

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC DARCY PEREIRA DE MORAES
CURSO TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO**

**LUIZ FERNANDO GENEROSO
MAYARA ROQUE CORRÊA
PALOMA VITÓRIA DOS SANTOS**

ESPAÇO CONFINADO: Engolfamento

**Itapetininga, SP
2023**

**LUIZ FERNANDO GENEROSO
MAYARA ROQUE CORRÊA
PALOMA VITÓRIA DOS SANTOS**

ESPAÇO CONFINADO: Engolfamento

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Técnica Darcy Pereira de Moraes do curso Técnico em Segurança do Trabalho, como requisito parcial para obtenção do título em Técnico, sob a orientação do(a) Professor(a) Renato Trevisani Passarinho e Professora da disciplina Carolina Sacco Moreira

**Itapetininga, SP
2023**

**LUIZ FERNANDO GENEROSO
MAYARA ROQUE CORRÊA
PALOMA VITÓRIA DOS SANTOS**

ESPAÇO CONFINADO: Engolfamento

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Escola
Técnica Darcy Pereira de Moraes para obtenção de grau de Técnico em Segurança
do Trabalho em 28/11/2023

Itapetininga, 28 de novembro de 2023.

**Renato Trevisani Passarinho
Professor(a) orientador**

**Cleber Tambellini
Professor(a) examinador(a)**

Professora da disciplina Esp. Carolina Sacco Moreira

**Orlando Donizete Antunes
Professor(a) examinador**

DEDICATÓRIA

Dedicamos esse trabalho, aos nossos pais, irmãos e família, que nos impulsionaram todos os dias com palavras de apoio nessa e em outras caminhadas,
Aos nossos amigos que assim como nós, encerram uma difícil etapa da vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus, pelas nossas vidas e por nos ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos nossos pais, irmãos e família, que nos incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam nossa ausência enquanto nos dedicávamos à realização deste trabalho.

Aos professores, agradecemos pelos ensinamentos e correções, que nos permitiram apresentar um melhor desempenho em nosso processo de formação profissional.

RESUMO

O espaço confinado é um ambiente que possui características físicas restritivas, como dimensões reduzidas e ventilação limitada. Nesse tipo de ambiente, existe o risco de engolfamento, que envolve a perda completa de uma pessoa dentro do espaço confinado devido a uma substância líquida ou sólida, como areia, grãos ou água. A pessoa pode ser coberta ou imersa, tornando-se incapaz de se mover ou respirar, resultando em asfixia, sufocamento e até mesmo morte. É fundamental adotar medidas de segurança adequadas, isso inclui a avaliação prévia do espaço, identificando os riscos específicos, como a presença de substâncias líquidas ou sólidas suscetíveis a engolfamento. Também é necessário implementar procedimentos de entrada e trabalho seguro, como o uso de equipamentos de proteção individual adequados, garantir a ventilação adequada, para reduzir a concentração de gases tóxicos ou inflamáveis que podem aumentar os riscos de engolfamento. A capacitação e treinamento dos trabalhadores também são essenciais. Eles devem ser conscientizados sobre os riscos e saber como agir em situações de emergência, incluindo a identificação de sinais de engolfamento e a adoção de medidas de resgate adequadas.

Palavras-chave: Espaço confinado, Engolfamento, Segurança.

ABSTRACT

A confined space is an environment that has restrictive physical characteristics, such as reduced dimensions and limited ventilation. In this type of environment, there is a risk of engulfment, which involves the complete loss of a person within the confined space due to a liquid or solid substance such as sand, grain or water. The person may be covered or submerged, becoming unable to move or breathe, resulting in suffocation, suffocation and even death. It is essential to adopt appropriate safety measures, this includes prior assessment of the space, identifying specific risks, such as the presence of liquid or solid substances susceptible to engulfment. It is also necessary to implement safe entry and work procedures, such as the use of appropriate personal protective equipment, ensuring adequate ventilation, to reduce the concentration of toxic or flammable gases that can increase the risk of engulfment. Training and training workers are also essential. They must be made aware of the risks and know how to act in emergency situations, including identifying signs of engulfment and adopting appropriate rescue measures.

Key words: Confined space, Engulfment, Security.

TABELA DE FIGURAS

Figura 1: PLACA SINALIZADORA DE ESPAÇO CONFINADO	15
Figura 2: ACIDENTES OCORRIDOS NO BRÁSIL EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS NO PERÍODO DE JANEIRO/2011 A MAIO/2021	16
Figura 3: SOTERRAMENTO EM SILOS	17
Figura 4: ENGOLFAMENTO.....	17
Figura 5: MODELO DE PERMISSÃO DE ENTRADA DE TRABALHO.....	20
Figura 6: ABAFADORES DE RUÍDOS OU PROTETORES AURICULARES	21
Figura 7: MÁSCARA E FILTRO.....	22
Figura 8: ÓCULOS E VISEIRAS.....	22
Figura 9: CAPACETES.....	23
Figura 10: LUVAS E MANGOTES.....	23
Figura 11: SAPATOS, BOTAS E BOTINAS.....	24
Figura 12: CINTOS DE SEGURANÇA E CINTURÕES	24
Figura 13: PLACA SINALIZADORA DE ALTURA.....	29
Figura 14: PROCESSO DE DESCARREGAMENTO DE UM SILO POR GRAVIDADE	39
Figura 15: SUFOCAMENTO DO TRABALHADO PUXADO PELA DESCARGA	40
Figura 16: SOTERRAMENTO POR UMA PAREDE DE GRÃOS	40
Figura 17: ENGOLFAMENTO.....	41
Figura 18: PROCEDIMENTO DE RESGATE EM CASO DE ACIDENTE EM UM SILO	41
Figura 19: FAZENDA SANTA HELENA.....	43
Figura 20: SILO GRANELEIRO	44
Figura 21: TOPO DO SILO GRANELEIRO.....	45
Figura 22: BASE DE UMA ESTRUTURA DE SILO	45
Figura 23: ROSCAS VARREDORAS	46
Figura 24: MOEGA DE DESCARREGAMENTO DOS GRÃOS.....	47
Figura 25: ELEVADOR DE GRÃOS	48
Figura 26: FORNO SECADOR DE GRÃOS	49
Figura 27: EQUIPE PRESENTE NA VISITA TÉCNICA.....	50

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO</u>	10
<u>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	12
<u>2.1 ACIDENTES DE TRABALHO EM SILOS</u>	12
<u>2.2 ESPAÇO CONFINADO</u>	13
<u>2.2.1 Espaços classe A</u>	13
<u>2.2.2 Espaços classe B</u>	14
<u>2.2.3 Espaços classe C</u>	14
<u>2.2.4 Identificação de espaço confinado</u>	14
<u>2.3 RISCOS EM ESPAÇOS CONFINADOS</u>	15
<u>2.4 AUTORIZAÇÃO DE ENTRADA EM ESPAÇOS RESTRITOS</u>	17
<u>2.5. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL(EPI) E PROTEÇÃO COLETIVA-(EPC)</u>	21
<u>2.6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA USO EM ESPAÇOS CONFINADOS</u>	25
<u>2.7 NR35-TRABALHO EM ALTURA NOS ESPAÇOS CONFINADOS</u>	29
<u>2.8 PRINCIPAIS RISCOS EM ESPAÇOS CONFINADOS</u>	31
<u>2.8.1 Avaliação da atmosfera</u>	31
<u>2.8.2. Explosão</u>	31
<u>2.8.3. Soterramento</u>	33
<u>2.8.4. Riscos elétricos</u>	33
<u>2.8.5 Riscos ergonômicos</u>	34
<u>2.8.6. Riscos de quedas</u>	35
<u>2.8.7. Riscos químicos</u>	36
<u>2.9 TREINAMENTO PARA ENTRADA EM ESPAÇO CONFINADO</u>	36
<u>2.9.1 Importância do treinamento para entrada em espaço confinado</u>	37
<u>2.9.2 Garantia de um treinamento eficiente</u>	37
<u>2.10 ESPAÇOS CONFINADOS EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO DE GRÃOS</u>	38
<u>2.11. SEGURANÇA NO TRABALHO</u>	42
<u>3 METODOLOGIA</u>	43
<u>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	51
<u>REFERÊNCIAS</u>	52

1 INTRODUÇÃO

O engolfamento é um dos riscos presentes em espaços confinados e pode representar um perigo iminente para os trabalhadores que executam suas atividades nesses ambientes. A norma regulamentadora Nº33, também conhecida como NR 33, estabelece diretrizes de segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, visando prevenir acidentes e proteger a integridade física desses profissionais.

Engolfamento é definido como o processo de cobertura total ou parcial de uma pessoa por um material sólido ou líquido, podendo ocorrer em ambientes confinados como silos, tanques, galerias subterrâneas, entre outros. Esse processo pode levar ao aprisionamento do trabalhador, causando lesões graves, asfixia e até mesmo a morte.

A NR33, instituída pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), estabelece critérios e procedimentos que garantem a segurança dos trabalhadores, como a classificação dos espaços confinados, a aplicação de medidas preventivas, a adoção de equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados e a necessidade de treinamento específico para os profissionais envolvidos em trabalhos nesses espaços. Além disso, a norma exige a formulação de documentação técnica, como a Permissão de Entrada e Trabalho (PET), que contempla medidas de controle e emergência.

Os acidentes relacionados a espaços confinados, incluindo o acontecimento de engolfamento, são frequentes no ambiente de trabalho e apresentam um alto índice de letalidade. Essa constatação reforça a importância da aplicação correta da norma para a preservação da saúde e segurança dos trabalhadores. A escassez de treinamento adequado e o descumprimento das medidas de prevenção são fontes que colaboram para a ocorrência dos acidentes relacionados a espaços confinados. Nesse sentido, a norma regulamentadora assume um papel fundamental ao estabelecer padrões e orientações para garantir que as empresas e os trabalhadores cumpram as medidas de segurança necessárias.

