

Análise do trabalho em espaço confinado: descontaminação e manutenção de caminhão tanque

Analysis of work in confined space in decontamination and maintenance tank truck

Sandra Cadore Peixoto^I, Arthur Gustavo Grutzmacher^{II}, Tiago Barboza Baldez Solner^{III}

RESUMO

Um espaço confinado é definido como um espaço com limites de acesso, ventilação inadequada ou insuficiente, não sendo projetado para ocupação humana contínua, possuindo potenciais riscos à saúde e a vida dos trabalhadores na execução de suas tarefas, rotineiros ou não. Este estudo tem como objetivo analisar o processo de descontaminação e manutenção de um caminhão tanque rodoviário, através da identificação dos possíveis riscos e desenvolvimento de procedimentos de segurança no âmbito do trabalho em espaço confinado. A metodologia usada foi uma revisão sobre a literatura de espaço confinado seguido de um estudo de caso e análise dos serviços realizados no caminhão tanque rodoviário. A pesquisa resultou na identificação de diversos problemas no procedimento atual, principalmente devido à falta de gestão da segurança, permitindo assim sugerir medidas para a eliminação dos riscos. O estudo por fim ressalta a importância da saúde e segurança dos trabalhadores como fator essencial para a preservação da vida e força de trabalho, além de dar subsídios para a empresa atender a legislação vigente.

Palavras-chave: Espaço Confinado; Gestão da segurança; Caminhão tanque rodoviário; Saúde e segurança

ABSTRACT

A confined space is defined as a space with limited access, inadequate or insufficient ventilation, not being designed for continuous human occupation, presenting potential risks to health and life of workers in carrying out their tasks, routine or not. This study aims to analyze the process of decontamination and maintenance of a truck tank, by identifying the possible risks and developing safety procedures within the scope of work in confined space. The methodology employed has supported by literature about confined space followed by a case study and analysis of the services carried out in the truck tank. The results in the identification of several problems in the current procedure, mainly due to the lack of security management, thus allowing suggesting measures for the elimination of risks. The study finally underscores the importance of the health and safety of workers as an essential factor for the preservation of life and workforce, besides giving subsidies for the company to meet the current legislation.

Keywords: Confined Space; Security management; Road tank truck; Health and safety

I INTRODUÇÃO

A Norma Regulamentadora nº 33 do Ministério do Trabalho e Emprego estabelece: “*Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio*” (BRASIL, 2012). Conforme citado, os riscos em espaços confinados não se limitam apenas aos ambientais ou ergonômicos, sendo necessário, para garantir a segurança do trabalho nessas condições, o monitoramento e avaliação constante das condições atmosféricas dentro desses espaços.

Em função do grau de risco, os acidentes ocorridos em Espaços Confinados são geralmente fatais, em razão da falta de conhecimentos dos riscos existentes e de medidas para seu controle ou eliminação, de

^IDocente no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil. sandracadore@unifra.br

^{II}Engenheiro Químico e Especialista em Segurança do Trabalho pela Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil. arthurgutzmacher@gmail.com

^{III}Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil. tiagosolner@gmail.com

modo a proporcionar melhor fluxo de passagem e trabalho seguro (MARTINS, 2014).

Um Plano de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho em Espaços Confinados é uma ferramenta imprescindível nas empresas que possuam em sua planta locais confinados. Planejar as ações e condições a esse tipo de trabalho é de fundamental importância, devido ao alto risco presente nesses ambientes, os quais requerem medidas de prevenção e controle voltados a preservação da saúde e segurança dos trabalhadores (MARTINS, 2014).

Dentro deste contexto a proposta deste artigo é propor sugestões de melhorias no trabalho de descontaminação e manutenção de caminhões tanque rodoviários, analisando o ambiente de trabalho, além de identificar os possíveis riscos existentes no local, assim como os procedimentos voltados para a segurança do trabalhador, com o intuito de contribuir para a melhoria das condições de trabalho e o cumprimento da legislação vigente.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ESPAÇO CONFINADO NO BRASIL

Os espaços confinados são regulamentados pela NR – Norma Regulamentadora nº 33, aprovada pelo MTE – Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da portaria nº 202, de dezembro de 2006 e atualizada em 31/08/2012 pela portaria nº 1409. Além dessa, a Norma Brasileira – NBR nº. 16577:2017 – Espaço Confinado – Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção, dispõe sobre os trabalhos em Espaços Confinados.

