



Alex Storck de Souza

**PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS
CONFINADOS EM UM SETOR DE APLICAÇÃO DE TINTAS**

Horizontina

2015

Alex Storck de Souza

**PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS
EM UM SETOR DE APLICAÇÃO DE TINTAS**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, pelo Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Horizontina.

ORIENTADOR: Leonardo Teixeira Rodrigues, Especialista.

**Horizontina
2015**

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

**“Proposta de Classificação dos Espaços Confinados em um Setor de
Aplicação de Tintas”**

Elaborada por:

Alex Storck de Souza

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção

**Aprovado em: 10/11/2015
Pela Comissão Examinadora**

**Especialista. Leonardo Teixeira Rodrigues
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

**Mestre. Sirnei Cesar Kach
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**Engenheira. Francine B. Steffenello.
John Deere Brasil**

Horizontina

2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família e amigos que estiveram presentes nesta longa caminhada, que acreditaram no meu potencial e me apoiaram nas decisões mais difíceis.

AGRADECIMENTO.

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e poder concluir a graduação.

A minha família, em especial aos meus pais e minha companheira pelas palavras de apoio e incentivo, que estiveram ao meu lado a cada momento e a cada novo desafio superado.

Aos amigos e colegas pelos momentos de estudo e descontração.

Aos professores pelos conhecimentos e experiências compartilhados, em especial ao meu orientador Leonardo Teixeira.

Agradeço também a empresa que me proporcionou este estudo e a todas as pessoas, que, de uma forma direta ou indireta, contribuíram no desenvolvimento deste trabalho.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.”

(Albert Einstein)

RESUMO

Percebe-se, no cenário atual, uma grande preocupação com a segurança e saúde dos trabalhadores durante a execução de suas atividades diárias, os quais são amparados por leis trabalhistas, exigindo que o empregador forneça o máximo de segurança a seus colaboradores. Constantemente, estas normas sofrem atualizações devido a alguma exigência ou até mesmo devido à mudança de tecnologia. Este trabalho tem como objetivo principal a elaboração de uma proposta de classificação dos espaços confinados do setor de aplicação de tintas de acordo com os níveis de perigo, sem deixar de oferecer o máximo possível de segurança aos técnicos de manutenção atuantes nestes locais. Para que a elaboração desta proposta se torne possível, definiu-se como metodologia o estudo de caso, uma vez que consiste em um estudo profundo e exaustivo a cerca de um assunto de maneira que permita seu amplo entendimento, criando oportunidades de melhoria para o mesmo. Como principais resultados deste estudo, destacam-se o melhor entendimento a cerca do assunto, normas vigentes e o desenvolvimento de uma proposta de classificação, o que facilita a execução das atividades técnicas. Caso implantado, este trabalho dará a empresa a possibilidade de o estender aos demais espaços confinados existentes em sua planta.

Palavras-chaves: Classificação dos espaços confinados. Segurança no Trabalho. Normas Regulamentadoras.

ABSTRACT

It can be seen, in the current scenario, a great concern for the safety and health of workers while performing their daily activities, supported by labor laws, requiring the employer to provide maximum security to its employees. Constantly these standards can be updated due to any requirement or even due to a change in technology. This paper has as main objective the development of a proposal to classify the confined spaces of the paint application sector according to the present there danger levels, while providing the maximum possible security to the maintenance technicians working in these places. To make the development of this proposal possible, it was defined as a case study methodology, since it consists in a deep and exhaustive study about a subject, allowing its wide understanding and creating opportunities for improvements. As main results of this study, we highlight a better understanding about the subject and its standards, and the development of a classification proposal by facilitating the implementation of the technical activities. If implemented, this work will give the company the possibility to extend to the other confined spaces existing in your plan.