Cabe destacar também a importância da conscientização dos profissionais envolvidos, pois é imprescindível que eles entendam os riscos associados aos espaços confinados e estejam aptos a adotarem medidas preventivas efetivas. A fiscalização e a aplicação correta da NR33 pelos órgãos competentes são essenciais para garantir a segurança no trabalho em espaços confinados.

A presente pesquisa tem como finalidade analisar as principais causas dos acidentes por engolfamento em espaços confinados e verificar a efetividade das medidas de prevenção estabelecidas para a NR33. Para isso, serão realizados estudos de caso em empresas que operam com espaços confinados, avaliando desde a entrada e permanência dos trabalhadores até a adoção das medidas de segurança necessárias.

Nesse contexto, é de extrema importância que a norma seja efetivamente implementada e seguida por todos, desde os empregadores até os trabalhadores, visando garantir um ambiente de trabalho seguro e a preservação da vida e da saúde dos profissionais que exercem atividades em espaços confinados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ACIDENTES DE TRABALHO EM SILOS

Com o aumento da produção, aumenta a procura por locais de armazenamento adequados por um período mais longo, a fim de preservar a qualidade e as características dos grãos, evitando a degradação. Outros fatores importantes estão relacionados ao atendimento da demanda durante a entressafra e a possibilidade de esperar melhores variações de preços para comercialização. (BARONI et al. 2017).

Quadros (2019) enfatiza que os procedimentos de armazenamento influenciam na qualidade dos grãos e conseqüentemente no seu preço. Devido ao tamanho dos silos e armazéns, bem como pela complexidade e quantidade de equipamentos e máquinas, podem ser locais de alto risco, espaços confinados com alta probabilidade de acidentes de trabalho.

Em pesquisa realizada em 2018, fica evidente que desde 2009, pelo menos 109 pessoas morreram em silos de armazenamento no Brasil, sendo a maioria das vítimas trabalhadores enterrados vivos. Destaca-se o fato de que apenas foram contabilizados os casos noticiados nos meios de comunicação social, indicando números ainda mais elevados de vítimas mortais e de acidentes, uma vez que nem todos os incidentes são sempre noticiados. Isto mostra que há problemas na contabilização de acidentes em silos, pois na notificação ao Ministério da Previdência Social não há categoria na ficha de notificação de acidentes em silos agrícolas (FELLET, 2018).

Apesar dos avanços na tecnologia em silos e armazéns, o número de acidentes com envolvimento de trabalhadores nestes espaços confinados está a aumentar. Um dos fatores que intensifica a gravidade da situação é que alguns trabalhadores não possuem capacidade técnica para desempenhar tarefas nessas áreas (CASSOL, 2012).

Os riscos inerentes às atividades em silos e as unidades de armazenamento variam de acordo com o tipo de equipamento ou atividade que está sendo realizada (WENDLAND, 2018).

Nesses ambientes os riscos envolvem fatores de origem química, ergonômica e física, que podem causar acidentes graves, muitas vezes fatais, incluindo explosões,

incêndios, choques elétricos, envenenamento, asfixia, quedas, entre outros (BAAL e ZAGO, 2013).

Segundo Cassol (2012), mesmo com a regulamentação da NR33, ainda são comuns práticas que não atendem às normas de segurança do trabalho, contribuindo para a ocorrência constante de acidentes em silos e armazéns.

A Norma Regulamentadora 33, aprovada em setembro de 2006, é responsável por regulamentar o trabalho em espaços confinados, estabelecendo os requisitos mínimos para sua identificação, reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nesses espaços (BRASIL, 2022).

2.2 ESPAÇO CONFINADO

Espaço Confinado é uma área com acesso limitado, ventilação inadequada ou deficiente e não destinada à presença humana contínua, representando sérios riscos à saúde dos trabalhadores que nele adentram para fins de trabalho rotineiro ou não. (SOLDERA, 2012).

Consoante a NR 33, espaço confinado é classificado como: “qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana, que contenha meios de entrada e saída limitados, com ventilação existente insuficiente para dispersar contaminantes ou onde possa haver deficiência ou enriquecimento de oxigênio” (BRASIL, 2012).

Segundo Soldera (2012) citando o Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH) dos Estados Unidos, os espaços confinados podem ser classificados em três tipos distintos:

2.2.1 Espaços classe A

Aqueles que apresentam situações imediatamente perigosas à vida ou à saúde (IDHL). Estes incluem espaços com deficiência de oxigênio e/ou contendo atmosferas tóxicas ou explosivas. Eles exigem procedimentos de resgate envolvendo mais de um indivíduo totalmente equipado com aparelho respiratório de ar fornecido, manutenção da comunicação necessária e um atendente adicional fora do confinado espaço.

2.2.2 Espaços classe B

Não oferecem riscos imediatos à vida ou à saúde; no entanto, têm o potencial de causar lesões ou doenças se não forem tomadas medidas de proteção. Eles exigem procedimentos de resgate envolvendo um indivíduo totalmente equipado com aparelho respiratório de ar fornecido e visualização indireta ou comunicação frequente com os trabalhadores.

2.2.3 Espaços classe C

Aqueles onde qualquer risco é tão insignificante que não são necessárias práticas ou procedimentos de trabalho. Não requerem modificações nos procedimentos de trabalho; procedimentos de resgate são padrão e comunicação direta com trabalhadores é mantida fora do espaço confinado.

2.2.4 Identificação de espaço confinado

A NR-33 (norma regulamentadora de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados) estabelece que todos os espaços confinados têm obrigação de estarem identificados, trancados e sinalizados para impedir a entrada de pessoas não autorizadas.

Com a finalidade de notificar o trabalhador que se trata de um ambiente inadequado para ser frequentado, a sinalização visual deve ser feita através de placas informativas, conforme figura abaixo:

Figura 1: PLACA SINALIZADORA DE ESPAÇO CONFINADO



FONTE: ANEXO 2 DE BRASIL, 2012

Segundo a NR-33, todos os espaços confinados devem ser mantidos fechados com cadeado para evitar a entrada de pessoas não autorizadas. Se por algum motivo um espaço precisa ficar aberto temporariamente durante uma atividade interrompida, além das placas de aviso, é necessário ter dispositivos de proteção coletiva para informar que uma atividade está sendo realizada no local e impedir a entrada.

Para isso, é essencial usar equipamentos de proteção, especialmente equipamentos de proteção coletiva, que garantem a comunicação visual e evitam acidentes pessoais ou causados por negligência.

2.3 RISCOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

Segundo Soldara (2012), milhares de pessoas realizam atividades em espaços confinados diariamente e, em muitos casos, os riscos são ignorados, resultando em acidentes e doenças relacionadas ao trabalho.

Rangel Jr (2019), classifica os riscos de acidentes em espaços confinados de acordo com sua natureza, que pode ser química, física ou ergonômica.

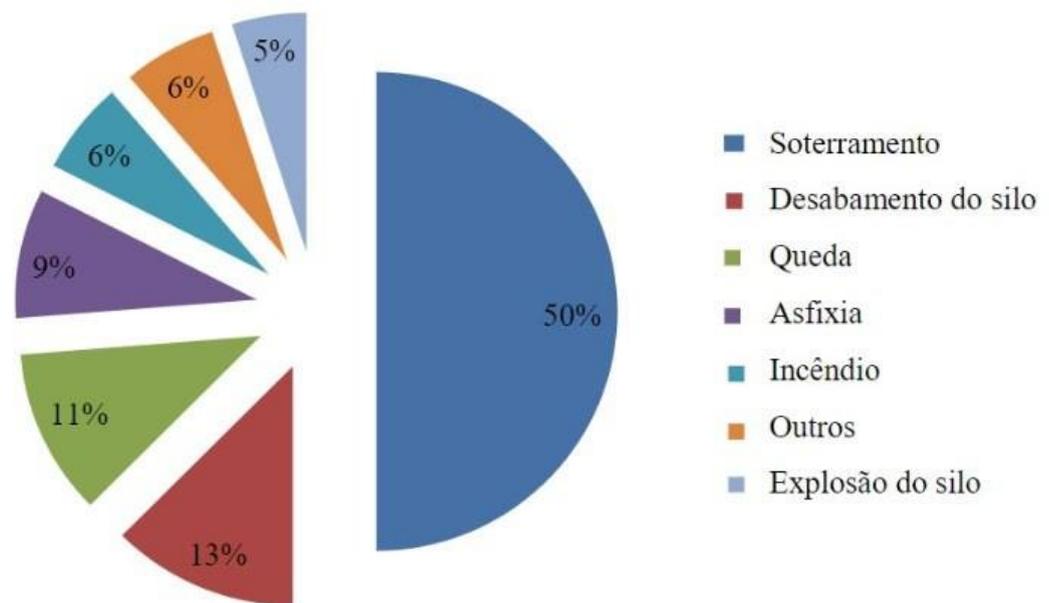
Soldara (2012) enfatiza que os tipos de riscos relacionados a um espaço confinado incluem postura incorreta, níveis incorretos de oxigênio, presença de gases e vapores tóxicos e inflamáveis, exposição a agentes, explosões e incêndios, choques elétricos e riscos combinados.

No caso de espaços confinados para armazenamento de grãos, desconsiderando as Normas Regulamentadoras para silos, especificamente a NR33,

conforme mencionado por Zago (2012), podem resultar em acidentes, incêndios e explosões.

