarenga (1), Gustavo Ferreira Trindade (2); Matheus Aguiar de Pinho (3)

1. Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Segurança do Trabalho - Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Governador Valadares.

(2, 3) Discentes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Segurança do Trabalho - Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG - Campus Governador Valadares

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo propor medidas para mitigar os riscos existentes no descarregamento de combustível em um posto de combustível através da aplicação de técnicas de análise de risco. Inicialmente foi realizado o acompanhamento da atividade ora mencionada com a ferramenta Análise de Modo e Efeito de Falha (AMFE), onde identificaram-se os potenciais riscos existentes assim como o grau de risco envolvendo cada parte da atividade. Posteriormente, para analisar e propor medidas de prevenção, foram desenvolvidas, com base no Diagrama de Ishikawa, tabelas com cada risco encontrado na fase anterior. Por fim, pode-se notar e entender os riscos da Descarga de Combustível no estabelecimento, sendo assim possível capacitar os envolvidos de modo mais eficaz e diminuir o risco de acidentes. Foram propostas ao final desta obra, análises de outras atividades do posto de combustível a fim de compreender os riscos envolvidos e gerar um ambiente de trabalho mais seguro aos colaboradores e clientes.

**Palavras-chave**: Análise do Modo e Efeito da Falha. Diagrama de Ishikawa. Descarga de combustível. Análise de risco.

# INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países que mais colaboram para o aumento das estatísticas anuais mundiais de mortes por acidentes de trabalho ou por doenças ocupacionais, ocupando o quarto lugar mundial segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2013). Em 2017 cerca de aproximadamente 550 mil acidentes e doenças ocupacionais relacionadas diretamente aos postos de trabalhos, foram detectados no país inteiro, e apenas em Minas Gerais, o número chega a quase 60 mil, de acordo com o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (2017). Uma das principais atividades econômicas, no Brasil e no estado de Minas Gerais, é a revenda de combustíveis automotivos. Conforme dados da Agência Nacional do Petróleo (2018), somente no estado de Minas Gerais, existiam 4.317 postos revendedores de combustíveis de um total de 41.984 no país inteiro.

De acordo com Rocha (2015), os funcionários dos postos de combustíveis responsáveis pelo recebimento, estão expostos a vários riscos que podem ser muito prejudiciais à saúde do ser humano, como o contato físico com o combustível, trabalho em altura, inalação de gases e explosões. Segundo Vasconcelos et al. (2009) muitos dos acidentes e das doenças ocupacionais que ocorrem em empresas, são consequências da utilização incorreta ou da não utilização dos EPI’s (Equipamentos de Proteção Individual) por parte de funcionários, além disso, por parte das empresas ocorre ocasionalmente o não cumprimento da maioria das normas de segurança do trabalho e das Normas Regulamentadoras.

Para Alves (2013), somente o uso dos EPI’s não evita os acidentes de trabalho, mas quando é feito em áreas de serviço onde há o risco de acidentes e doenças ocupacionais, protege o trabalhador e minimiza os danos a sua saúde caso aconteça algum imprevisto. Se faz necessário o cuidado para a conservação das instalações e ao treinamento dos profissionais envolvidos, principalmente no tocante aos riscos expostos oriundos de tarefas repetitivas e de perigo implícito, tendo assim a necessidade de definir regras e responsabilidades individuais, a fim de zelar pela segurança do trabalhador, clientes e meio ambiente (PERUZZO, 2020).

Desta forma, uma análise importante para investigar os riscos susceptíveis de ameaçar a vida dos trabalhadores é a Análise do Modo e Efeito da Falha (AMFE), sendo caracterizada por uma abordagem que contribui para a identificação e priorização de falhas potenciais em equipamentos, sistemas ou processos (KARDEC e NASCIF, 2013). É uma técnica de confiabilidade que possui como objetivos reconhecer e avaliar as falhas potenciais que podem surgir, identificar ações que visem eliminar ou reduzir a chance de ocorrência dessas falhas e documentar o estudo, criando um referencial técnico que auxilie em revisões e desenvolvimentos futuros do projeto ou processo (FOGLIATTO e RIBEIRO, 2009).