Espaços Confinados são áreas não projetadas para a ocupação humana contínua, possuindo meios limitados para a entrada e saída do trabalhador. Pode ser definido como um volume fechado por paredes e obstruções que apresenta restrições para o acesso, movimentação, resgate de pessoas e ventilação natural, como por exemplo: caldeiras, tanques, poços, transportadores, silos, tubulações, torres, colunas de destilação, caixas de passagem, fornos, moinhos, secadores, prensas, dutos de ventilação, entre outros (KLEIN, 2015). São também encontrados nas usinas sucroalcooleiras, fábricas, empresas, construções e indústrias de papel e celulose, indústria gráfica, alimentícia, de borracha e couro, indústria naval e de operações marítimas, químicas e petroquímicas, siderúrgicas e metalúrgicas, na prestação de serviços como os de gás, água e esgoto, eletricidade, telefonia, construção civil e ainda nos porões de navios, caminhões, túneis, valetas e reatores (KLEIN, 2015).

No Brasil, assim como no mundo todo, o acidente de trabalho representa um problema de saúde pública, devido ao potencial de incapacitar o colaborador, temporária ou indefinidamente, assim como ocasionar a morte, especialmente de pessoas em idade produtiva, gerando assim consequências sócias e econômicas. Deve-se assim considerar como primordial a integridade física e psicológica de todos os trabalhadores, em especial nos casos em que se coloca em risco a saúde e a própria vida. Sendo assim, o presente trabalho contribui de forma a esclarecer aos profissionais sobre a importância das medidas de prevenção a serem tomadas na execução de serviços em locais de espaço confinado.

Para a prevenção de acidentes, doenças ou mortes, os espaços confinados nas empresas, indústrias ou serviços devem apresentar condição ambiental aceitável, livre de quaisquer riscos, e os critérios técnicos de proteção devem permitir a entrada, permanência e saída do trabalho em seu interior com segurança. Assim, é obrigação da empresa e organizações privadas ou públicas, a colaboração e a participação de todos, no que tange à saúde e segurança no trabalho e dessa forma, cada um deve assumir as responsabilidades a ele atribuídas.

2.2 FATORES CAUSADORES DE ACIDENTES EM ESPAÇOS CONFINADOS

Acidentes e óbitos em Espaço Confinado ocorrem devido a um conjunto de vários fatores, tornando-se extremamente necessário a realização de análises preliminares. Pode-se citar alguns exemplos: subavaliação dos riscos, espaço confinado não reconhecido, baixa percepção dos riscos, confiança nos sentidos, despreparo para resgates, bloqueio de equipamentos, falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e testes de atmosfera. Esses acidentes, geralmente com resultados graves, podem ocorrer devido à falta de previsão de controles preventivos na execução dos procedimentos internos das empresas.

Nem sempre estes ambientes são facilmente identificados, devido até mesmo a inexistência em determinadas situações, porém, em algumas atividades, o risco pode ser iminente, pois como não se pode esquecer pela definição do mesmo, o risco pode se desenvolver conforme a atividade executada. Dessa forma, todas as