Keywords: Confined Spaces Classification. Safety. Regulatory Standards.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Zona de segurança de oxigênio.....	20
Figura 02 – Placa de identificação dos espaços confinados.	24
Figura 03 – EPI's para trabalho em espaço confinado.....	26
Figura 04 – EPC's para trabalho em espaço confinado.	27
Figura 05 – Modelo de APR.....	30
Figura 06 – Medidor multigás.....	31
Figura 07 – Espaços confinados da empresa estudada.....	37
Figura 08 – Placa de Identificação classe A, B ou C.	44
Figura 09 – APR – Análise prévia dos riscos.	45
Figura 10 – APR – Análise preliminar de risco completa.....	46
Figura 11 – Modelo de permissão entrada e trabalho – Frente.	47
Figura 12 – Modelo de permissão entrada e trabalho – Verso.	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Tipos de acidentes e suas características.....	18
Quadro 02 – Gases tóxicos e suas características.....	21
Quadro 03 – Características das causas de acidentes em espaço confinado.....	25
Quadro 04 – Características dos EC da empresa estudada.....	38
Quadro 05 – Sugestão de melhoria para trabalhos em espaços confinados.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Identificação dos espaços confinados.....	22
Tabela 02 – Parâmetros para classificação dos espaços confinados.....	23
Tabela 03 – Escala de valores para cálculo do RPN.....	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO	15
2.1.1 NORMAS REGULAMENTADORAS	16
2.1.2 ACIDENTES DE TRABALHO	17
2.2 ESPAÇO CONFINADO	18
2.2.1 DEFINIÇÃO DE ESPAÇO CONFINADO	18
2.2.2 ATMOSFERA IPVS	19
2.2.3 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS	22
2.2.4 CAUSAS DE ACIDENTES EM ESPAÇO CONFINADO	24
2.2.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO	25
2.2.6 TREINAMENTOS	27
2.2.7 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO - APR	28
2.2.8 PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO - PET	30
3. METODOLOGIA	33
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS	33
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA	35
4.2 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS	36
4.2.1 LEVANTAMENTO DOS ESPAÇOS CONFINADOS CADASTRADOS	36
4.2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS	39
4.2.3 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	42
4.2.4 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS CLASSE A, B OU C	43
4.2.5 MODELO DE APR – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO	44
4.2.6 MODELO DE PET – PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO	47
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
APÊNDICE A – CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS	56
APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	58
ANEXO A – PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO – PET	62

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, é dever do empregador ou empresa, fornecer condições seguras de trabalho para que seus funcionários exerçam suas funções com o máximo de segurança possível, além disso, os funcionários devem estar cientes dos riscos que poderão encontrar e devidamente treinados para saber agir em cada uma das situações encontradas no seu ambiente de trabalho. Para que isso aconteça, deve haver um comprometimento entre trabalhador e empresa, onde o primeiro ao realizar uma atividade e não se sentir seguro, deve parar e pedir ajuda para que em conjunto, a ação mais segura seja tomada.

Ao considerar o cenário atual das indústrias e os perigos nelas encontrados, chama a atenção o elevado número de acidentes causados por trabalhos em espaços confinados. Santos (2011) afirma que apesar de não existirem estatísticas precisas no Brasil, é consenso entre os especialistas em segurança no trabalho que o número de acidentes neste ambiente é muito alto, sendo em muitos casos, acidentes fatais.

Centenas de pessoas perdem a vida em espaços confinados, seja entrando inadequadamente ou tentando salvar alguém sem ter recebido o treinamento adequado para tal ação. Segundo Nunes (2011), 60% dos acidentes fatais que ocorre nestes locais, são gerados pela falta de conhecimento das vítimas.

Portanto a temática central deste trabalho, se refere à realização de uma proposta de classificação dos espaços confinados do setor de aplicação de tinta de uma indústria metal mecânica quanto ao nível de perigo existente em cada local de acordo com a atividade executada. Para ilustração se faz o uso de informações recolhidas durante o estudo de caso na empresa estudada.

O setor de aplicação de tintas da empresa estudada conta atualmente com 34 diferentes espaços confinados, os quais variam entre fossos das cabines de pintura, dutos de exaustão, casas de ar, tanque de homogeneização e separador de borra. As principais atividades realizadas nesses locais são: inspeções, análises, substituição de algum componente e limpeza técnica conforme plano preventivo, algumas intervenções planejadas como por exemplo, limpeza de tubulações de descarte de solvente sujo.

Quando a NR33 (Norma Regulamentadora – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados) foi implantada na empresa, realizou-se um

estudo sobre os locais que apresentavam alguma característica de espaço confinado, os quais foram caracterizados e devidamente sinalizados. Com o passar do tempo e com o desenvolvimento das atividades, percebeu-se que alguns locais oferecem um nível de risco elevado, enquanto outros possuem riscos menores à vida e à saúde dos trabalhadores, ou seja, há diferentes níveis de perigo.