Visto isso, o presente trabalho tem como proposta executar uma análise de risco na descarga de combustível em um posto revendedor de combustível, localizado na cidade de Sabinópolis – MG. Tem-se como objetivo encontrar os riscos existentes, bem como apresentar as medidas necessárias para eliminá-los ou minimizá-los.

1. **METODOLOGIA**

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa está classificada como descritiva, onde serão registrados os fatos observados sem a interferência do pesquisador nestes acontecimentos, além da coleta de dados para a análises dos riscos presentes no estabelecimento. Quanto aos procedimentos técnicos será utilizado o estudo de caso instrumental, o qual, de acordo com Gil (2002), possui o objetivo de ajudar no entendimento de determinado problema, como é o caso dos riscos da atividade profissional ora mencionada anteriormente. O local onde foi realizado o estudo de caso foi em um posto de combustível situado em Sabinópolis, cidade do interior de Minas Gerais, onde segundo o censo de 2010 possuía 15.704 habitantes (IBGE, 2021). Presente no município desde agosto de 2011, o estabelecimento realiza a revenda de gasolina, etanol e Diesel s500 e Diesel s10. Para suas operações, o posto conta com um total de quatro funcionários, sendo um na área administrativa e três frentistas, dos quais dois são responsáveis pelo descarregamento. Durante o funcionamento do estabelecimento, são realizadas diversas atividades como o serviço de abastecimento de combustível aos clientes, troca de óleo, venda de produtos na loja de conveniência, além da descarga de combustível nos tanques de armazenamento situados no subsolo do posto. Logo, para alcançar os objetivos propostos, o presente trabalho está concentrado apenas na atividade de descarga de combustível. Segue abaixo o Fluxograma do processo completo da atividade realizada por duas vezes na semana no estabelecimento.

Fluxograma 1 – Descarga de Combustível

Chegada do caminhão tanque

Estacionamento do caminhão tanque

Preparação para descarregamento

Verificação da capacidade do tanque de armazenamento

Instalação dos equipamentos de segurança

Aterramento

Conferência do produto

Conexão do cachimbo no tanque de armazenamento

Conexão do mangote com a válvula do tanque do caminhão

Descarga de combustível

Desconexão do mangote

Drenagem do mangote

Desconexão do aterramento

Verificação do esvaziamento do caminhão tanque

Saída do caminhão tanque

Fonte: Autores (2020).

1. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A ferramenta AFMEA foi aplicada em três etapas da atividade, sendo a Preparação do caminhão para a descarga, Verificação do nível de combustível e posteriormente a Descarga de combustível. Na construção da Tabela da ferramenta adotada para análise de risco, usou-se a categorias de risco, onde é possível verificar o risco de cada atividade ao local e aos envolvidos na mesma, logo, conforme De Cicco e Fantazzini (2003). Quanto as categorias de risco têm-se:

I – Desprezível, quando a falha não irá resultar em uma degradação maior, bem como provocar danos funcionais, lesões ou contribuir com um risco ao sistema;

II – Marginal, onde a falha irá degradar o sistema em uma certa extensão, porém sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensada ou controlada adequadamente;

III – Crítica, sendo a falha um fator que degradará o sistema causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar em um risco inaceitável, necessitando ações corretivas imediatas;

IV – Catastrófica, onde a falha irá produzir severa degradação do sistema, resultando em sua perda total, lesões ou morte.

A Tabela 1 abaixo apresenta a aplicação da técnica de análise de risco AMFE da atividade de descarga de combustível no posto em setembro de 2021.