De acordo com Sá (2012), as explosões ocorrem principalmente em unidades de processamento onde o pó possui propriedades combustíveis, exigindo que o pó esteja disperso no ar e em concentração suficiente para causar explosões. Os incêndios podem ocorrer com qualquer material combustível, desde que as partículas estejam agrupadas em grandes quantidades, com pouco espaço entre elas, impedindo o contato direto e abundante com o oxigênio do ar.

Figura 2: ACIDENTES OCORRIDOS NO BRASIL EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS NO PERÍODO DE JANEIRO/2011 A MAIO/2021



FONTE: Ronaldo A. Ferreira e Ana Paula Matinazzo, 2021

Além dos riscos de incêndios e explosões nos armazéns de grãos, há também o risco de soterramento, que geralmente acontece quando o operador não usa cinto de segurança. Neste caso, conforme afirma Zago (2013), os grãos devem ser estabilizados para resgatar o trabalhador.

A Figura 3 descreve um exemplo de como os grãos podem configurar uma grande massa contra a parede do silo ou em várias formações, quando armazenado em más condições.

Figura 3: SOTERRAMENTO EM SILOS



FONTE: ACCA, 2011

A figura 4 mostra o engolfamento, que pode ser classificado como a captura de pessoas em sólidos finamente divididos.

Figura 4: ENGOLFAMENTO



FONTE: ACCA, 2011

2.4 AUTORIZAÇÃO DE ENTRADA EM ESPAÇOS RESTRITOS

A entrada em um espaço tão perigoso como os espaços restritos necessita de uma ferramenta de controle tão eficiente quanto as suas técnicas de análise e procedimentos de segurança. O documento fornecido pela Norma Regulamentadora NR-33 é conhecido como Permissão de Entrada e Trabalho, sendo uma peça importante para acompanhar e verificar as condições iniciais de segurança no local (SERRÃO et al., 1998).

A permissão de entrada requer uma análise precisa e honesta da situação do local e dos recursos disponíveis para realizar a atividade. Soldera (2012) menciona que o supervisor deve identificar todos os riscos e procedimentos necessários, como Mapas de Risco, Análise Preliminar de Riscos (APR), Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) necessários, bem como realizar medições para incluir no documento de liberação da entrada.

Qualquer tipo de entrada em espaços confinados deve ser realizado com um objetivo específico e nunca de forma irresponsável. A PET registra cada uma das 51 vezes que a entrada foi necessária, indicando em qual espaço restrito a atividade será realizada, a data e a duração, juntamente com os trabalhadores devidamente capacitados, identificados por nome, função e assinatura confirmando que estão cientes dos riscos envolvidos e das medidas preventivas (NBR 14787, 2001).

A documentação deve ser emitida por pessoas devidamente capacitadas e com treinamento e conhecimento sobre espaços restritos. Conforme mencionado por Kulcsar Neto et al. (2009), duas funções são necessárias para a emissão da autorização de entrada: o supervisor de entrada e o vigia.

O supervisor de entrada deve emitir a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) antes do início das atividades, realizando todos os testes necessários e revisando todos os equipamentos e procedimentos contidos na PET, garantindo que os serviços de emergência e salvamento estejam prontamente disponíveis caso seja necessário acioná-los. Também cabe ao supervisor cancelar a entrada quando necessário ou se algum item estiver faltando. Após as atividades, o supervisor encerra a PET. O supervisor de entrada pode desempenhar a função de vigia desde que tenha a capacitação e treinamento de pelo menos dezesseis horas exigidos pela NR-33.

Por sua vez, o vigia é responsável por verificar o número de trabalhadores autorizados no espaço restrito e garantir que todos saiam ao término da atividade. Ele permanece fora do espaço restrito e deve manter contato contínuo com os trabalhadores autorizados, prontamente preparado para adotar os procedimentos de emergência e, se necessário, acionar a equipe de resgate, pública ou privada. Sempre que durante a atividade for constatada alguma mudança que represente risco para a atividade e para a vida do trabalhador, o vigia deve ordenar a saída do espaço restrito (KULCSAR-NETO et al., 2009).

A emissão da PET deve conter três cópias emitidas pelo supervisor do espaço restrito, sendo uma mantida pela empresa, uma com o vigia e outra com o trabalhador responsável pela entrada (SOUZA, 2015).

A NR-33 disponibiliza um modelo anexo para adequação de acordo com as necessidades da empresa. A adequação deve ser realizada por um profissional capacitado e com conhecimento na área, a fim de evitar erros no desenvolvimento do documento, como exemplificado pela PET abaixo:

Figura 5: MODELO DE PERMISSÃO DE ENTRADA DE TRABALHO

Caráter informativo para elaboração da Permissão de Entrada e Trabalho em Espaço Confinado			
Nome da empresa:			
Local do espaço confinado:		Espaço confinado n.º:	
Data e horário da emissão:		Data e horário do término:	
Trabalho a ser realizado:			
Trabalhadores autorizados:			
Vigia:		Equipe de resgate:	
Supervisor de Entrada:			
Procedimentos que devem ser completados antes da entrada			
1. Isolamento	S ()	N ()	
2. Teste inicial da atmosfera:	Horário:		
Oxigênio	% O ₂ :		
Inflamáveis	% LIE:		
Gases/vapores tóxicos	Ppm:		
Poeiras/fumos/névoas tóxicas	Mg/m ³ :		
Nome legível / assinatura do Supervisor dos testes:			
3. Bloqueios, travamento e etiquetagem	N/A ()	S ()	N ()
4. Purga e/ou lavagem	N/A ()	S ()	N ()
5. Ventilação/exaustão – tipo, equipamento e tempo	N/A ()	S ()	N ()
6. Teste após ventilação e isolamento:	Horário:		
Oxigênio	% O ₂ : > 19,5% < 23,0%	N/A ()	S () N ()
Inflamáveis	% LIE: <10%	N/A ()	S () N ()
Gases/vapores tóxicos	Ppm:		
Poeiras/fumos/névoas tóxicas	Mg/m ³ :		
Nome legível / assinatura do Supervisor dos testes:			
7. Iluminação geral:	N/A ()	S ()	N ()
8. Procedimentos de comunicação:	N/A ()	S ()	N ()
9. Procedimentos de resgate:	N/A ()	S ()	N ()
10. Procedimentos e proteção de movimentação vertical:	N/A ()	S ()	N ()
11. Treinamento de todos os trabalhadores? É atual?	N/A ()	S ()	N ()
12. Equipamentos:			
13. Equipamento de monitoramento contínuo de gases aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas de leitura direta com alarmes em condições:		S ()	N ()
Lanternas	N/A ()	S ()	N ()
Roupa de proteção	N/A ()	S ()	N ()
Extintores de incêndio	N/A ()	S ()	N ()
Capacetes, botas, luvas	N/A ()	S ()	N ()
Equipamentos de proteção respiratória autônomo ou sistema de ar mandado com cilindro de escape	N/A ()	S ()	N ()
Cinturão de segurança e linhas de vida para a equipe de resgate	N/A ()	S ()	N ()
Escada	N/A ()	S ()	N ()
Equipamentos de movimentação vertical/suportes externos	N/A ()	S ()	N ()
Equipamentos de comunicação eletrônica aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas	N/A ()	S ()	N ()
Equipamento de proteção respiratória autônomo ou sistema de ar mandado com cilindro de escape para equipe de resgate		S ()	N ()
Equipamentos elétricos e eletrônicos aprovados e certificados por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO para trabalho em áreas potencialmente explosivas	N/A ()	S ()	N ()
Legenda: N/A = "não se aplica"; N = "não"; S = "sim".			
Procedimentos que devem ser completados durante o desenvolvimento dos trabalhos			
Permissão de trabalhos a quente	N/A ()	S ()	N ()
Procedimentos de Emergência e Resgate			

FONTE: ADAPTADA DO GOOGLE, 2023

2.5. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL(EPI) E PROTEÇÃO COLETIVA-(EPC)

Conforme a NR6, o EPI é qualquer dispositivo utilizado pelo trabalhador para proteção contra riscos no trabalho. O uso do EPI é necessário quando não é possível eliminar os riscos ou quando as medidas de proteção coletivas são insuficientes. A empresa deve fornecer esses equipamentos, que devem conter o CA (Certificado de Aprovação) emitido pelo MTE.

Os EPCs são dispositivos usados para proteção de todos os trabalhadores, como proteção contra ruídos e ventilação. O uso do EPI é obrigatório apenas se o EPC não atenuar completamente os riscos.

Os tipos de EPIs podem variar de acordo com a função exercida.

- Proteção auditiva:

Figura 6: ABAFADORES DE RUÍDOS OU PROTETORES AURICULARES



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

- Proteção respiratória:

Figura 7: MÁSCARA E FILTRO



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

- Proteção visual e facial:

Figura 8: ÓCULOS E VISEIRAS



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

- Proteção da cabeça:

Figura 9: CAPACETES



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

- Proteção de mãos e braços:

Figura 10: LUVAS E MANGOTES



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

- Proteção de pernas e pés:

Figura 11: SAPATOS, BOTAS E BOTINAS



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

- Proteção contra quedas:

Figura 12: CINTOS DE SEGURANÇA E CINTURÕES



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

2.6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA USO EM ESPAÇOS CONFINADOS

Os Equipamentos de Proteção recomendados na NR 6 são dispositivos que servem para proteger os trabalhadores de possíveis riscos em suas funções. Existem diferentes formas de exposição aos riscos, portanto, existem classes específicas de equipamentos para prevenir acidentes, contaminações ou outros danos físicos.

