

ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO DE ESPAÇO CONFINADO

CHARACTERIZATION STUDY OF CONFINED SPACE TECHNICAL REGISTRATION

MARCOS ROBERTO DOS SANTOS¹, SILVIO MIGUEL PARMEGIANI MARCUCCI^{2*}

1. Acadêmico do curso de pós-graduação em Segurança do Trabalho da FEITEP; 2. Professor Doutor do curso de pós-graduação do curso de segurança do trabalho da FEITEP

* Avenida Paranaíba, 1164, Parque Industrial Bandeirantes, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87070-4500. prof.silviomiguel@feitep.edu.br

Recebido em 29/04/2024. Aceito para publicação em 08/05/2024

RESUMO

Os espaços confinados são locais capazes de provocarem sequelas graves e até mesmo fatais em um ou mais colaboradores ao mesmo tempo. Esses espaços são comuns, em diversos ramos de atividades produtivas, como empresas de armazenamentos de combustíveis, armazenamentos de grãos, saneamento básico, entre outros. Dado essas particularidades, os cadastros dos espaços confinados são de fundamental importância. Desse modo, este trabalho foi estruturado em avaliar um espaço específico com o intuito de classificar a cobertura do setor de assistência de colchões, após as avaliações ambientais, para determinar tecnicamente se esse setor se enquadraria na classificação de espaço confinado ou não. Contudo, após uma avaliação minuciosa pôde-se obter as evidências de que o espaço avaliado, não se enquadra como espaço confinado, por não possuir todos os riscos que são imprescindíveis para a sua caracterização, conforme a legislação brasileira vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Risco físico; norma regulamentadora; segurança no trabalho.

ABSTRACT

Confined Spaces areas that pose serious and potentially fatal risks when multiple workers are present simultaneously. These Spaces are common in various sectors such as fuel storage, grain storage, basic sanitation, among others. Given these unique characteristics, maintaining accurate records of confined spaces is crucial. This study was structured to evaluate a specific area to classify the coverage of the mat assistance sector. After conducting environmental assessments, the study aimed to determine whether this sector would fall under the classification of confined spaces. However, following a comprehensive assessment, evidence showed that the evaluated area does not qualify as a confined space, as it lacks the necessary risks for classification according to Brazilian legislation.

KEYWORDS: Physical risk, regulatory standard, occupational safety.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 prevê que todo cidadão tem direito à vida, assegurado pelo direito ao trabalho e a saúde, assim como, a Segurança e a Saúde no Trabalho estão fundamentadas na Constituição Federal de 1988 (CF/1988). Existem também as Convenções da Organização Internacional do Trabalho (OIT), a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), as Normas Regulamentadoras (NR), as Normas de Higiene Ocupacional (NHO) e diversas leis, decretos e documentos oficiais que dão embasamento legal para o estudo teórico e a prática da segurança e saúde no trabalho.

O Ministério do Trabalho estabeleceu as Normas Regulamentadoras (NRs), para que as empresas observem as características técnicas necessárias para o cuidado com a Segurança e Saúde no Trabalho (SST). Por meio da Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978 (BRASIL, 1978), foram aprovadas 28 NRs específicas para cuidar da SST. No entanto, desde a sua criação, 1978, até a atualidade ocorreram mudanças vigentes e novas atribuições para gerenciamento das NRs das quais, somam-se 38 até o presente momento.

Dentro das diretrizes focadas no âmbito da segurança do trabalho, a NR 33 enquadra-se como segurança e saúde no trabalho em espaços confinados. Assim, a formação de cadastro dos espaços confinados é importante, não apenas para cumprimento dos requisitos legais, que visam determinar os riscos que esses espaços podem representar aos trabalhadores bem como, necessidade de adentrar aos locais de interesse, conforme mencionado por Tosin, (2017)¹.

Os espaços confinados são locais onde existem ou possam existir risco à saúde e à segurança dos trabalhadores que neles laboram, são locais impróprios para ocupação humana contínua, com entradas e saídas limitadas, podendo haver uma atmosfera perigosa, considerado assim por Kulcsar (2008)². Diante desta consideração, a atmosfera perigosa é aquela em que estejam presentes uma das seguintes condições conforme Figura 1.