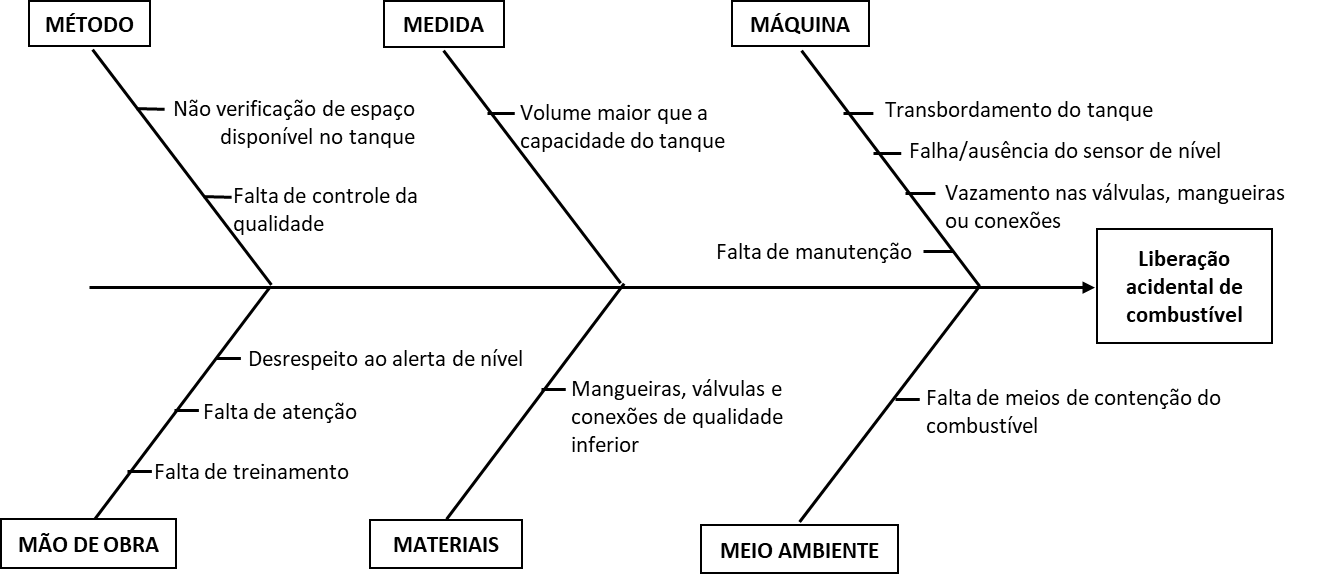
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabela 1 - Análise do Tipo e Efeito da Falha** | | |
| Processo: **Descarga de combustível** | | (x) FMEA de Processo |
| Equipamento: Caminhão tanque | | ( ) FMEA de Produto |
| Data: 10/09/2021 | | ( ) FMEA de Sistema |
| **Atividade** | Preparação do caminhão para descarga e Descarga do combustível | |
| **Falha** | Liberação acidental de combustível e Incêndio/ Explosão | |
| **Causa da falha** | Vazamento em conexões e/ou válvulas - Mau tempo/ descarga atmosférica | |
| **Efeitos da falha** | Contaminação do solo e lençol freático - Contaminação do funcionário pelo benzeno | |
| **Categoria de Risco** | III – IV | |
| **Métodos de detecção** | Visualmente, observação das conexões e válvulas; Diminuição do volume de combustível do tanque | |
| **Ações recomendadas** | 1. Verificação e manutenção preventiva das conexões, mangueiras e válvulas;  2. Instalação de canaletas ao redor do local;  3. Interromper a descarga em caso de vazamento;  4. Utilizar material de mitigação (serragem);  5. Utilização de EPI's como máscaras, luvas e botinas. | |

Fonte: Autores (2021)

Considerando o problema principal as falhas indicadas através da aplicação da técnica de AFMEA, pôde-se construir os diagramas para cada modo de falha no processo de descarga dos caminhões de combustíveis. Logo, foram apontadas as possíveis causas conforme os tópicos definidos do Diagrama de Causa e Efeito (Diagrama de Ishikawa).