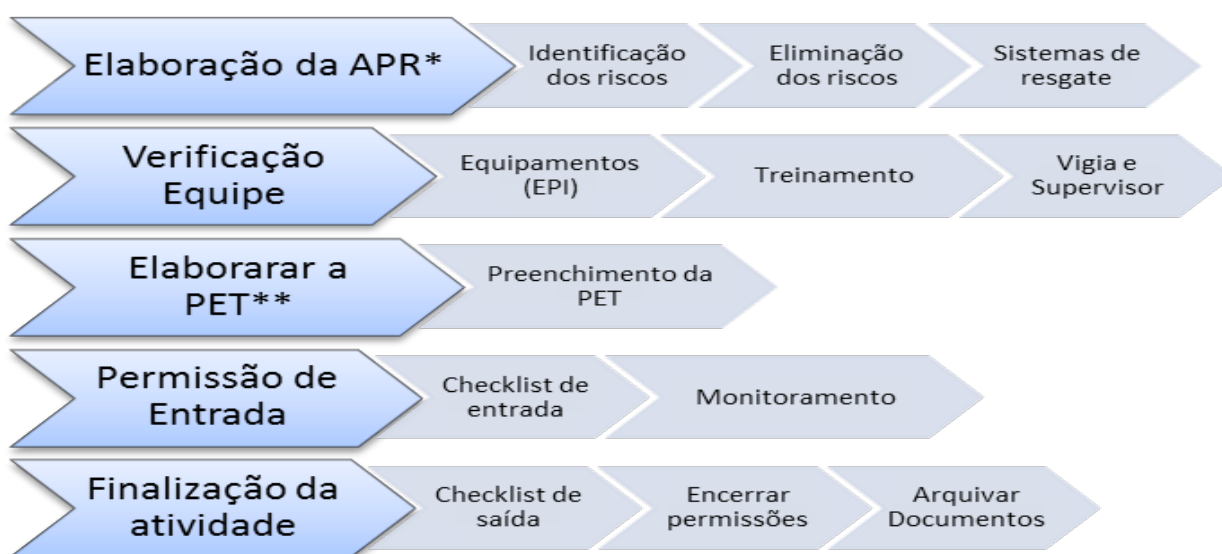
informações quanto aos locais, perigos e riscos devem ser repassadas aos trabalhadores, de forma a prevenir que os mesmos sejam acessados por trabalhadores despreparados.

2.3 CONTROLE PARA ENTRADA EM ESPAÇO CONFINADO

Para um bom controle operacional deve-se dar prioridade a eliminações dos perigos ou evitar a existência dos mesmos, prevenindo assim a ocorrência de acidentes. Realizar essa forma de controle implica em utilizar novas tecnologias, mudança de processos e investimentos na busca de melhores resultados.

Deste modo empresa deve aplicar ou desenvolver processos de prevenção eficientes, estabelecendo os controles necessários, levando em consideração diversos fatores, tais como: a fonte do perigo, o meio, o indivíduo, o nível de risco, a praticidade do controle e a possibilidade de não gerar novos perigos. Para tanto, antes de entrar em um Espaço Confinado, deve-se seguir o seguinte fluxograma e focar na atividade a ser desenvolvida no local (figura 1).

Figura 1 - Procedimento para trabalho em Espaço Confinado



* APR: Análise preliminar de risco.

** PET: Permissão de Entrada de Trabalho.

Fonte: Próprio autor.

Tabela 1 - Procedimentos para emissão da PET

| | |
|------------------------------------|--|
| Guardar o Espaço | Posicionar sinais de advertência ou barreiras de forma a manter afastado pessoas não autorizadas. |
| Isolamento do espaço | Desconectar, trancar ou sinalizar equipamentos que podem ser perigosos ao trabalhador dentro do espaço confinado. |
| Teste atmosférico | Testar os perigos atmosféricos: oxigênio, gases inflamáveis, tóxicos ou corrosivos. |
| Eliminação ou controle atmosférico | Eliminação ou controle dos riscos atmosféricos no local, através de métodos de ventilação. |
| Verificação de equipamentos | Garantir aos trabalhadores equipamentos necessários e em boas condições de uso, com treinamento para seu uso. |
| Planejar emergências | Informar os procedimentos de resgate e emergência |
| Formalizar a permissão de entrada | Após verificação pelo supervisor, assinar a permissão de entrada. |
| Monitoramento das atividades | Manter comunicação contínua entre os envolvidos assim como monitoramento dos riscos de forma a manter condições do trabalho. |

Fonte: Próprio autor

A figura 1 demonstra um fluxograma simples e prático de controle de trabalho em espaços confinados, contendo os procedimentos a serem tomados em cada etapa, de forma que seja garantida primeiramente a segurança e saúde dos trabalhadores, assim como seguir a legislação, principalmente a NR 33.

Na tabela 1 estão descritos os procedimentos normais a serem adotados antes e durante o acesso a esses espaços, sendo um conjunto simples de ações a serem utilizados na emissão da Permissão de Entrada de Trabalho (PET).