Dessa forma, com a realização deste trabalho, pretende-se responder o seguinte problema de pesquisa: Existe um meio de classificar o nível de risco existente à vida e à saúde dos trabalhadores em cada um dos espaços confinados no setor de aplicação de tintas?

De acordo com Neto, Possebon e Amaral (2009), pode-se encontrar um ambiente caracterizado como espaço confinado em diversos segmentos da indústria, onde se destaca a indústria de papel e celulose, gráfica, alimentícia, de borracha, naval, químicas e petroquímicas, serviço de gás, de água e esgoto, construção civil, agricultura e agroindústria. Nestes locais são realizados manutenções, reparos, limpeza ou inspeção, obras de construção civil, operação de salvamento e resgate.

Segundo a INFOSEG (2015), os espaços confinados são muito diferentes uns dos outros, porém seus perigos são muito parecidos. Antes de realizar a entrada nesses locais, é necessário que se faça uma avaliação dos possíveis riscos a serem encontrados, com o objetivo de detectar os perigos ali presentes e quais os métodos que serão utilizados para conter possíveis acidentes.

O desenvolvimento desta proposta de classificação dos espaços confinados se justifica pelo fato de que no momento em que se sabe o nível dos perigos ali existentes, pode-se trabalhar em melhorias para diminuí-los ou descaracterizá-los para determinada atividade ou, até mesmo, permanentemente. Espera-se, com isso, que as atividades sejam realizadas em menos tempo, conseqüentemente menos pessoas, diminuindo o tempo de realização das atividades.

A oportunidade de poder aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia de Produção também justifica a elaboração deste trabalho. Além de permitir um maior entendimento prático a cerca do assunto do trabalho e da disciplina de segurança no trabalho, também pode servir como base para trabalhos futuros.

Este trabalho tem como objetivo principal a elaboração de uma proposta de classificação dos espaços confinados do setor de aplicação de tintas de acordo com

os níveis de perigo ali existentes, sem deixar de oferecer o máximo possível de segurança aos trabalhadores durante a execução das atividades.

Com o intuito de que o objetivo geral do trabalho seja alcançado, definiu-se alguns objetivos específicos para auxiliar na elaboração da proposta de classificação, os quais são:

- a) Conceituar espaço confinado e suas exigências técnicas e legais de acordo com as normas regulamentadoras vigentes no território nacional;
- b) Pesquisar alguma norma que oriente e/ou auxilie quanto à classificação dos espaços confinados em relação ao nível de perigo existente no local;
- c) Sugerir a criação de meios preventivos, ou melhorias, para os espaços confinados que apresentarem um alto nível de perigo, oferecendo melhores condições de trabalho aos trabalhadores;
- d) Quantificar o nível de perigo existente em cada atividade executada no interior dos espaços confinados;
- e) Rever as placas de identificação dos espaços confinados, a análise preliminar de risco (APR) e a permissão de entrada e trabalho (PET) utilizado atualmente pela empresa.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão abordados alguns conceitos e definições relativos à segurança do trabalho, quais as normas regulamentadoras a cerca do assunto estudado, tanto nacional como internacional, e quais os tipos de acidentes que podem ocorrer nas indústrias. Em um segundo momento, serão abordados temas relativo ao espaço confinado.

2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO

De acordo com Peixoto (2011), a segurança no trabalho pode ser entendida como um conjunto de medidas que adotadas, visam diminuir os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, protegendo a integridade e a capacidade de trabalho das pessoas envolvidas.

Conforme Neto (2015), a segurança do trabalho atua de diversas formas dentro da empresa, buscando adaptar o ambiente de trabalho ao trabalhador, facilitando suas ações e, para isso, são desenvolvidas melhorias técnicas, administrativas e médicas. Entre as melhorias destacam-se: estudo da legislação de segurança do trabalho, normas técnicas, palestras e treinamentos, aplicação de equipamentos de proteção, entre outros.

Segundo Clara *et al.* (2015), o quadro de segurança no trabalho de uma empresa é composto por uma equipe multidisciplinar em que fazem parte o técnico de segurança do trabalho, o engenheiro de segurança do trabalho, médico do trabalho, enfermeiro do trabalho e auxiliar de enfermagem do trabalho. Os funcionários da empresa, por sua vez, são responsáveis em compor a CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças provenientes do trabalho, promover o bem estar e a saúde dos demais.