De acordo com Costa (2003), os equipamentos de proteção estão relacionados à ergonomia do local de trabalho, assim como a questões de insalubridade e periculosidade. Normalmente, são mais comuns os equipamentos individuais, mas também existem aqueles de uso coletivo. Santos (2000, p. 76) entende que o ideal seria investir em equipamentos coletivos, mas nem sempre isso é feito; "observamos que os investimentos em saúde e segurança nas empresas devem ser direcionados principalmente para a proteção coletiva, mas, como isso representa um custo maior, os empresários optam pela proteção individual".

Nos espaços confinados, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) devem ser escolhidos de acordo com a avaliação de riscos. Considerando a abordagem de Costa (2003) sobre a função básica do EPI, entende-se que o objetivo é proteger o corpo de acidentes e riscos que possam afetar a saúde.

Dul & Weedmeeter (2001) lembram que o uso do EPI é uma exigência legal, homologada pela respectiva NR, e a não adoção pode resultar em responsabilidade civil e penal, além de multas.

Portanto, de acordo com as informações do Globaltech (2006), a fabricação desses equipamentos segue as especificações determinadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, passando por inspeções que permitem a obtenção do Certificado de Aprovação (CA).

Silva (2009) destaca a importância de identificar os EPIs adequados para o trabalho em espaços confinados, bem como garantir a disponibilidade de equipamentos de emergência e salvamento.

Os rádios usados para comunicação entre o interior e o exterior do espaço confinado devem ser testados e verificados, com aviso prévio para a equipe de emergência e salvamento; também é necessário instalar iluminação adequada para esses trabalhos.

Devemos prestar atenção aos equipamentos de resgate, aos movimentadores verticais e horizontais, aos cintos e aos meios de locomoção disponíveis; também é

importante organizar as ferramentas necessárias; fornecer informações a todos os envolvidos sobre os serviços que serão realizados e os riscos envolvidos (SILVA, 2009, p. 9).

Considerando os estudos de Dul & Weedmeeter (2001), assim como as informações apresentadas por Silva (2009) e dados do Globaltech (2006), abaixo estão listados os equipamentos de proteção individual mais conhecidos e de uma breve explicação sobre sua utilidade, bem como indicação para o uso em espaços confinados:

1. Cintos de segurança tipo paraquedista: cintos com travas para reduzir o risco de quedas;

2. Luvas: para proteção das mãos, existem vários tipos de luvas que devem ser usadas de acordo com a atividade. Na maioria das vezes, essas luvas devem ser impermeáveis a produtos químicos. No entanto, em alguns casos, o EPI de proteção individual refere-se apenas à proteção contra ferimentos causados por esforços físicos ou outros movimentos que podem machucar as mãos (GLOBALTECH, 2006);

3. Protetor auricular: como o próprio nome sugere, é usado para proteger a audição. É muito utilizado em gráficas, onde há emissão de ruídos acima do limite tolerável para os seres humanos, e também pode ser usado em espaços confinados. Além desses locais, o protetor auricular também pode ser adotado em atividades com máquinas e equipamentos que produzem ruídos além do limite de decibéis estabelecido por lei, e que não possuem recomendação para a instalação de equipamentos coletivos (SILVA, 2009);

4. Respiradores: máscaras que têm o objetivo de prevenir a inalação de vapores orgânicos, névoas ou partículas tóxicas através das vias respiratórias. São usados em tarefas que envolvem esses vapores, sendo frequente seu uso em espaços confinados;

5. Óculos e/ou viseira: esse equipamento transparente protege o rosto e, principalmente, a área dos olhos. É usado de acordo com o tipo de serviço realizado. Na maioria das vezes, seu uso é relacionado à proteção contra resíduos decorrentes do trabalho, sendo frequente também em espaços confinados (GLOBALTECH, 2006);

6. Capacete: é amplamente utilizado como equipamento individual. Pode ser recomendado em atividades de deslocamento, como trajetos de motocicletas ou veículos pesados semelhantes. Também é usado em atividades que não envolvem

movimento, mas requerem proteção contra quedas ou batidas por objetos (GLOBALTECH, 2006);

7. Avental: esse EPI tem diversas aplicações e é usado em diferentes atividades. Dependendo da aplicação, pode ser feito de material impermeável,

8. Botas ou outros tipos de calçados: da mesma forma que o avental, as botas ou sapatos de proteção são fabricados de acordo com o ambiente e o tipo de trabalho (GLOBALTECH, 2006);

9. Roupas em geral: existem peças de roupas específicas consideradas como EPIs para a atividade a ser realizada (GLOBALTECH, 2006).

Além disso, Kulcsar Neto, Possebon e Amaral (2007) apontam que os principais EPIs para espaços confinados são rádios de comunicação e lanternas.

Também existem acessórios ergonômicos que, embora não estejam diretamente relacionados à proteção contra riscos de acidentes, também são preventivos no sentido de evitar problemas futuros com doenças ocupacionais (DUL & WEEDMEETER, 2001).

Os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) também devem ser considerados. Da mesma forma que os EPIs, os EPCs têm como objetivo principal a proteção coletiva contra acidentes. De acordo com as normas legais em vigor, os EPCs devem ser construídos e fabricados de acordo com especificações técnicas relevantes. Alguns exemplos fornecidos pela Globaltech (2006) são isolamentos acústicos, térmicos e filtros de ventilação contra gases.

Esses EPCs são construídos de acordo com a atividade local. Geralmente, refinarias e indústrias que possuem caldeiras em seu processo produtivo possuem isolamento térmico nas áreas de trabalho. As salas de descompressão, que são instaladas em ambientes de trabalho com muita pressão no cumprimento de rotinas, como centrais de atendimento telefônico, também podem ser consideradas como EPCs. Os funcionários podem utilizar a sala de descompressão em intervalos regulares para fazer uma pausa (GLOBALTECH, 2006).

Extintores de incêndio, escadas externas e acessos de emergência também podem ser classificados como EPCs (GLOBALTECH, 2006).

No caso dos extintores, eles devem ser projetados de acordo com o tipo de risco iminente nas atividades locais. Os tipos mais comuns são espuma mecânica,

jetos de água, gases e vapores inertes (CO₂, N, vapor de água), pó químico e agentes halogenados.

Os heliportos também são considerados equipamentos de proteção coletiva, pois servem para evacuar um grande número de pessoas. Eles devem atender às necessidades públicas, promovendo a saúde e proteção dos usuários (GLOBALTECH, 2006).

Assim como os heliportos, os abrigos antiaéreos são cômodos herméticos que muitas vezes possuem revestimento interno com lâminas de plástico e um sistema especial de filtragem do ar, sendo também considerados EPCs. Eles são projetados para reduzir a concentração de materiais perigosos e dá-nos, com o objetivo de prevenir e defender, sendo sua principal missão a proteção.

As sirenes, rotas estratégicas e áreas de proteção também são identificadas como EPCs. Geralmente, são construídas em locais de risco nuclear, como as usinas em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro. As sirenes são utilizadas para sinalizar a evacuação da área pelas rotas estratégicas até as áreas de proteção, que são devidamente sinalizadas.

Os botes, como EPCs, devem permanecer em locais de fácil acesso e são usados em operações com risco iminente no mar. São botes de salvamento marítimo coletivo.

É importante destacar que os EPCs, assim como os EPIs, são personalizados, ou seja, devem ser adaptados ou construídos de acordo com o ambiente em que estão inseridos.

Em relação aos espaços confinados, equipamentos utilizados também em outros locais específicos são considerados EPCs. Kulcsar Neto, Possebon e Amaral (2007) lembram que equipamentos de resgate, como cintos, e rádios de comunicação são EPCs que devem estar disponíveis em operações tanto individuais como coletivas de risco.

2.7 NR35-TRABALHO EM ALTURA NOS ESPAÇOS CONFINADOS

Figura 13: PLACA SINALIZADORA DE ALTURA



FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE, 2023

A NR 35 foi concebida como uma norma geral de gestão de trabalho em altura, que é complementada por normas técnicas oficiais quando há lacunas, e que, na falta ou omissão dessas normas técnicas, são completadas por normas internacionais aplicáveis.

Segundo a NR 35, são estabelecidos requisitos mínimos e medidas de proteção para o trabalho e considera-se trabalho em altura toda atividade executada a uma diferença de 2 metros ou mais do nível inferior, onde há risco de queda, sendo obrigatório seguir os procedimentos necessários para a manutenção da segurança e saúde dos trabalhadores.

Conforme a norma ABNT NBR 15475- Acesso por corda- qualificação e certificação de pessoas, é um sistema de qualificação e certificação para profissionais que desempenham a atividade de acesso por corda, diretamente relacionada ao trabalho em altura, completando a parte técnica que envolve o trabalho no espaço confinado.

Para trabalhar com segurança e reduzir a ocorrência de acidentes de trabalho em espaços confinados, é necessário utilizar equipamentos de proteção individual e coletiva.

Os Equipamentos de Proteção Coletiva são mecanismos que tem como objetivo preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores por meio de sinalizações, indicações e qualquer outro dispositivo que forneça proteção ao grupo (BARROS, 2010).

Dentre os principais EPCs, destacam-se o cone de sinalização combinado com a fita de sinalização ou com o STRO, que delimitam e isolam a área de trabalho. Além disso, para a mesma finalidade, podem ser utilizadas grades metálicas dobráveis. Além dos equipamentos de proteção coletivas destinado à sinalização, é recomendável, principalmente durante as manobras de desligamento ou religamento dos equipamentos, o uso de estrados ou tapetes de borracha.

Outro equipamento de proteção coletiva são as placas de sinalização e os cartões de travamento, que tem como objetivo orientar, alertar, informar e advertir os trabalhadores sobre os riscos e perigos existentes, proibindo o acesso de pessoas não autorizadas à atividade que está sendo desenvolvida (BARROS, 2010).