Figura 1 Representação ilustrativa de um espaço confinado. **Fonte:** Kulcsar (2008).

Assim, devem ser estabelecidas formas eminentes para preservação da saúde do trabalhador atribuídas a:

- Deficiência ou enriquecimento de oxigênio;
- Presença de contaminantes com potencial de causar danos à saúde do trabalhador; ou seja, caracterizada como uma atmosfera explosiva.

Para tanto, Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), dentro do contexto da ABNT/NBR 16577, (2017, p. 7)³, estabelece sobre espaço confinado como uma prevenção de acidentes, provindos de procedimentos e medidas de proteção, “focados em condição Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde (IPVS).

Neste sentido, para Brasil (2006, p. 8)⁴ NR 33 – Espaço Confinado, a atmosfera IPVS “é qualquer atmosfera que apresente risco imediato à vida ou produza imediato efeito debilitante à saúde”. Assim, indústrias de forma geral, devem estabelecer condições seguras sobre as explorações produtivas condicionando seus colaboradores a práticas seguras, que evitem resultar em efeitos à saúde irreversíveis ou imediatamente severos ou que possa resultar em dano ocular, irritação ou outras condições que possam impedir a saída de um espaço confinado. Tal, procedimento é atribuído a submissão de um trabalhador a nível máximo de exposição ao qual, deverá ser utilizado formas de atribuir segurança durante as rotinas de trabalho, visando evitar falhas em respiradores, e/ou qualquer ocorrência de efeito irreversível à saúde, imediato ou retardado.

Assim, Kulcsar, Scardino e Possebon (2011)⁵, é importante reconhecer as atmosferas nocivas aos trabalhadores.

De Cicco e Fantazzini (2003)⁶, esses espaços não foram projetados para a ocupação humana, o que se torna qualquer atividade ou trabalho ainda mais extenuantes. Portanto, mediante a fatores como os citados anteriormente os autores Santos, Barros e Rodrigues (2012)⁷ enfatizam a importância de estabelecer condições de cadastro técnico para espaços confinados, visando a elaboração de um cadastro/inventário de Espaço Confinado para garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores

que interagem direta ou indiretamente em suas ocupações profissionais bem como visando atender aos riscos e perigos expostos.

Para tanto, o presente estudo foi desenvolvido no setor de assistência técnica de uma fábrica de colchões, que fica entre a cobertura ou telhado e a laje. Esse espaço possui 60m². A partir do presente estudo foi feito um levantamento de dados técnicos para atualização do cadastro do espaço confinado, conforme previsto na Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978, pois segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2006) sobre a organização que possuir espaço confinado deve elaborar e manter o cadastro do espaço confinado (Ayres e Corrêa 2011)⁹.

Partindo, para o âmbito da aplicação do referido estudo propôs como objetivo avaliar condições atmosféricas, quanto as concentrações dos gases “sulfeto de hidrogênio”, e/ou H₂S bem como, o monóxido de carbono (CO), presença de concentrações de oxigênio (O₂), e limite inferior de explosividade, LEL para ambientes industriais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para tanto, foi aplicado para desenvolver o estudo proposto, um medidor de gases, “multigases”, ou 4 (quatro) gases, marca Industrial Scientific – Ventis MX4, para a detecção do LEL, (Limite Inferior de Explosividade), ou presença de uma atmosfera explosiva. Assim, avaliando a presença de gases tóxicos como o “sulfeto de hidrogênio” e/ou H₂S, monóxido de carbono (CO), e concentração de oxigênio (O₂), com base nos limites de detecção entre: 0 a 200 ppm (parte por milhão, massa/massa) para o ácido sulfídrico, 0 a 100 % (massa/massa) para o oxigênio de: 0 a 1999 ppm para o monóxido de carbono, conforme observado na Figura 2.



Figura 2. Multigases. **Fonte:** Marcos Roberto dos Santos (2023).