2.4 PRINCIPAIS RISCOS NOS ESPAÇOS CONFINADOS

Soterramento, deficiência de oxigênio, riscos ergonômicos, riscos químicos, riscos de explosões, incêndio, choques elétricos e quedas, estão entre os principais riscos que se encontram nos espaços confinados. Além desses, são podem ser considerados riscos gerais nestes locais: defeitos nos equipamentos, quedas de objetos no interior do espaço durante a execução das atividades, falta de iluminação, ambiente agressivo com elevado ruído ou vibrações, temperaturas (frias ou quentes), presença de animais e riscos decorrentes da comunicação da parte interna e externa (KLEIN, 2015).

2.5 RISCOS ESPECÍFICOS

Há muito tempo já foi estabelecido que é de fundamental importância a verificação dos riscos a que dizem respeito as condições atmosféricas em espaços confinados. Os riscos específicos ocorrem devido ao enriquecimento ou deficiência de oxigênio, incêndio, explosão e a presença de substâncias tóxicas ou químicas. Tais fatores criam uma Atmosfera Imediatamente Perigosa a Vida e Saúde (IPVS), sendo toda condição de atmosfera que ofereça risco imediato à vida ou traga imediato efeito debilitante à saúde, sendo gases e vapores os componentes da maioria dos contaminantes em Espaços Confinados (NAVARRO, 2012).

2.6 DEFICIÊNCIA DE OXIGÊNIO

A insuficiência de oxigênio é a maior causa de mortes em espaços confinados, pois não pode ser detectada visualmente e normalmente a vítima não possui tempo ou capacidade de reagir. No Brasil, conforme a NR 33, é considerado deficiência de oxigênio a atmosfera com valor abaixo de 20,9% em volume, entretanto é aceito o intervalo de 19,5% até 23,5% nos ambientes de trabalho (BRASIL, 2012; NAVARRO, 2012).

A Tabela 2 demonstra os efeitos causados pela deficiência de oxigênio.

Tabela 2 – Efeitos causados pela deficiência de oxigênio na atmosfera

| Efeito do oxigênio por concentração na atmosfera (em volume) | Porcentagem |
|--|--------------|
| Risco de explosão | Acima de 23% |
| Faixa normal de trabalho | 19,5 até 23% |
| Descoordenação | 15 a 19% |
| Respiração acelerada | 12 a 15% |
| Náusea | 10 a 12% |
| Inconsciência | 8 a 10% |
| Morte após 8 minutos | 6 a 8% |
| Coma em 40 segundos seguido de morte | 4 a 6% |

Fonte: Navarro (2012)

2.7 PRESENÇA DE SUBSTÂNCIAS TÓXICAS

Em um espaço confinado pode-se encontrar uma infinidade de substâncias químicas tóxicas ao ser humano, onde a existência desses contaminantes podem causar consequências de uso ou nas condições ambientais, tais como: oxidação, vazamentos, fermentação, decomposição de matéria orgânica e erros operacionais. Para detecção e avaliação sobre a presença de substâncias químicas são usados principalmente dois parâmetros para a permissão de trabalho em espaços confinados: atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida e Saúde (IPVS) e Limite de Tolerância (LT) (NAVARRO, 2012).

Dado que as substâncias químicas possuem características singulares, e que nenhum produto deve ser manuseado sem que se conheçam os riscos associados a ela, deve-se sempre consultar a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) (CORDEIRO, 2013). Na tabela 3 têm-se exemplos de substâncias e os limites de tolerância pela legislação brasileira estabelecido pela NR 15 (BRASIL, 2014).

Tabela 3 - Limite de tolerância de substâncias químicas

| Limite de tolerância de substâncias químicas | |
|--|----------|
| Amônia | 20 ppm |
| Cloro | 0,08 ppm |
| Dióxido de carbono | 3900 ppm |
| Dióxido de enxofre | 4 ppm |
| Gás sulfídrico | 8 ppm |

Fonte: NR 15 (BRASIL, 2014)

2.8 ATMOSFERAS INFLAMÁVEIS

São a partir dos níveis de oxigênio, poeiras, vapores e gases presentes na composição atmosférica que tornam o ambiente inflamável ou explosivo, pois toda substância química tem limites de explosão que, ao serem acrescentados a uma atmosfera rica em oxigênio podem causar uma combustão (MARTINS, 2014). De fato, sabe-se que são necessários três elementos para que haja fogo: oxigênio, calor e combustível. Assim, as substâncias químicas no ambiente confinado agem como o combustível e, por isso, deve-se atentar as características exclusivas de cada uma como ponto de fulgor, limites inferior e superior de explosividade, densidade do vapor e temperatura de ignição (NAVARRO, 2012).