Seguindo as orientações da NR06, os equipamentos de proteção individual utilizados pelos trabalhadores devem possuir o Certificado de Aprovação (CA), emitido pelo órgão do Ministério do Trabalho e Emprego que é competente nacionalmente em segurança e saúde do trabalho, além de passar por testes periódicos de qualidade e funcionamento (BRASIL, 2010).

A NR33 recomenda a implantação de um programa de proteção respiratória:

33.3.3...p- implementar um programa de proteção respiratória de acordo com a análise do risco, levando em consideração o local, a complexidade e o tipo do trabalho a ser realizado. Sempre que o uso de Equipamento de Proteção Respiratória (EPR) for necessário, a empresa deve elaborar e implementar um Programa de Proteção Respiratória (PPR), conforme estabelecido na Instrução Normativa nº1, de 11/04/1994. O PPR tem como objetivo fornecer a proteção respiratória adequada ao trabalhador durante o uso do respirador selecionado (KULCSAR, 2013).

Os equipamentos de proteção respiratória para espaços confinados são os respiradores purificadores de ar, que incluem peças faciais completas e semi-faciais filtrantes, ou um quarto facial e utilizam filtros químicos ou mecânicos. Os EPRs mecânicos são geralmente utilizados para reter partículas sólidas ou líquidas (aerodispersóides). A utilização de filtros químicos é mais comum para contaminantes gasosos, como gases e vapores. Também são utilizados respiradores de adução de

ar, que são respiradores que utilizam ar proveniente de uma fonte externa ao ambiente, podendo ser as natural, ar comprimido de linha de ar ou dispositivos autônomos ou máscaras autônomas.

Os indivíduos que trabalham em espaços confinados devem utilizar os seguintes EPIs: calças; camisas; capacetes com jugular; luvas (pvc ou raspas); cintos de segurança paraquedista; abafadores auriculares; protetores auditivos; aventais; talabartes em formato de Y; botas de segurança com solado antiderrapante ou de borracha; óculos de segurança; respiradores para partículas sólidas.

2.8 PRINCIPAIS RISCOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

2.8.1 Avaliação da atmosfera

As medições são necessárias para evitar acidentes por sufocação, intoxicação, incêndio ou explosão (KULCSAR NETO et al., 2009).

O supervisor deve avaliar a atmosfera em espaços confinados antes que os trabalhadores entrem, para verificar se é seguro. Devem ser implementadas medidas necessárias para eliminar ou controlar os riscos atmosféricos (BRASIL, 2006).

De acordo com MANCEBO (2009), o mínimo permitido para uma respiração segura é em torno de 19,5% de O_2 . Teores abaixo deste podem causar problemas como descoordenação (15 a 19%), dificuldade respiratória (12 a 14%), respiração muito fraca (10 a 12%), problemas mentais, inconsciência, náuseas e vômitos (8 a 10%), morte após 8 minutos (6 a 8%) e coma em 40 segundos (4 a 6%) a presença de gases inertes ou inflamáveis, considerados asfixiantes, retiram o oxigênio e, conseqüentemente, tornam o ambiente impróprio e muito perigoso para a respiração. Portanto, antes de entrarmos em espaços confinados, devemos monitorá-los e garantir a presença de oxigênio em concentrações entre 19,5% e 22%.

2.8.2. Explosão

As indústrias que processam produtos que em algum momento de seu processo se apresentarem sob a forma de pó, são indústrias com alto potencial de risco de incêndios e explosões. Antes de sua implantação, essas indústrias devem

realizar uma análise minuciosa e tomar as devidas precauções, pois durante a fase de projeto as soluções são mais simples e econômicas. No entanto, as indústrias já implantadas podem, com a ajuda de um profissional competente, resolver razoavelmente bem os problemas, reduzindo os riscos inerentes. Alguns exemplos de atividades industriais reconhecidamente perigosas quanto ao risco de incêndios e explosões são: processamento de produtos agrícolas, fabricação de alimentos para animais, indústria alimentícia, metalurgia, indústrias farmacêuticas, indústrias de plástico, processamento de madeira e indústrias do carvão (SÁ, 1997).

Existe o risco de incêndio que pode ser causado pelo acúmulo de pó em grandes quantidades. Esses depósitos de pó podem estar em vigas, maquinários ao redor de esteiras transportadoras e em todos esses lugares são propensos a propagar chamas. A combustão do pó ocorre a partir da superfície das partículas em contato com o oxigênio. A baixa umidade relativa do ar aumenta os riscos.

O controle do incêndio deve ser feito de forma cuidadosa, pois se no momento do combate ao incêndio esse material formar uma nuvem de poeira, pode ocorrer uma explosão.

As explosões em unidades de armazenamento geralmente têm como material explosivo a mistura de substâncias: ar atmosférico e partículas sólidas em suspensão, as quais são chamadas de agentes oxidantes e combustíveis, respectivamente. As partículas originam-se das impurezas que acompanham a massa de grãos ou da desintegração dos grãos (SILVA, 1999).

Segundo Cassol (2012), um incêndio pode desencadear várias explosões no interior da unidade de armazenamento. Com a agitação das partículas pelo fogo, elas podem formar uma nuvem de poeira e explodir. Como consequência dessa explosão, pode ocorrer a agitação de outros depósitos de poeira, desenvolvendo assim outra nuvem de poeira e novas explosões.

Medidas de controle devem ser adotadas, como controlar a concentração de pó em locais propícios para a propagação de incêndios, como motores, esteiras transportadoras e painéis de energia, além de placas de alerta para proibição de fumar, correções de instalações elétricas mal-feitas, motores blindados e lâmpadas antichamas. O controle da umidade do ar dentro da unidade de armazenamento, o aterramento de silos e equipamentos, além das placas de alerta sobre o uso de equipamentos que possam gerar chamas e faíscas. (SILVA, 2009).

2.8.3. Soterramento

De acordo com Sá (2007), existem situações em que uma má secagem resulta no armazenamento de grãos úmidos em silos e armazéns. Essa massa de produto úmido cria condições favoráveis para a deterioração causada por agentes biológicos como fungos, bactérias e insetos. Consequentemente, pequenos aglomerados surgem na massa de grãos, podendo formar placas extensas de produtos deteriorados, tanto horizontais quanto verticais. Essas placas são estruturas instáveis que podem entrar em colapso a qualquer momento. Se isso acontecer, uma avalanche do produto pode arrastar ou cobrir as pessoas.

Na maioria dos casos, isso ocorre em ambientes onde a massa está sujeita a movimento, como operações de limpeza dos silos e armazéns, quando, por algum motivo, apenas um funcionário entra nesses locais para realizar a manutenção necessária. Para realizar a tarefa, deve haver no mínimo dois funcionários presentes, utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI) obrigatórios para a operação, como cintos de segurança tipo paraquedista presos a trava-quedas ou cordas, além de capacetes, máscaras e calçados de segurança. Os acidentes ocorrem quando há movimentação do produto (soja, milho, trigo, etc.), soterrando rapidamente o funcionário e levando à asfixia e morte. (Sá, 2007)

2.8.4. Riscos elétricos

Os perigos decorrentes de fatores elétricos ou mecânicos em espaços confinados variam de acordo com as atividades realizadas. Ambos podem representar riscos, como fonte de ignição ou até mesmo causar acidentes devido a condições precárias. Também é importante mencionar o risco causado pela eletricidade estática no processo de ignição, e a medida de proteção mais importante é recomendar o aterramento ou a interligação elétrica de partes condutoras às partes elétricas (SERRÃO et al., 200).

A eletricidade pode se tornar uma grande ameaça para os seres humanos, dependendo da maneira como é manipulada - mesmo em baixas tensões, ela representa perigo para os trabalhadores. Sua ação mais prejudicial é o choque elétrico, que pode causar quedas, batidas, queimaduras indiretas e outros tipos de

danos. Além disso, há o risco de ocorrência de curtos-circuitos ou mau funcionamento do sistema elétrico, o que pode resultar em incêndios e explosões.

É importante lembrar que o fato de a linha estar desligada não elimina o risco elétrico, e medidas de controle coletivas e individuais são necessárias, pois a energização acidental pode ocorrer devido a erros de manobra, contato acidental com outros circuitos energizados, tensões induzidas por linhas adjacentes ou cruzamentos da rede, descargas atmosféricas mesmo distantes dos locais de trabalho e fontes de alimentação externas.

De acordo com Silva (2009), os equipamentos de comunicação em tais áreas devem operar de acordo com os riscos existentes e serem intrinsecamente seguros, operando em baixa tensão (não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua) para evitar riscos de choques elétricos, incêndios ou explosões.

2.8.5 Riscos ergonômicos

A ergonomia é um campo científico que estuda as adaptações dos instrumentos, condições e ambientes de trabalho, bem como as capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas, com o objetivo de reduzir fadiga, acidentes de trabalho e custos operacionais. Os "Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho" são uma síndrome clínica caracterizada por dor crônica, podendo apresentar ou não alterações objetivas, principalmente no pescoço, cintura escapular e membros superiores, devido ao trabalho (CARNEIRO,2008).

A maioria dos riscos ergonômicos ocorre devido à falta de adaptação do ambiente de trabalho em relação ao trabalhador. Em relação a espaços confinados, podemos destacar a falta de adaptação às entradas e saídas desses ambientes, o esforço físico excessivo no interior desses espaços, a rotina de trabalho prolongada e situações de estresse. Apesar de não serem projetados para a ocupação humana, os espaços confinados exigem que os trabalhadores realizem diversas tarefas dentro deles, ficando expostos a riscos, incluindo os ergonômicos. Ao entrar em um silo de armazenamento, em uma tremonha ou em um poço de elevador, por exemplo, é necessário fazer um grande esforço físico, e se houver a necessidade de resgate, a vida do trabalhador fica em perigo devido à dificuldade de acesso de pessoas e equipamentos.