Peixoto (2011) acrescenta que a segurança do trabalho é definida por normas e leis. No Brasil a legislação de segurança do trabalho se baseia na Constituição Federal, na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), em Normas Regulamentadoras e outras leis complementares como portarias, decretos e convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Organização Mundial da Saúde (OMS).

Na atual estrutura organizacional do Estado brasileiro é dever do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) realizar, entre outras atribuições, a fiscalização do trabalho, a aplicação de sanções previstas em normas legais ou coletivas, bem como as ações de segurança e saúde no trabalho (CHAGAS; SALIM; SERVO, 2011).

2.1.1 Normas Regulamentadoras

Normas Regulamentadoras são normas elaboradas pelo MTE, com o propósito de promover saúde e segurança do trabalho nas empresas e para ensinar como deve ser cumprida e detalhar a Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) (NETO, 2015).

De acordo com Karpát (2012), as normas regulamentadoras têm por finalidade estabelecer requisitos técnicos e legais, oferecer o mínimo de segurança aos trabalhadores, o que deve ser cumprida por todos os empregadores que contratam funcionários pelo regime CLT.

Conforme informações encontradas no site do Ministério do Trabalho e Emprego (2015) estão em vigor atualmente 36 normas regulamentadoras. Na realização deste trabalho usar-se-á como base a NR33 – Segurança e Saúde nos trabalhos em Espaço Confinado. De acordo com Neto, Possebon e Amaral (2009), são aplicadas também em espaços confinados a NBR 14787 (Espaço Confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção) e a NBR 14606 (Postos de Serviço – Entrada em espaço confinado).

Já no âmbito internacional, Munhoz (2015) cita que algumas entidades normativas ou fiscalizadoras norte americanas têm tentado definir os espaços confinados, resultando em conceitos semelhantes. Entre as entidades destacam-se:

- ANSI - *American National Standards Institute* (Instituto Nacional de Padrões Americanos);
- NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health* (Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional); e
- OSHA - *Occupational Safety and Health Administratio* (Administração de Segurança e Saúde Ocupacional).

Caso o empregador descumprir algum item das normas regulamentadoras, a primeira consequência são as multas, em que o valor é definido de acordo com a

norma descumprida, em caso de reincidência, aumenta consideravelmente o valor. Caso o empregador não se adequar dentro do prazo estabelecido, correrá o risco de ter seu estabelecimento fechado (KARPAT, 2012).

2.1.2 Acidentes de Trabalho

O art. 19 da Lei nº 8.213/91 define o acidente de trabalho da seguinte forma:

Acidente de Trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa (...), provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (ART. 19 da LEI Nº 8.213/91, 1991, p. 01).

Peixoto (2011) afirma que o conceito prevencionista para acidente do trabalho é qualquer ocorrência não programada, ou inesperada que interfere no processo normal de uma atividade, tendo como consequência isolada ou simultânea danos materiais ou lesões corporais.

De acordo com o guia técnico do SEBRAE (2005), estudos nacionais e internacionais informam que a maioria dos acidentes ou doenças decorrentes do trabalho, ocorrem principalmente por:

- Falta de planejamento a cerca do assunto;
- Descumprimento da legislação vigente;
- Desconhecimento dos riscos presentes no local de trabalho;
- Falta de orientação para trabalhadores – treinamento;
- Falta de sinalização conforme os riscos existentes;
- Prática do imprevisto e pressa na execução da atividade;
- Utilização de máquinas, equipamentos ou ferramentas defeituosos;
- Iluminação e ventilação inadequada;
- Instalações elétricas inapropriadas;

Conforme Peixoto (2011), os acidentes de trabalho podem ser divididos em: acidente típico, doença do trabalho e acidente de trajeto, conforme quadro 01.

Quadro 01 – Tipos de acidentes e suas características.

Tipo de Acidente	Descrição	Exemplo
Típico	Acidente comum, súbito e imprevisto.	Batidas, quedas, choques, cortes, queimaduras, etc.
Doença do Trabalho	Doença originada pela exposição a agentes ambientais (ruído, calor, gases, vapor).	Surdez, intoxicação, etc.
Trajetos	Acidente sofrido pelo empregado durante o trajeto de ir e vir ao trabalho.	Sair de casa para trabalhar.

Fonte: Adaptado de Peixoto, 2011, p. 17.