Perante a aplicação do sistema de controle, utilizou-se de instrumentos como: lanterna, câmera fotográfica, e Equipamentos de Proteção Individual (EPI), envolvendo: calçado de segurança, luva e capacete.

Assim, o ambiente a qual foi controlado para entrada do espaço confinado, trata-se de um duto com a presença de escotilha para o acesso, bem como passagem por pontos empoeirados, e presença de fiação de energia. Assim, os métodos realizados, como a implantação das medições dos gases supracitados ocorreram no espaço confinado de uma parte superior contando com: cobertura e laje, localizado no setor de assistência técnica, essa avaliação ocorreu durante o período de uma jornada de trabalho considerada dentro das condições de CLT. A partir dos dados obtidos por medições, durante um período de 8 (oito) horas contínuas, em quatro pontos distintos, dentro do espaço confinado relatado.

Assim, dentro das condições de análise, o primeiro ponto encontrava-se a 2 metros após adentrar o espaço em estudo, no corredor de entrada que dá acesso a esse local, em seguida 3 (três) metros à esquerda e à frente e posteriormente a 3 (três) metros à direita e à frente. Por fim, as medições foram feitas no centro do espaço alvo do estudo.

O multigases foi colocado em cada um desses pontos e o equipamento realizou as medições do Sulfeto de Hidrogênio H_2S em ppm; Monóxido de Carbono (CO), em ppm, a concentração de Oxigênio (O_2), em percentual/volume % e o Limite Inferior de Explosividade (LEL), em percentual, por um período de 2 (duas) horas, em cada ponto de amostragem, sendo no total, um período de 8 (oito) horas de medições dentro do referido espaço. Em seguida, as medições adquiridas foram comparadas com os limites de tolerâncias de cada de cada agente avaliado.

3. RESULTADOS

Diante dos resultados obtidos, sua exposição foi atribuída conforme Tabelas 1, 2, 3 e 4 visando a melhor compreensão, atribuídas aos cenários das concentrações médias encontradas para os gases: O_2 , CO, H_2S analisados e, para dados da LEL, durante o período de uma jornada de trabalho.

Para tanto, com a observação dos valores obtidos pelas leituras empostas, e legislação específica, não foram detectados nenhuma variação nos gases acima mencionados, e a atmosfera permaneceu exatamente controlável, sem contaminante, atribuindo das condições normas de trabalho, ou seja, suas passagens de ar que entram pelas vãos das telhas são suficientes para renovação da qualidade do ar, sem prejuízo ou riscos a segurança e saúde dos colaboradores envolvidos.

Assim, a Figura 2, faz menção aos formatos atribuídos aos procedimentos aplicados ao local de estudo. Onde, valores padrões de uma atmosfera salubre e isenta de contaminantes, ou seja, 20.9% de Oxigênio O_2 e 0 (zero) % de LEL, Limite Inferior de Explosividade, além de 0 (zero) ppm de Gás Carbônico, CO e 0 (zero) ppm de Sulfeto de Hidrogênio H_2S .

Para tanto, valores expostos representados pela Tabela 1A, foram avaliados conforme concentrações de O_2 % de volume, nos Pontos: 1, 2, 3 e 5, dentro do espaço em estudo, do qual evidenciou concentrações padrão desse gás, com medições realizadas por um intervalo de tempo a cada 5 minutos, totalizando duas horas de medição do ambiente avaliado, conforme aplicação equipamento, marca e modelo Multigases Ventis M4.



Figura 3. Espaço estudado. Fonte: Marcos Roberto dos Santos (2023).

No entanto, ao determinar a leitura referente a concentração para valores de O_2 % de volume para novos pontos de leitura atribuídos como pontos: 1, 2, 3 e 4, ao espaço relacionado ao estudo proposto. Assim, evidenciou-se concentrações padrão desse gás, mediante as mesmas condições de aplicação citadas para o procedimento citado na Tabela 1A para intervalos de tempo e tempo total. Assim, a Tabela 1B atribuiu os valores obtidos para os respectivos pontos abordados.