Os riscos ergonômicos podem causar sérios danos à saúde dos trabalhadores, pois afetam o organismo, o estado emocional e se refletem no cansaço físico, dores musculares, distúrbios do sono, diabetes, hipertensão, ansiedade, problemas de coluna, entre outros. A iluminação deve ser adequada para evitar ofuscamento, sombras e contrastes, podendo ser natural ou artificial, desde que atenda às necessidades e esteja em conformidade com a NR17.

2.8.6. Riscos de quedas

Os espaços confinados podem ser escorregadios e escuros geralmente são feitos de metal e apresentam um perigo de eletricidade se alguém cair e ficar ferido em um espaço confinado, isso pode causar grandes problemas para obter ajuda, lesões leves podem se tornar sérias. (ARAÚJO, 2005)

A queda pode ocorrer tanto dentro do espaço confinado quanto fora dele, ao acessar alguns espaços confinados como silos, por exemplo, o trabalhador precisa subir alturas consideráveis, além disso, em tarefas como manutenção e limpeza, esses trabalhadores estão expostos a riscos de queda. A escada de acesso nessas situações deve ser preferencialmente em espiral ou ter proteção anti-queda.

As quedas podem ser causadas por diversos fatores, mas talvez os principais sejam choque elétrico, uso inadequado de equipamentos de proteção individual, falta de manutenção de equipamentos e ferramentas de trabalho como escadas, plataformas, cestas, falta de sinalização do ambiente de trabalho e até mesmo ataques de animais peçonhentos ou insetos.

Segundo Lozano (2008), as medidas de prevenção para o risco de queda em altura devem ser realizadas seguindo as seguintes orientações gerais:

a) Evitar a queda através da eliminação do risco na fase de projeto (se possível) ou então eliminar os riscos por meio do planejamento e organização do trabalho (caso não seja possível evitar totalmente a queda, deve-se utilizar um método de trabalho adequado e meios de proteção coletiva);

b) Reduzir a possibilidade de queda, ou seja, se não for possível eliminá-la, deve-se recorrer à instalação de proteções coletivas, como redes de segurança;

c) Eliminar ou reduzir as consequências da queda, quando as condições de trabalho permitirem, ou seja, quando não for possível utilizar proteções coletivas, os

trabalhadores envolvidos devem ser protegidos com Equipamentos de Proteção Individual.

2.8.7. Riscos químicos

Os agentes químicos contaminantes, como poeiras, fumos, partículas dispersas no ar, gases, fumos e vapores, não devem atingir concentrações superiores aos limites de tolerância, pois isso transformaria o ambiente em uma Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde (AIPVS), ou seja, apresentaria risco imediato à saúde das pessoas expostas.

Além disso, é possível ocorrer explosões e incêndios na presença de substâncias inflamáveis como metano, acetileno, gases liquefeitos, gasolina e outros combustíveis.

Os riscos químicos podem ser definidos como o perigo ao qual um indivíduo está exposto ao manipular produtos químicos que podem causar danos físicos ou prejudicar a sua saúde. Os danos físicos relacionados à exposição química podem variar desde irritações na pele e nos olhos até queimaduras leves, e até mesmo danos mais graves causados por incêndio ou explosão. Os danos à saúde podem surgir por exposição de curta ou longa duração, através do contato da pele e olhos com produtos químicos tóxicos, bem como pela inalação de seus vapores, resultando em doenças respiratórias crônicas, doenças do sistema nervoso, dos rins e do fígado, e até mesmo certos tipos de câncer. (SOARES, 2005).

Existem inúmeras atividades que são realizadas em espaços confinados, em muitas delas os trabalhadores estão expostos, tais como manutenção, limpeza, soldagem, corte oxi-gás, corte com abrasivos, pinturas, esmerilhamento e jateamento.

2.9 TREINAMENTO PARA ENTRADA EM ESPAÇO CONFINADO

A NR 33 estabelece que o trabalhador deve obter treinamento de, no mínimo, 16 horas aplicado por um profissional qualificado. Ademais, essas horas devem incluir aulas práticas e teóricas e o trabalhador deve passar por exames médicos antes de iniciar o treinamento. Já para o supervisor de entrada, exige-se então 40 horas mínimas de curso.

Sendo assim, para se realizar um serviço em um espaço confinado é necessário haver, pelo menos, dois profissionais habilitados, isso porque o supervisor deve avaliar e dar a permissão para entrada e trabalho, assinando um documento redigido por uma terceira pessoa.

Para que esse treinamento seja realmente válido, é preciso que haja aulas teóricas de conscientização, explicação sobre o uso de equipamentos de proteção individual, etc... Além disso, é fundamental haver aulas práticas e, se possível, com simulações de situações reais.

Portanto, não é apenas sobre formar trabalhadores autorizados a exercer esse tipo de atividade, mas sim de realmente aplicar o conhecimento necessário para evitar acidentes.

2.9.1 Importância do treinamento para entrada em espaço confinado

O trabalho em espaço confinado é muito desafiador por si só, afinal, ele acontece sempre em um ambiente de trabalho não adequado e oferece riscos imediatos de acidentes e morte. Sem contar que, como deve-se saber, o Brasil é um dos países com maior índice de acidentes de trabalho do mundo, e infelizmente, boa parte desses acidentes são fatais.

Segundo a NR 33 (2022), no que diz respeito ao trabalho em espaço confinado, os riscos de que um possível acidente acabe por resultar na morte do trabalhador são ainda maiores. O resgate nesse tipo de local é muito difícil e põe em risco a vida de outras pessoas.

Sendo assim, aplicar o treinamento adequado e realizar todos os exames necessários para avaliar a saúde do profissional são medidas de controle de acidentes essenciais e para assegurar a proteção à vida de seus colaboradores, toda empresa que necessita de trabalhos em espaços confinados deverá fornecê-lo.

2.9.2 Garantia de um treinamento eficiente

Esse assunto é muito sério e, portanto, não deve ser negligenciado pelas empresas e nem pelos profissionais. Afinal, as possibilidades são de vida ou morte. Desse modo, não adianta aplicar um treinamento apenas para cumprir a imposição.

É necessário que haja total preparo dos profissionais que irão aplicar o curso, para que saibam como conscientizar e ensinar de forma que todos compreendam os riscos, além de mostrar o que deve ser feito para minimizá-los e garantir a integridade física e psicológica do trabalhador. (BRASIL, 2022)

Portanto, é fundamental que a empresa escolhida para aplicar o treinamento, seja séria, competente e realmente comprometida com o bem-estar dos profissionais.

2.10 ESPAÇOS CONFINADOS EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO DE GRÃOS

Os silos de metal são estruturas com várias alturas e diâmetros, cujo objetivo é armazenar e preservar as propriedades dos grãos. São amplamente utilizados no Brasil devido à sua montagem rápida, durabilidade, economia de espaço por serem verticais, e qualidade no processo ao qual se destinam (AMARILLA et al., 2012).

Devido às entradas limitadas, níveis de oxigênio que podem não estar dentro dos limites ideais e ventilação insuficiente para remover agentes contaminantes, espaços confinados representam a maior causa de acidentes graves no setor agroindustrial (FIDELIO e ZANDONADI, 2013; SOLDERA, 2012).

Além das condições adversas comumente encontradas em espaços confinados, os silos apresentam o risco de soterramento por grãos, que pode ocorrer devido a uma secagem mal realizada, onde os grãos acabam sendo armazenados com alto teor de umidade. Essa condição favorece a propagação de agentes biológicos que deterioram o grão e o surgimento de pequenos aglomerados que podem formar extensas placas horizontais ou verticais de produtos deteriorados (CASSOL, 2012).

A Norma Regulamentadora de saúde e segurança no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura NR-31 apresenta medidas preventivas destinadas ao projeto do silo e aos procedimentos de entrada.

31.14.1 Os silos devem ser devidamente dimensionados e construídos em solo com resistência compatível às cargas de trabalho.

31.14.2 As escadas e plataformas dos silos devem ser construídas de maneira a garantir que os trabalhadores possam realizar suas atividades em condições seguras.

31.14.3 O revestimento interno dos silos deve ter características que impeçam o acúmulo de grãos, poeira e formação de barreiras.

31.14.4 É necessário prevenir riscos de explosões, incêndios, acidentes mecânicos, asfixia e exposição a agentes químicos, físicos e biológicos em todas as fases da operação do silo.

31.14.5 A entrada de trabalhadores no silo durante a sua operação não deve ser permitida se não houver meios seguros de saída ou resgate.

31.14.6 Em silos hermeticamente fechados, a entrada de trabalhadores só é permitida após a renovação do ar ou com proteção respiratória adequada.

31.14.7 Antes da entrada de trabalhadores na fase de abertura dos silos, a concentração de oxigênio e o limite de explosividade relacionado ao tipo de material armazenado devem ser medidos. (BRASIL, 2012).

Ball et al., (2013) ressalta que, mesmo com todas as recomendações previstas nas Normas Regulamentadoras, ainda ocorrem comumente acidentes de grandes proporções em silos.

Na Figura observa-se que o processo de descarregamento do grão atua de acordo com a força da gravidade (BALL et al., 2013).