Além da classificação dos acidentes, Peixoto (2011) afirma que os acidentes ocorridos durante o horário de trabalho, no local de trabalho, em consequência de uma agressão física, sabotagem, brincadeira, negligência, entre outros também podem ser considerados como acidentes de trabalho.

2.2 ESPAÇO CONFINADO

Na seqüência, serão abordados temas referentes ao espaço confinado, como a sua definição e os riscos oferecidos nestes locais, atmosfera imediatamente perigosa a vida e a saúde, identificação e classificação dos espaços confinados, quais as principais causas de acidentes, equipamentos de proteção, os treinamentos individuais, a análise preliminar de risco e a permissão de entrada e trabalho em espaço confinado.

2.2.1 Definição de Espaço Confinado

De acordo com a norma regulamentadora NR33 (2012) o espaço confinado é definido da seguinte forma:

Espaço confinado é qualquer área não projetada 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 (NR33, 2012, p. 01).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui um conceito para espaço confinado bastante semelhante:

Qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência/enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolver (ABNT NBR 14787, 2001, p. 03).

Segundo Santos *et al.* (2008), a NR33 e a NBR14787 têm como objetivo principal o estabelecimento de requisitos mínimos para identificação, reconhecimento, monitoramento e controle dos riscos que possam vir a existir em espaços confinados, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que acessam esses locais.

Quanto a definições internacionais a NIOSH (1979) se refere a um espaço confinado como um local que possui aberturas limitadas para entrada e saída, ventilação natural desfavorável podendo conter ou produzir contaminantes perigosos, não sendo destinada a ocupação contínua dos funcionários.

Segundo Munhoz (2015), a norma americana OSHA define que um espaço confinado deve atender a três condições:

- Ser grande o suficiente e configurado de tal forma que um trabalhador possa ter acesso e desenvolver as atividades especificadas;
- Apresentar meios limitados ou restritos para entrada e saída;
- Não ser previsto para ocupação humana contínua.

Um espaço confinado, com acesso limitado, ventilação inadequada e não previsto a presença humana em seu interior representa os mesmos riscos à saúde dos trabalhadores que nele necessitam adentrar para uma simples inspeção rotineira ou até mesmo para uma atividade mais complexa como, por exemplo, uma solda ou corte (MUNHOZ, 2015).

2.2.2 Atmosfera IPVS

Segundo Araújo (2009), os riscos ambientais em espaços confinados podem não existir inicialmente, porém podem se desenvolver durante a execução da atividade no interior do espaço, modificar totalmente as condições de trabalho, tornando-o um ambiente IPVS – Imediatamente Perigoso à Vida e à Saúde.

De acordo com o glossário da NR33 (2012), uma atmosfera é considerada IPVS quando apresenta qualquer tipo de risco imediato à vida ou produz de imediato um efeito debilitante à saúde.

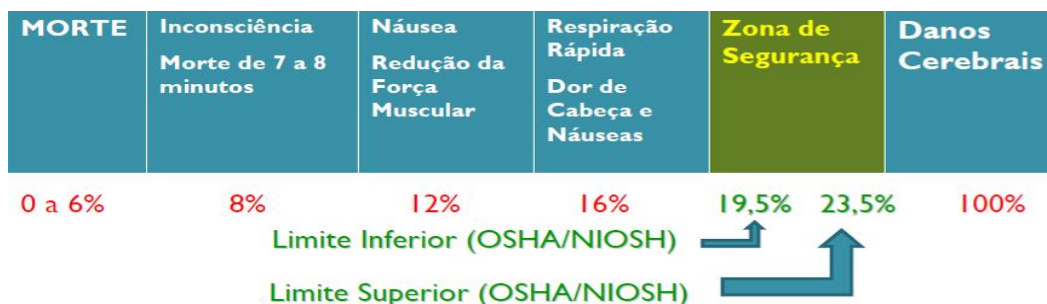
Condição IPVS: Qualquer condição que coloque um risco imediato de morte ou que possa resultar em efeitos à saúde irreversíveis ou severos ou que possa resultar em dano ocular, irritação ou outras condições que possam impedir a saída de um espaço confinado (NR33, 2012, p.08).