Através desses conhecimentos é possível tomar as corretas medidas de prevenção, sendo muitas vezes possível eliminar por completo esse tipo de risco, principalmente ao se eliminar um dos três elementos básicos para a presença de fogo.

2.9 GESTÃO DE SEGURANÇA EM ESPAÇO CONFINADO

Faz parte da empresa adotar um programa de Gestão da Segurança no Trabalho em Espaços Confinados para garantir que sejam cumpridos adequados procedimentos relativos ao que se determina na NR 33, determinados pelo conjunto de ações preventivas, administrativas, coletivas e pessoal, as quais são essenciais para as atividades realizadas nesses ambientes. A tabela 4 apresenta uma série de procedimentos para essa gestão.

Tabela 4 - Gestão de segurança em Espaços Confinados

| Etapa | Processos |
|----------------|---|
| Prevenção | Detecção de gases |
| | Ventilação |
| | Isolamento da área |
| | Equipamentos |
| | Comunicação |
| | Emergência e resgate |
| Administrativo | Procedimento Padrão de Espaço Confinado |
| | Análise preliminar de risco |
| | Cadastro de Espaço Confinado |
| | Treinamentos |
| | Autorização de Trabalhos (PET) |
| Pessoal | Atestado de saúde ocupacional (ASO) |
| | Exames médicos periódicos |

Fonte: Próprio autor.

Os requisitos para execução do programa de gestão da segurança, conforme a ABNT 16577:2017 são: a prática de procedimentos de Permissão de Entrada, documentado e arquivado, adoção de ações para impedir a entrada de pessoas não autorizadas, realização de treinamentos, exames médicos, identificação, análise de risco, serviços de emergência e resgate, equipamentos específicos e em condição de uso, além de aplicação de práticas e procedimento essenciais para a operação segura em espaços confinados (ABNT, 2017).

2.10 RESPONSABILIDADES

Conforme a NR 33 existem responsabilidades a serem cumpridas pelo empregador e empregados, sendo (BRASIL, 2012):

Responsabilidades do Empregador: Designar responsável técnico pela NR 33, identificar os espaços confinados, seus riscos e métodos de prevenção. Além disso, deve manter a equipe capacitada, documentos administrativos (PET, APR) e implantação da prática de gestão em segurança do trabalho.

Responsabilidades do Empregado: Cumprir os procedimentos e treinamentos recebidos, colaborar com o cumprimento da NR 33, e comunicar qualquer situação de risco.

A NR 33 também define as responsabilidades referentes aos cargos específicos, Vigia e Supervisor de Entrada, que são responsáveis durante a execução das atividades em espaços confinados:

Responsabilidades do Vigia: Permanecer à entrada do espaço confinado monitorando os trabalhadores autorizados, contagem do número de trabalhadores, possuir conhecimento dos riscos e medidas de prevenção, manter comunicação com a equipe, não se envolver com outras atividades, distrações ou se ausentar, e por último determinar situações de abandono do espaço confinado ou iniciar os procedimentos de emergência e resgate.

Responsabilidades do Supervisor de Entrada: Conhecer os riscos do trabalho, providenciar a emissão da Permissão de Trabalho, conferir os testes e procedimentos executados, autorizar ou cancelar a permissão de entrada, encerrar a PET após a finalização do trabalho e garantir a disponibilidade de serviços de emergência e resgate.

3 METODOLOGIA

Este trabalho tem como caráter um estudo exploratório com o intuito de estruturar um plano de gestão da segurança, além de solucionar problemas na atividade em questão. De forma a viabilizar a análise do procedimento de descontaminação de caminhão tanque, foi realizado um acompanhamento durante a execução dessa atividade no dia doze de dezembro do ano de dois mil e dezessete, em uma empresa do município de Santa Maria (RS), tendo sido observados os procedimentos de execução e administrativos, além dos riscos existentes e equipamentos utilizados.