A Figura apresenta o Diagrama de Causa e Efeito na atividade de liberação acidental de combustível. Através dos tópicos definidos no diagrama (materiais, mão de obra, máquina, métodos, meio ambiente e medidas), fica de forma explícita apontar posteriormente as ações preventivas que deverão ser adotadas em cada ponto analisado.

Figura - Aplicação do Diagrama de Ishikawa para o risco Preparação do caminhão para descarga e Descarga do combustível

Fonte: Os autores, 2021.

Para cada causa encontrada através dos Diagramas de Ishikawa, foram elaboradas ações corretivas de acordo com cada risco encontrado na atividade, segue abaixo a Tabela 2:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabela 2 - Liberação acidental de combustível** | | |
| **Espinha** | **Tópicos** | **Ações corretivas** |
| **Método** | Não verificação de espaço disponível no tanque | Estabelecer normas para as tarefas desenvolvidas no setor |
| Falta de controle da qualidade | Estabelecer normas de controle de qualidade |
| **Medidas** | Volume maior que a capacidade do tanque | Não permitir a descarga total do combustível |
| **Máquinas** | Transbordamento do tanque | Verificar, através da régua de medição ou se possuir equipamento eletrônico de medição, se a capacidade do tanque é suficiente para o recebimento de combustível |
| Falta de manutenção | Estabelecer rotinas de manutenção preventiva e verificação dos equipamentos |
| Vazamento nas válvulas, mangueiras ou conexões |
| Falha/ausência do sensor de nível | Instalar, quando possível, sensores de nível com alarme sonoro |
| **Mão de obra** | Desrespeito ao alerta de nível | Alertar para a importância de estar atento aos alarmes dos sensores |
| Falta de atenção | Reforçar a importância da adoção de práticas seguras; Realizar treinamentos periódicos |
| Falta de treinamento |
| **Materiais** | Mangueiras, válvulas e conexões de qualidade inferior | Verificar a qualidade dos materiais |
| **Meio Ambiente** | Falta de meios de contenção do combustível | Instalar canaletas ao redor da área de descarga |

Fonte: Os autores, 2021.

1. **CONCLUSÕES**

Após a aplicação do AFMEA e do Diagrama de Causa e Efeito, verificou-se que as medidas preventivas para a proteção da saúde e da segurança dos colaboradores estão relacionadas diretamente com o uso dos EPI’s, e principalmente com o treinamento adequado para a função de descarregamento de combustível. Os riscos que podem comprometer a saúde e a segurança dos trabalhadores merecem uma responsabilidade dos proprietários do posto revendedor e dos seus colaboradores: fornecer treinamentos prévios e cursos de reciclagem bem como fornecer e exigir o uso de EPI.

**REFERÊNCIAS**

ALVES, T. C. **Manual de equipamento de proteção individual**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013.

ANP – Agência Nacional do Petróleo – 2018 - Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/>> Acesso em: 10 out 2019.

Anuário Estatístico De Acidentes Do Trabalho, Ministério da Fazenda, 2017.

DE CICCO, F.; FANTAZZINI, M. L. Tecnologias consagradas de gestão de riscos: riscos e probabilidades. São Paulo: Séries RISK Management, 2003.

FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J.L. D. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção Função Estratégica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

OIT - Organização Internacional do Trabalho*. La prevención de las enfermidades profesionales*. 1ª ed. Genebra: OIT; 2013.

PERUZZO, T. G. **NR20 – Segurança e saúde no trabalho com combustíveis e inflamáveis: Estudo de caso aplicado em posto de combustível**. Monografia (Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, p.63. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROCHA, E. A. P. **Gerenciamento de riscos em posto de abastecimento de combustível de empresa de transporte.** Monografia (Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, p.53. 2015

VASCONCELOS, S. C. S. et al. **Análise de saúde e segurança do trabalho em postos revendedores de combustíveis no município de Campina Grande – PB**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

PRODUÇÃO, 29., 2009, Salvador. *Anais...* Salvador: 2009.