Conforme Nascimento (2013), alguns requisitos para que uma atmosfera seja considerada IPVS são estabelecidos, que podem ser classificados em:

- A concentração de contaminante existente no ambiente é maior que a concentração IPVS, ou se suspeita que esteja acima do limite de exposição;
- Um espaço confinado possuindo teor de oxigênio abaixo do normal (20,9%) a não ser que a causa da redução do teor de oxigênio seja conhecida e controlada;
- O teor de oxigênio é menor que 12,5% ao nível do mar;
- A pressão atmosférica do local é menor que 450 mmHg ou qualquer combinação de redução de porcentagem de oxigênio.

Na figura 01, adaptada de NIOSH (1979), percebe-se que a porcentagem permitida de oxigênio, ou seja, a zona de segurança se encontra entre 19,5% (limite inferior) e 23,5% (limite superior). Caso uma pessoa seja submetida a situações diferentes da zona de segurança, sérios problemas podem ocorrer, como por exemplo, com 16% a pessoa começara a ter dor de cabeça, náuseas e respiração mais rápida, com 12% se terá uma redução da força muscular e náuseas, na faixa de 8% de oxigênio ocorrerá morte em 7 a 8 minutos e na faixa de 0 a 6% a pessoa virá ao óbito.

Figura 01 – Zona de segurança de oxigênio.



Fonte: Adaptado de NIOHS, 1979, p. 08.

Os gases tóxicos mais comuns em espaços confinados são o gás sulfídrico (H₂S) e o monóxido de carbono (CO). A sua existência pode tornar uma atmosfera

IPVS, pois pode causar doenças, mal estar, danos ao organismo, ou até mesmo a morte, conforme se observa no quadro 02. Segundo informações contidas NR15 (2014), uma atmosfera é considerada IPVS quando apresentar 300ppm (partes de vapor ou gás por milhão de ar comprimido) de gás sulfídrico ou 1.500ppm de monóxido de carbono.

Quadro 02 – Gases tóxicos e suas características.

	Gás Sulfídrico (H₂S)	Monóxido de Carbono (CO)
IPVS (ppm)	300	1500
Fonte Geradora	Forma-se a partir da fermentação ou putrefação de matéria orgânica, através de formação bacteriológica entre a água e o material orgânico.	Geração em combustão incompleta (processos de soldagem, queima de materiais), fermentação de materiais orgânicos em decomposição.
Prevenção Controle	Insuflador de ar, exaustor de ar e detector de gases.	Insuflador de ar, exaustor de ar e detector de gases.
Concentração (ppm) / Tempo / Causas	0,0005 - 0,13 / 1min / percepção do odor.	50 / 150min / dor de cabeça leve.
	10 - 20 / 6 - 7hs / irritação ocular.	100 / 120min / dor de cabeça moderada e tontura.
	50 - 100 / 4hs / conjuntivite.	250 / 120min / dor de cabeça severa e tontura.
	150 - 200 / 2 - 15min / perda do olfato.	500 / 90min / náuseas, vômitos, colapso.
	200 - 300 / 20min / inconsciência, convulsão, tontura, desorientação.	1.000 / 60min / coma.
	900 / 1min / morte.	10.000 / 5min / morte.

Fonte: Adaptado de NR15, 2014, p. irregular.

Nascimento (2013) afirma que caso não haja a possibilidade de determinar quantitativamente a concentração de oxigênio e de contaminantes existentes em um local, a atmosfera deve ser considerada IPVS. Vale lembrar que um espaço confinado pode apresentar uma atmosfera IPVS ou não.

Segundo a NR33 (2012) em caso de existência de uma atmosfera IPVS, o espaço confinado somente poderá ser acessado com a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou com respirador de ar comprimido com cilindro auxiliar para escape, ou seja, um cilindro de ar mandado.

2.2.3 Identificação e Classificação dos Espaços confinados

Segundo Araújo (2009) *apud* Krzyzaniak (2010), uma das formas mais práticas e simples de classificar e identificar um espaço confinado é através da tabela 01, a qual responde as definições da NBR 14.787 (tabela 01). Através desta, busca-se verificar se realmente é necessário realizar a classificação ou não de um ambiente considerado espaço confinado, havendo uma resposta positiva para qualquer uma das perguntas, o espaço pode ser considerado confinado.

Tabela 01 – Identificação dos espaços confinados.

Local	Não projetado para ocupação humana contínua?	Meios limitados para entrada e saída?	Ventilação natural insuficiente para remover?	Deficiência ou excesso de O ₂ existente ou que possa existir?	Mistura inflamável existente ou que possa existir?
Peneira rotativa	S	S	S	N	?
Dornas de Fermentação	S	S	S	S	S

S = Sim; N = Não; ? = Pode existir em determinadas condições

Fonte: Adaptado de NBR 14.787, 2001.