3.1 MÉTODO APLICADO NA DESCONTAMINAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CAMINHÃO TANQUE RODOVIÁRIO

O processo de descontaminação e manutenção de caminhões tanque em estudo é efetivado por uma empresa do município de Santa Maria (RS), sendo que são realizadas diversas etapas, tais como ventilação, limpeza, purga, e pôr fim à manutenção. Nesta última etapa ocorre a entrada de trabalhadores no espaço confinado (caminhão tanque).

Inicialmente, e de forma que haja condições de trabalho, é necessário reduzir os níveis de gases e vapores presentes dentro do Espaço Confinado, pois a principal carga destes tanques são combustíveis, então é feita a abertura da tampa e inserção de ventilação forçada por exaustão, de forma a eliminar todos os contaminantes tóxicos presentes.

A figura 2 ilustra imagem da etapa de exaustão de um tanque (2a) e de um sistema de exaustão (2b) utilizado no processo.

Após a execução da ventilação, inicia-se o processo de purga, limpeza interna e descontaminação dos tanques, onde são inseridas mangueiras as quais injetam uma mistura de água e um produto químico específico para remoção de óleos e sujeiras. A água acaba por ser escoada pelas válvulas de descarga de cada um dos tanques, sendo a mesma encaminhada para a estação de tratamento. Todo esse procedimento envolve em média duas horas, e acaba por eliminar quaisquer gases, vapores e contaminantes no interior do tanque, sendo todos os dados da operação anotados em um documento chamado certificado de descontaminação. Após, um trabalhador adentra os tanques para verificação da integridade dos mesmos, e realiza as atividades de manutenção necessárias, como troca de peças e soldagem. Tal atividade não possui tempo padrão de execução, podendo variar conforme a quantidade de reparos a serem feitos. Para finalização dos serviços, são feitas uma última verificação e testes de vazamento quando necessários, sendo a liberação do caminhão tanque realizada após o preenchimento do certificado de descontaminação, onde uma cópia é guardada junta a empresa prestadora do serviço.

Figura 2a - Exaustão de um tanque



Figura 2b – Sistema de exaustão



Fonte: Fotos tiradas pelo autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS AO ESPAÇO CONFINADO NA ATIVIDADE DA EMPRESA

Na empresa em estudo, o Espaço Confinado foi identificado na execução da atividade de descontaminação e manutenção do caminhão tanque, sendo que o mesmo apresenta diversos riscos ao trabalhador. Dessa forma foi realizado um levantamento dos riscos identificados, conforme tabela 5.

Tabela 5 - Identificação de riscos da atividade no Espaço Confinado

| Riscos | Descrição | Consequências |
|---|--|---|
| Dificuldade de acesso | Sendo o espaço de acesso limitado, há dificuldades de entrada e saída do espaço confinado. | Em uma emergência, a entrada ou saída rápida não é possível, podendo levar a um acidente ou dificuldade de resgate. |
| Iluminação deficiente | Baixo grau de iluminação no interior do espaço confinado. | A baixa luminosidade dificulta tanto as questões de acesso assim como a própria execução da atividade. |
| Superfície escorregadia | Devido ao processo de descontaminação com água, o interior do E.C. se torna escorregadio. | A alta umidade dentro do local aumenta as chances de ocorrerem quedas, levando assim a lesões. |
| Queda de nível | Os trabalhadores necessitam acessar pela parte superior do tanque. | Podem ocorrer quedas, levando a lesões e potencialmente morte. |
| Contato com produtos químicos | Ocorre o uso de substâncias para limpeza interna dos tanques. | Conforme o produto usado, podem ocorrer irritações de pele, queimaduras ou dificuldade de respiração. |
| Ruídos | A atividade interna, com o auxílio de equipamentos, pode causar altos níveis de ruído. | Perda auditiva, stress, fadiga e dificuldade de comunicação. |
| Queda de objetos | Podem ocorrer a queda de objetos deixado na parte superior do tanque. | Podem ocorrer lesões devido à queda de objetos. |
| Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou a Saúde (IPVS) | Devido aos produtos carregados nos tanques (principalmente combustíveis), podem ser criadas atmosferas IPVS. | Efeitos diversos ao trabalhador, através de substâncias que podem passar despercebidas. Acidentes graves, irreversíveis ou até mesmo morte. |

Fonte: Próprio autor

4.2 ANÁLISE

Conforme o acompanhamento da execução da descontaminação e manutenção do caminhão tanque pode-se observar os mais diversos problemas, tais como: equipe de trabalho sem treinamento adequado, ausência de vigia/supervisor, falta de medição dos gases durante todo processo de manutenção, ausência de procedimento de emergência e de EPI's. Nota-se que todos esses fatos são facilmente identificados como negligência da empresa ou simples desconhecimento dos riscos envolvidos ou da legislação. Verificam-se dessa forma diversas irregularidades da atividade perante as determinações da NR-33 e NBR-16577:2017 as quais não são cumpridas pela empresa (BRASIL, 2012; ABNT, 2017).