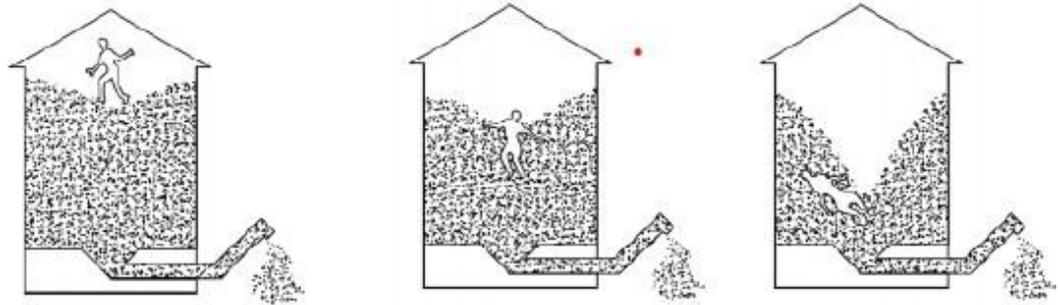
Figura 14: PROCESSO DE DESCARREGAMENTO DE UM SILO POR GRAVIDADE



FONTE: ACCA, 2012

A não conformidade com as Normas Regulamentadoras pode levar a acidentes ocorrendo dentro dos silos. Conforme ilustrado na Figura 15, se a liberação dos grãos for acionada e o trabalhador estiver realizando uma atividade imprudente sem nenhuma das precauções necessárias, ele será rapidamente puxado para baixo e sujeito à asfixia (BALL et al., 2013).

Figura 15: SUFOCAMENTO DO TRABALHADO PUXADO PELA DESCARGA



FONTE: ACCA, 2012

A imagem mostra uma cena em que a desorganização dos grãos e a descarga irregular resultam em uma grande quantidade de grãos na parede do silo, conhecida como parede de grãos. Se um trabalhador tentar realizar a limpeza de forma imprudente, corre o risco de ser soterrado pelos grãos (SILVA, et al., 2015).

Figura 16: SOTERRAMENTO POR UMA PAREDE DE GRÃOS



FONTE: ACCA, 2012

A Figura 17 mostra uma ocorrência frequente em silos, onde são formados espaços vazios abaixo de placas compostas por grãos aglomerados e compactados. Se houver um espaço vazio, a realização de uma atividade na superfície pode resultar em um incidente conhecido como engolfamento, que envolve a captura de uma pessoa por líquidos ou sólidos (SILVA, et al., 2015).

Figura 17: ENGOLFAMENTO



FONTE: ACCA, 2012

Antes de qualquer trabalhador entrar nos silos, é necessário avaliar as condições, não importando a tarefa que ele vá realizar. De acordo com Soldera (2012), essa avaliação e os procedimentos necessários, assim como o uso de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), devem ser feitos pelo supervisor antes de emitir uma permissão de entrada e trabalho no silo.

A imagem abaixo, ilustra um exemplo de procedimentos ideais para realizar atividades em um espaço confinado, que neste caso é um silo utilizado para armazenar grãos. Os procedimentos de resgate em caso de acidente também são apresentados.

Figura 18: PROCEDIMENTO DE RESGATE EM CASO DE ACIDENTE EM UM SILO



FONTE: ACCA, 2012

Silos e estruturas de armazenagem são extremamente necessários na indústria agropecuária e, devido à sua complexidade, representam uma grande parte dos riscos graves que ocorrem em UBAG, onde muitas vezes não há uma segunda chance para o acidentado (OLIVEIRA et al., 2007). No entanto, esses são apenas alguns dos espaços confinados encontrados no processo de produção das UBAG. Os

trabalhadores são diariamente expostos à entrada em outros espaços confinados, como poços de elevadores, galerias e moegas de recepção.

2.11. SEGURANÇA NO TRABALHO

A segurança e saúde no trabalho buscam prevenir acidentes e doenças profissionais e proteger a saúde dos trabalhadores. Um programa de segurança e saúde do trabalho é utilizado para implementar as políticas de SST e gerir os riscos correspondentes.

Um sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional visa gerenciar os riscos e oportunidades de saúde e segurança ocupacional. (SILVA, 2015)

Os objetivos do sistema de gestão de SSO são prevenir lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho e proporcionar locais de trabalho seguros e saudáveis, eliminando perigos e minimizando riscos.

Segundo a ABNT ISO NBR 45001:2018, métodos e procedimentos são abordados para a elaboração do programa de saúde e segurança do trabalho e prevenção de acidentes em silos de armazenamento de grãos.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração deste documento foi a revisão bibliográfica relacionada ao desenvolvimento correto das atividades em espaços confinados para o não acontecimento de acidentes, em específico, o engolfamento.

Foi realizado uma visita técnica em Silo graneleiro, acompanhados de um Engenheiro de Segurança, onde foram sanadas algumas dúvidas para complementar o projeto.

A visita foi realizada na Fazenda Santa Helena, uma das pertencentes ao Grupo Inocência Cereais, localizada no Distrito do Gramadinho, na cidade de Itapetininga, na data de 21/10/2023, acompanhados do Engenheiro de Segurança do Trabalho responsável pela gestão de S.T do local, Renato Trevisani, iniciado as 07:55 e finalizado as 09:45.

Figura 19: FAZENDA SANTA HELENA



FONTE: OS AUTORES, 2023

Observou-se um Silo graneleiro, onde o mesmo pode ter 49 metros de altura por 13 metros de diâmetros, tendo 14 ou mais anéis, suportando o total de 637 toneladas de grãos.

Figura 20: SILO GRANELEIRO



FONTE: OS AUTORES, 2023

Figura 21: TOPO DO SILO GRANELEIRO



FONTE: OS AUTORES. 2023

Foi verificado como é feita a base da estrutura de sustentação do Silo, onde utilizaram ferragens e concreto usinado em larga escala.

Figura 22: BASE DE UMA ESTRUTURA DE SILO



FONTE: OS AUTORES, 2023

Adentraram o espaço confinado das roscas varredoras, que no momento da visita estava inativado, pois não havia grãos no Silo e por isso não foi preciso fazer medição de gases ou outro procedimento.

Figura 23: ROSCAS VARREDORAS



FONTE: OS AUTORES, 2023

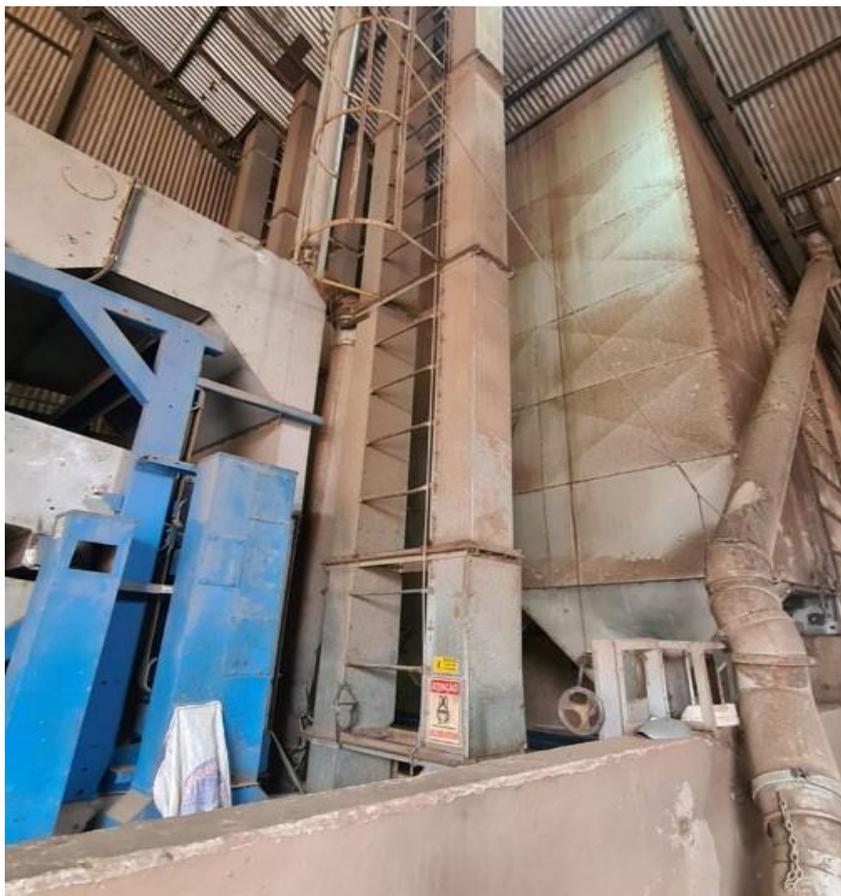
Acompanhados do trabalhador Thiago Junior, responsável pela liderança da equipe que trabalha na fazenda, que é composta por 7 pessoas, explicou de um jeito mais simples e natural, como funciona todas as funções na fazenda, desde o preparo do grão, a pesagem, a secagem e a armazenagem do mesmo, dentro do Silo graneleiro.

Figura 24: MOEGA DE DESCARREGAMENTO DOS GRÃOS



FONTE: OS AUTORES, 2023

Figura 25: ELEVADOR DE GRÃOS



FONTE: OS AUTORES, 2023

Foi identificado também, a presença de muita poeira externa nos secadores, onde o risco de explosão é existente.

O acúmulo de partículas de poeira ao longo do tempo pode resultar em explosões se agitada ou suspensa em presença de uma chama, desencadeando vibrações decorrentes da onda de choque.

Figura 26: FORNO SECADOR DE GRÃOS



FORTE: OS AUTORES, 2023

Vale ressaltar que durante toda a visita, não foi registrado nenhum tipo de acidente ou incidente envolvendo atividades em espaços confinados na empresa.

Após as análises das etapas, foi possível chegar a uma conclusão final sobre a aplicação do projeto.

Realizou-se a visita técnica, para construir uma aprendizagem significativa sobre o tema. Foi possível observar o ambiente completo e real de uma empresa em funcionamento, além da capacidade de examinar sua dinâmica, estrutura e todos os elementos teóricos presentes nela.