Conforme a NIOSH (1979), dependendo da situação, pode haver diferentes níveis de risco no interior de um espaço confinado, com isso, estes locais podem ser classificados em três classes diferentes:

Class "A" – A confined space that presents a situation that is immediately dangerous to life or health (IDLH). These include but are not limited to oxygen deficiency, explosive or flammable atmospheres, and/or concentrations of toxic substances.

Class "B" – A confined space that has the potential for causing injury and illness, if preventive measures are not used, but not immediately dangerous to life and health.

Class "C" – A confined space in which the potential hazard would not require any special modification of the work procedure (NIOSH, 1979, p. 03).

Traduzindo estes conceitos, essas três classes podem ser definidas da seguinte maneira, segunda a NIOSH (1979):

Classe "A" – um espaço confinado que apresenta uma situação que é imediatamente perigosa à vida ou à saúde. Estes incluem, mas não se limitam a deficiência de oxigênio, atmosfera explosiva ou inflamável, e/ou concentrações de substâncias tóxicas;

Classe "B" – um espaço confinado que tem o potencial de causar lesão ou doença, se não forem adotadas medidas preventivas, mas não imediatamente perigoso à vida e à saúde.

Classe “C” – um espaço confinado em que o potencial perigo não exige qualquer modificação especial do processo de trabalho.

Essa classificação dos espaços confinados em classe A, B ou C, de acordo com a NIOSH (1979), baseia-se nas características do espaço, nível de oxigênio, a inflamabilidade e a toxicidade conforme se visualiza na tabela 02. Se o espaço é considerado IPVS então é caracterizado como classe A, determinada pela condição mais severa de entrar, trabalhar e sair. Na classe B, existe a possibilidade de causar lesões e doenças, mas não é considerado IPVS e, na classe C, é o local onde nenhuma ação especial deverá ser tomada para a execução das atividades.

Tabela 02 – Parâmetros para classificação dos espaços confinados.

Parâmetros	Classe A	Classe B	Classe C
Oxigênio	16% ou menos, ou superior a 25%.	16,1% a 19,4% ou 21,5% a 25%.	19,5% a 21,4%.
Inflamabilidade	20% ou mais de LFL	10% a 19% LFL	10% LFL ou menos
Toxicidade	**IPVS	Maior que o nível de contaminação	Menor que o nível de contaminação

**IPVS - como referenciado em NIOSH Registro e Substâncias Tóxicas e Químicas, folhas de dados de produção dos químicos, guias de higiene industrial ou outras autoridades reconhecidas.

Fonte: Adaptado de NIOSH, 1979, p. 12.

Depois de realizada a identificação e classificação dos espaços confinados, deve-se realizar a sinalização dos mesmos com uma placa de identificação conforme figura 02, contendo o número do seu cadastro. Essa sinalização tem o objetivo de alertar as pessoas a somente adentrar caso tenha a autorização e seja treinado para isso (NR33, 2012).

Figura 02 – Placa de identificação dos espaços confinados.



Fonte: NR33, 2012, p. 06.

A empresa tem o dever de manter o cadastro dos espaços confinados devidamente atualizados, bem como definir medidas para isolá-los, sinalizá-los, controlá-los ou eliminar os riscos e manter a placa de identificação junto às bocas de visita dos espaços confinados (NR33, 2012).

2.2.4 Causas de Acidentes em Espaço Confinado

Conforme Serrão, Quelhas e Lima (2015), são exemplos de espaços confinados tanques, caixas de inspeção, poços, silos, sendo que, os principais riscos e/ou perigos oferecidos nesses locais são:

- Deficiência e enriquecimento de oxigênio;
- Exposição a agentes químicos e físicos;
- Explosão e incêndio;
- Fatores elétricos ou mecânicos;
- Combinação de riscos.

Quadro 03 – Características das causas de acidentes em espaço confinado.