De positivo, deve-se levar em conta que são executados inicialmente a ventilação forçada dos tanques, assim como a descontaminação com água, que juntos reduzem consideravelmente os riscos de uma atmosfera IPVS, apesar de não serem executados as análises de gases, vapores e oxigênio.

Um ponto preocupante é quanto à atividade de solda realizada dentro do tanque, pois devido a uma única pequena abertura de acesso, não ocorre uma boa ventilação, e sendo a fumaça da solda repleta de produtos tóxicos a mesma não se dissipa rapidamente, e acaba respirada pelo operador quando este não possui equipamentos de proteção adequados.

4.3 SUGESTÃO DE MELHORIAS

Não é objetivo desse trabalho proferir sugestões quanto à atividade de descontaminação e manutenção do caminhão tanque, mas sim referentes a segurança e saúde do trabalhador ao exercer sua atividade no Espaço Confinado. A empresa assim deve começar executando uma Análise Preliminar de Risco – APR, de forma a levantar os riscos durante as atividades a serem feitas, sendo que deve ser feita pela equipe da empresa, reunindo responsáveis pela atividade e pessoas qualificadas em segurança. Através da APR tem-se assim os riscos e, dessa forma, pode-se planejar as medidas de controle e eliminação dos mesmos, podendo ser atividades como a medição de gases, ventilação forçada, purga com uso de água no tanque, entre outros.

Quanto à equipe, deve-se verificar se todos possuem os treinamentos, de acordo com a NR 33, conforme a sua partição, seja este vigia, supervisor ou executor da tarefa. A equipe ainda deve possuir equipamentos (EPI's) adequados e em bom uso, os quais são definidos na APR. Sendo neste caso normalmente máscaras, capacetes, luvas, botas e roupa especial (BRASIL, 2012).

Deve-se também treinar e informar os trabalhadores para os procedimentos de emergência e necessidade de resgate, principalmente quando a comunicação de ajuda, tal como a chamada de bombeiros.

A empresa deve também assegurar que o acesso ao Espaço Confinado seja realizado de forma correta, ou seja, somente após a elaboração e emissão da permissão de entrada de trabalho (PET), podendo ser utilizada a sugerida na NR 33 ou de preferência adaptada as especificidades da empresa. Lembrando que é de responsabilidade do supervisor de entrada de preencher e ter capacitação para avaliar se o local está em condições de permitir o acesso e execução do trabalho. A PET só é encerrada após a finalização dos trabalhos executados, o que inclui a remoção de equipamentos e dispositivos e saída de do trabalhador de dentro do tanque, devendo ainda a mesma ser arquivada conforme proposto na NR 33.

Por fim, a atividade de solda quando realizada dentro do espaço confinado é extremamente recomendado o uso de ventilação forçada para remoção dos gases e contaminantes gerados, sendo que tal ventilação deve levar em conta o formato do espaço confinado assim como os acessos de ar (BRASIL, 2012; ABNT, 2017).

Consultando a NBR-16577:2017 verifica-se que a melhor solução para o espaço confinado do caminhão tanque é o uso de um sistema exaustão forçada com um mangote flexível, de forma a evitar o curto circuito da movimentação do ar, conforme ilustrados nas figuras 4a e 4b.

O uso deste método se justifica devido à circulação de ar, pois sendo a entrada e saída de ar feita por um único local, pode ocorrer o curto circuito conforme mostrado na Figura 4, de forma que não ocorre a renovação do ar no interior do espaço confinado e muito menos a remoção de contaminantes tóxicos ou até mesmo explosivos. Como o mangote é flexível, permite-se o direcionamento da exaustão ao exato ponto de geração dos contaminantes, além de ser um equipamento rápido e fácil de remoção caso seja necessário o resgate do trabalhador.