Figura 27: EQUIPE PRESENTE NA VISITA TÉCNICA



FONTE: OS AUTORES, 2023

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os perigos envolvidos nas atividades relacionadas ao armazenamento de grãos em silos requerem a implementação de processos e procedimentos baseados no conhecimento das normas de segurança e gestão de riscos.

A realização de atividades em espaços confinados exige a adoção de medidas de segurança especiais, como a utilização de instrumentos e equipamentos adequados para prevenir riscos e perigos em ambientes restritos, além da monitorização efetiva das entradas e saídas e a provisão de treinamento e capacitação para os trabalhadores expostos a todos os riscos e em casos de emergência, salvamento e resgate.

O engolfamento ocorre quando uma substância é introduzida inesperadamente dentro de um recipiente ou quando um trabalhador cai em cima do produto, sendo completamente envolvido quando essa camada cede. Embora o engolfamento seja uma causa comum de acidentes, o setor da agricultura, ainda apresentam altas taxas de fatalidade por esse motivo acidental.

É obrigatório realizar e manter uma análise preliminar de riscos no local onde a atividade está sendo realizada, assim como garantir a execução e manutenção do Programa de Educação e Treinamento (PET), sendo responsabilidade do empregador garantir a segurança dos funcionários.

O armazenamento de grãos em silos apresenta características intrínsecas, principalmente devido à liberação de gases resultantes da fermentação após longos períodos de armazenamento, o que aumenta significativamente os riscos críticos para trabalhos em espaços confinados e exige uma vigilância rigorosa em relação à segurança no trabalho.

REFERÊNCIAS

AMARILLA, et al. **Aplicação das Normas Regulamentadoras para Gerenciar os Riscos na Operação de Silos Metálicos**. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Acesso em 10 set 2023.

ARAÚJO, J.C. **Silo com 10 mil sacas de milho se rompe em Sinop**. *Só Notícias*, 26 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.sonoticias.com.br/geral/silo-com-600-quilos-de-milho-rompe-e-soterra-trator-em-sinop/>>. Acesso em 24 set 2023.

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas. Espaço confinado - Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção, NBR 14787**. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-14.787-Espaço-Confinado-Prevenção-de-Procedimentos-e-medidas-de-Porte.pdf>>. Acesso em 23 set 2023

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15475: certificação e capacitação de profissionais de Acesso por Corda**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. Acesso em 10 out 2023

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas. Publicada a ISO 45001. 2018**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/imprensa/releases/5800-publicada-a-iso-45001>. Acesso em 20 de out 2023

BAAL, E. **Recomendações para projetos de unidades de beneficiamento e armazenagem de grãos com enfoque em segurança do trabalho**. Ijuí/Rio Grande do Sul. 58 f. 2013. Acesso em 24 set 2023

BARROS, G. T. **Cuidados Práticos. Prevenção e Controle em Unidades Armazenadoras de Grãos evitam explosões**. Revista Proteção. N. 219- Páginas 81-86. Acesso em 24 set 2023

BRASIL, MTE. **Norma Regulamentadora nº 31: Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal, 2018**. Disponível em: <<https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-31?view=default>>. Acesso em 20 out 2023

BRASIL, MTE. **Norma Regulamentadora nº 33: Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinado**. Disponível em: <<https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-33?view=default>>. Acesso em 09 set 2023

BRASIL, MTE, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 35: Trabalho em altura.** Brasília, 2012. 6 p. Disponível em:< <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normasregulamentadoras-1.htm>>. Acesso em 24 set 2023

CARNEIRO, M. R.; CAMARGO, C. F.; MANA, V. A. M. **CONCEITOS DE ERGONOMIA E LER/DORT:** Universidade de Cuiabá, 2008. Acesso em 24 set 2023

CASSOL, R. **Análise e identificação de espaços confinados na unidade armazenadora de grãos da cooperativa agroindustrial LAR – Missal – PR. Medianeira:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Engenharia de Segurança do Trabalho, 2012. Acesso em 08 out 2023

COSTA, M. D. F. B. D.; COSTA, M. A. D. **Segurança e saúde no trabalho: cidadania, competitividade e produtividade.** 2007. Acesso em 18 set 2023

DUARTE, CARLOS ALBERTO MONTEIRO. **SEGURANÇA DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS.** 2015. Acesso em 15 out 2023

DUL, J., WEEDMEETER, B., **Ergonomia prática.** São Paulo.2001. Acesso em 24 set 2023

FELLET, J. **As silenciosas mortes de brasileiros soterrados em armazéns de grãos.** BBC, 28 ago. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45213579>>. Acesso em: 09 set 2023.

FERRARI, Vanessa Paiva Zoccal; FERRARI, Emerson. **Gestão participativa dos riscos de acidente de trabalho e uso de equipamentos de proteção individual. Silvicultura e Manejo Florestal: Técnicas de Utilização e Conservação da Natureza,** v. 1, 2021. Acesso em 08 out 2023

FERREIRA, Ronaldo Adriano; MARTINAZZO, Ana Paula. **LEVANTAMENTO DE ACIDENTES DE TRABALHO EM UNIDADES ARMAZENADORAS BRASILEIRAS NO PERÍODO DE 2011/2021.** Revista Thêma et Scientia, v. 13, n. 1, p. 270-286, 2023. Acesso em 09 set 2023

GLOBALTECH. **Segurança do trabalho. Porto Alegre, Globaltech, 2006.** 1 CDROM. Acesso em 10 set 2023

GOMIDE, Diogo Soares. **Desenvolvimento de Gestão de segurança em espaços confinados em Unidade de Beneficiamento e Armazenamento de Grãos.** 2017. Acesso em 18 out 2023

LOZANO, J. **Riscos Associados a Trabalhos em Altura**. Disponível em:
<www.revistaseguranca.com/index.php?option=com_content&task=view&id=271&Itemid=1>.
Acesso em 10 out 2023

MANCEBO, P. E. S.. **Entrada e Permanência em Espaços Confinados**. 2009.
Disponível em: www.crh.saude.sp.gov.br. Acesso em 24 set 2023.

MORAIS, Thiago Lima de. **Prevenção de acidentes por explosões em silos de armazenamento de grãos**. 2019. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Acesso em 08 out 2023

NETO, F. K.; POSSEBON, J.; AMARAL, N. C. **Espaços Confinados: Livreto Do Trabalhador: NR 33 - segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados**. São Paulo: Fundacentro, 2009. Acesso em 10 set 2023

NETO, F. K.; AMARAL, N. C.; GARCIA, S. A. L. **Guia de Orientações Para Espaços Confinados**. São Paulo: Fundacentro, 2011, 4p. Acesso em 14 set 2023

NR 6. Norma regulamentadora 6 de Equipamento de proteção individual. Ministério do Trabalho e Previdência. Atualizado em 02/03/2023. Disponível em:
<<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr06-atualizada-2022.pdf/view>>. Acesso em 23 set 2023

OLIVEIRA, E. **Criança que caiu em silo de grãos em Tangará da Serra não resiste e morre**, 26jul.2017. Disponível em: <https://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=436627¬icia=crianca-que-caiu-em-silo-de-graos-em-tangara-da-serra-nao-resiste-e-morre-veja-fotos>. Acesso em 10 set 2023.

PAIVA, Lucas Pimenta Silva; SILVA, Pedro Henrique; EVANGELISTA, Wemerton Luis. **Análise do gerenciamento de segurança do trabalho em um silo de armazenagem de grãos: verificação da conformidade com a Norma Regulamentadora NR-33**. 2015. Acesso em 10 set 2023

QUADROS, R. **Estudo de conformidade dos acessos e saídas contidos na NR 12, NR 33, NR 35 e NPT 027 do corpo de bombeiros do Paraná em silo armazenador metálico**, 2019. Acesso em 24 set 2023

RANGEL, E. Jr. **Atmosfera explosiva. O setor elétrico**. 2008. Disponível em: <<http://www.internex.eti.br/estellitopremioabracopel2009.pdf>>. Acesso em 24 set 2023

SÁ, Ary de. **Efeito Devastador. Revista Proteção.** São Paulo, n.181, jan 2007, pág.63. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/silo.htm>>. Acesso em 18 set 2023

SANTOS, W.D.; CHAVAGLIA, R.F. **A importância do controle de armazenagem para conservação e comercialização de grãos.** Revista Científica do Centro de Ensino Superior Almeida Rodrigues, Ano 5, n. 5, 2017. Acesso em 23 set 2023

SERRÃO, L. C. S.; QUELHAS, O. L. G. Q.; LIMA, G. B. A. **Os riscos dos trabalhos em espaços confinados.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Acesso em 10 set 2023

SILVA, L. C. **Afogamento e Sufocamento em Grãos.** 2015. Disponível em: <http://www.agais.com/manuscript/ag0205_afogamento.pdf>. Acesso em 14 set 2023

SOLDERA, R. **Implantação da NR 33 em uma unidade armazenadora de grãos.** Ijuí, 2012. Acesso em 10 set 2023

SOARES, D. **Funcionário morre após se sufocar com farelo e desmaiar dentro de silo de armazém em MT.** Acesso em 08 out 2023

SOUZA, A. S. 2015. 64f. **Proposta de classificação dos espaços confinados em um setor de aplicação de tintas** Horizontina, RS, 2015. Acesso em 10 set 2023

THOMAZ, Debora Aguiar. **Estudos ergonômicos em unidades armazenadoras.** 2019. Acesso em 24 out 2023

ZAGO, M. **Análise da aplicação da NR – 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados em silos de grãos,** 2013. Acesso em 18 out 2023

WENDLAND, F.R. **Riscos do trabalho em espaço confinado na operação de silos armazenadores de cereais.** Panambi, 2018. Acesso em 20 out 2023