Ao estudar as condições de presença da concentração em ppm do Monóxido de Carbono (CO), conforme pontos atribuídos ao longo do estudo, 1, 2, 3 e 4, e padronização dos intervalos de coleta de amostras bem como, o tempo total, os dados obtidos demonstram valores zerados para tal procedimento aplicado.

Tabela 1A. Resultado da concentração de O_2 (%).

concentração de O_2 (%)	
Ponto 1	Ponto 2
08:05 20.9%	08:35 20.9%
08:10 20.9%	08:40 20.9%
08:15 20.9%	08:45 20.9%
08:20 20.9%	08:50 20.9%
08:25 20.9%	08:55 20.9%
08:30 20.9%	09:00 20.9%

Fonte: Marcos Roberto dos Santos (2023).

Tabela 1B. Resultado da concentração de O₂ (%).

concentração de O ₂ (%)			
Ponto 3		Ponto 4	
09:05	20.9%	09:35	20.9%
09:10	20.9%	09:40	20.9%
09:15	20.9%	09:45	20.9%
09:20	20.9%	09:50	20.9%
09:25	20.9%	09:55	20.9%
09:30	20.9%	10:00	20.9%

Fonte: Marcos Roberto dos Santos (2023).

Tabela 2. Resultado da concentração de CO ppm.

Concentração de CO ppm			
Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
10:05	0	11:05	0
10:10	0	11:10	0
10:15	0	11:15	0
10:20	0	11:20	0
10:25	0	11:25	0
10:30	0	11:30	0

Fonte: Marcos Roberto dos Santos (2023).

Diante do formato, atribuído ao estudo proposto a Tabela 3, informa os Resultados referentes a concentração de H₂S, em ppm, conforme padronização dos pontos: 1, 2, 3 e 4.

Tabela 3. Concentração de H₂S (ppm).

Concentração de H ₂ S (ppm)			
Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
12:05	0	13:05	0
12:10	0	13:10	0
12:15	0	13:15	0
12:20	0	13:20	0
12:25	0	13:25	0
12:30	0	13:30	0

Fonte: Marcos Roberto dos Santos (2023).

Os dados obtidos conforme leitura provida da concentração de LEL (%), estão explorados na Tabela 4, mantendo a padronização do estudo proposto para pontos determinados entre eles: 1, 2, 3 e 4, dois quais, evidencia a ausência de explosividade, para o local avaliado conforme leitura realizada pelo equipamento, marca e modelo Multigases Ventis M4.

Tabela 4. Concentração de LEL (%)

Concentração de LEL (%)			
Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
14:05	0	15:05	0
14:10	0	15:10	0
14:15	0	15:15	0
14:20	0	15:20	0
14:25	0	15:25	0
14:30	0	15:30	0

Fonte: Marcos Roberto dos Santos (2023).

4. DISCUSSÃO

De acordo com Kulcsar (2008)², a caracterização do espaço confinado se justifica quando o local não for projetado para a ocupação humana contínua, com entradas e saídas obstruídas ou parcialmente obstruídas, e onde haja uma atmosfera perigosa. Nesse contexto, o espaço estudado não poderá ser caracterizado como espaço confinado, por não apresentar uma atmosfera perigosa, conforme observados nos ensaios realizados, nos pontos de 1 a 4, Figura 2, Tabelas de 1 a 4.

Portanto, a NR 33 trata-se do controle de área ou

ambiente que deve ser atendido simultaneamente aos seguintes requisitos: não ser projetado para ocupação humana contínua; possuir meios limitados de entrada e saída; e em que exista ou possa existir atmosfera perigosa (Szabó, 2016)⁸

Nesse mesmo entendimento, os ensaios ou medições realizadas, corroboradas como o citado em Kulcsar (2008)², semelhantemente ao previsto na NR 33 criada pelo MTE, demonstrando que não foram detectados os três requisitos supramencionados para caracterização do espaço confinado, dentro do local estudado e, por isso, não é plausível que esse local seja cadastrado como espaço confinado.