Conforme já discutido, a preservação da saúde e segurança dos trabalhadores é um fator imprescindível, garantindo assim a força do trabalho adequada além da preservação da vida. Para isso são necessários os cumprimentos das exigências da lei, em especial neste caso da NR 33, a qual determina os processos de segurança em espaços confinados, assim como as responsabilidades dos empregados e empregadores, sejam esses processos administrativos ou práticos.

Figura 4a - Exaustão em curto circuito

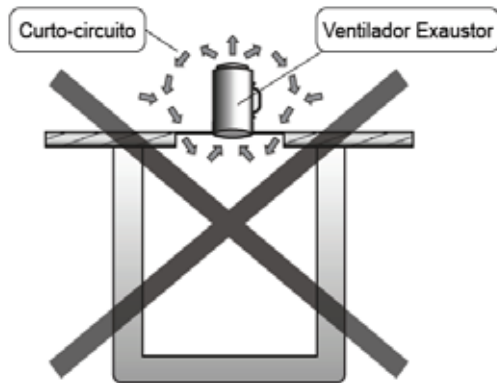
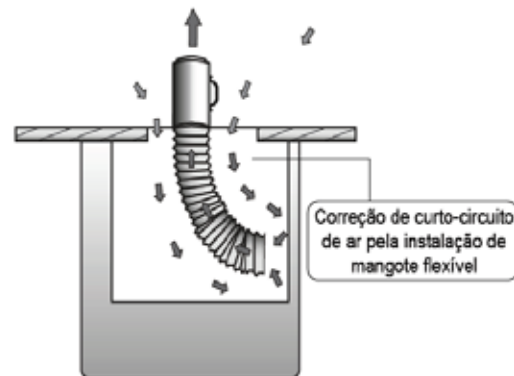


Figura 4b - Exaustão com mangote



Fonte: NBR 16577:2017.

Dessa forma é essencial que a empresa estabeleça melhores medidas de controle de risco, visando sempre a prioridade de eliminar, neutralizar ou controlar os mesmos. O controle dos riscos se dá assim de diversas formas como uso de equipamentos ou ferramentas, equipamentos de proteção individual (EPI), adequados processos de descontaminação e manutenção e treinamento das pessoas envolvidas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo possibilitou a análise, através de visita *in loco*, da atividade de descontaminação e manutenção do caminhão tanque rodoviário e de que há riscos envolvidos que requerem a implantação de processos de segurança no trabalho em Espaços Confinados, de forma a neutralizá-los ou eliminá-los por completo.

Constatou-se que para a atividade em questão é necessário que os profissionais tenham conhecimentos para prevenção de acidentes, assim como senso de responsabilidade pela própria segurança e de seus pares.

A empresa, a partir deste trabalho, terá subsídios suficientes para atender a NR 33, seguindo as orientações dadas no que tange a implementação da gestão administrativa, através de treinamento dos trabalhadores, uso de APR e PET, assim como nas questões práticas, como o uso de exaustão durante a atividade de solda no interior do espaço confinado e o controle da atmosfera no local com o uso de medidores de gases.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a revisores, colaboradores e agências de fomento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16577 – Espaço Confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. São Paulo. 2017.

BRASIL, Ministério do Trabalho. **NR 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**. Portaria n° 1409 MTE D.O.U. 31/08/2012.

BRASIL, Ministério do Trabalho. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Portaria n° 1297 MTE D.O.U. 14/08/2014.

CORDEIRO, Glauber José. **Gestão da NR-33 nos serviços de manutenção e operação da rede de distribuição de gás natural**. 2013. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MARTINS, Anderson. **Análise do trabalho em espaço confinado: descontaminação e manutenção de vagão tanque ferroviário.** 2014. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

NAVARRO, Antônio Fernando. **Orientações técnicas para a realização do trabalho seguro em Espaços Confinados.** Rio de Janeiro. 2012. Apresentação disponível em <https://www.slideshare.net/antoniofernandonavarro1>. Acesso em 17/03/2018.

KLEIN, Litiane. **Revista Proteção.** Espaço Confinado. O que está faltando? P.40 49, Fev. 2015.

ZAGO, Marcelo. **Análise da aplicação da NR-33: segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados em silos de grãos.** 2013. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.