Ainda conforme Cicco e Fantazzini (2023)⁶, para que um determinado local seja considerado espaço confinado é necessário considerar as três condições ao mesmo tempo: o local não pode ser construído para ocupação humana contínua, as entradas e saídas necessitam serem de difícil acesso e deve haver uma atmosfera perigosa, ou a possibilidade de uma atmosfera perigosa. Desse modo, após as considerações citadas, pelos diferentes autores acima se complementam e o estudo realizado concorre com a mesma visão.

Assim, levando em consideração as definições de cada autor, para comprovar a ausência de uma atmosfera perigosa, foi utilizado o aparelho multigases, conforme observado na Figura 2, esse equipamento foi instalado em diversos pontos, conforme pode ser observado na Figura 3, no espaço em estudo, pelo período total de 08:00 (oito) horas, realizando medições contínuas e registro a cada cinco minutos, conforme previsto nas Tabelas de 1 a 4. Evidenciado que durante esse período não houve alterações nas condições atmosféricas, caracterizando assim uma atmosfera segura de trabalho.

5. CONCLUSÃO

As concentrações de Oxigênio, O₂, Monóxido de Carbono, CO, Gás Sulfídrico, H₂S e Limite Inferior de Explosividades, evidenciam que o espaço estudado não possui uma atmosfera perigosa, pois após as medições durante oito horas, constatou-se que não houve alteração nas condições atmosféricas. A concentração de Oxigênio se manteve constante e os demais gases avaliados não foram detectados, mesmo estando com a porta de entrada e saída fechada.

Diante do exposto, constatou-se não existir nenhuma fonte de riscos físicos, desse modo, os riscos físicos foram considerados como ausentes. Entre outras formas, não foi constatado nenhuma fonte de riscos químicos no local estudado.

Portanto, dentro do contexto envolvendo critérios relacionados a NR 33, as condições de utilização providas de usos externos e/ou interno para locais de trabalho, bem como realizações de manutenções para melhorias estruturais e/ou avaliações de atividades produtivas não irão causar qualquer problema relacionado a falta de condição insegura para tal prática relacionada ao estudo.

6. AGRADECIMENTOS

O autor agradece a FEITEP (Faculdade de Engenharias e Arquitetura), pelas suas atribuições científicas e tecnológicas empostas ao longo deste desafio.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Tosin F. Análise da aplicação da NR-33 em silos graneleiros. Monografia de Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba/PR, 2017.
- [2] Kulcsar NF, Garcia SAL. Análise comparativa entre a NR-33 e a NBR 14787 de espaços confinados. Revista CIPA, São Paulo, fev. n° 339, p. 22-4, 2008.
- [3] Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 16577 - Espaço confinado — Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção - ABNT/CEE-225 – Projeto. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/336159172/NOVA-BRESPACO-CONFINADOS>>. Acessado em: 01 jan. 2024.
- [4] Brasil, NR 33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. Portaria MTE n.º 202, 22 de dezembro de 2006. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR33.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2024.
- [5] Kulcsar NF, Scardino P, Possebon J. Espaços Confinados Acidentes Graves e Fatais: Clipping de Notícias – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, São Paulo/SP, 2017.
- [6] Cicco F de Fantazzini ML. Tecnologias Consagradas de Gestão de Riscos: Reprint da coletânea “Técnicas Modernas de Gerência de Riscos” e do livro “Introdução à Engenharia de Segurança de Sistemas”. 2. ed. São Paulo: Risk Tecnologia, 2003.
- [7] Santos PHR, Barros FB, Rodrigues EJ. NR-33: Guia prático de análise e aplicações: NR de segurança em espaços confinados. Editora, Érica, São José dos Campos/SP, 2012.
- [8] Szabó JMA. Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho. Ed. 10, Editora RIDEEL, São Paulo, SP, 2016.
- [9] Ayres D de O, Corrêa JAP. Manual de prevenção de acidentes do trabalho: aspectos técnicos e legais. 02. ed. Editora Atlas, São Paulo/SP, 2011.