Causa de Acidente	Características
Deficiência e enriquecimento de oxigênio	Deficiência de oxigênio – atmosfera contendo menos de 19,5% de oxigênio em volume, tendo como causa o deslocamento do ar por gás ou vapor devido a inertização, digestão de matéria orgânica, oxidação do ferro (ferrugem), etc. Enriquecimento de oxigênio – atmosfera contendo mais de 23% de oxigênio em volume.
Exposição a agentes químicos e físicos	Químicos - São representados por poeiras, fumaças, fumos, gases e vapores. Físicos - são representados pelo ruído, vibração, radiação, pressão, temperaturas anormais e a falta de iluminação.
Explosão e Incêndio	O incêndio é uma reação química de oxidação rápida e exotérmica, em que há geração de luz e calor, sendo dividido em quatro classes. Classe A (madeira, papel, tecidos, etc.), classe B (óleo, graxas, tintas, etc.), classe C (motores, transformadores, fios, etc.) e classe D (zinco, sódio, zircônio, etc.).
Fatores elétricos ou mecânicos	Atividades como solda elétrica, corte, pintura, esmerilhamento, corte com abrasivo, energia estática, apresentam riscos elétricos e mecânicos no interior do espaço confinado.
Risco Combinado	A combinação de riscos pode resultar em outro risco, como por exemplo, um curto circuito pode provocar uma centelha que pode causar uma explosão ou incêndio, provocando deficiência de oxigênio.

Fonte: Adaptado de Serrão; Quelhas; Lima, 2015, p. 02.

Já Krzyzaniak (2010), cita que os principais fatores de acidentes em espaços confinados são a falta de reconhecimento dos espaços existentes, permissão de entrada e trabalho, testes de atmosfera, bloqueio dos equipamentos, procedimentos ineficientes, equipamentos de proteção irregulares, resgate e primeiros socorros.

2.2.5 Equipamentos de Proteção

Conforme Ferraz e Feitoza (2004), existem dois tipos de equipamentos de proteção, os equipamentos de proteção individuais (EPI's) e os equipamentos de proteção coletivos (EPC's), podendo ser classificados da seguinte forma:

- **Equipamento de proteção individual (EPI):** esse equipamento se destina a proteger individualmente um operador durante a execução ou a exposição a uma situação que lhe ofereça perigo, como por exemplo, infecção com

produtos químicos, quebra, corte com materiais perfurantes. Pode-se dizer que esse equipamento protege, especificamente, mãos e braços, olhos, face, ouvidos e o sistema respiratório.

- **Equipamento de proteção coletivo (EPC):** esse equipamento é de uso coletivo, utilizado para proteger um grupo de pessoas durante a execução de uma atividade. São considerados equipamentos coletivos, extintores de incêndio, lava olhos, ventiladores, exaustores para gases.

Segundo Santos (2011), são considerados equipamentos de proteção individual para trabalhos em espaços confinados: capacete com jugular, luvas de raspa ou de borracha, trava quedas e acessórios, cinto de segurança tipo paraquedista, botas de segurança, óculos de segurança e respiradores conforme se pode visualizar na figura 03. Esses são alguns dos equipamentos de proteção mais utilizados em trabalhos de espaço confinado, porém existem casos em que se terá um EPI específico para aquela atividade. Isso deverá constar na análise preliminar de risco como, por exemplo, em uma atividade com produtos químicos não poderá ser utilizada a luva de vaqueta e sim uma luva de borracha, evitando assim, a contaminação da mão dos trabalhadores.

Figura 03 – EPI's para trabalho em espaço confinado.



Fonte: Adaptado de Santos, 2011, p. irregular.

Já quanto aos equipamentos de proteção coletiva para trabalhos em espaço confinado, Santos (2011) cita o ventilador e/ou insuflador de ar, rádios de comunicação, tripé e/ou monopé, equipamentos de resgate, detector de gás, lanternas, cilindro de oxigênio e extintor de incêndio, conforme se observa na figura 04. Da mesma forma com os EPI's, caso exista a necessidade da utilização de um EPC específico para a atividade, este deverá ser relatado na análise preliminar de risco.

Figura 04 – EPC's para trabalho em espaço confinado.



Fonte: Adaptado de Santos, 2011, p. irregular.

2.2.6 Treinamentos

De acordo com a NR33 (2012), as pessoas que ficam expostas durante a execução de uma atividade em um espaço confinado são os trabalhadores, seguidos pelos vigias e pelo supervisor da atividade. Com isso, cada um possui atribuições e deveres diferentes, bem como a carga horária de treinamento, conforme se visualiza abaixo:

- **Supervisor de entrada:** deve possuir 40 horas de treinamento para exercer as seguintes funções – emitir a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) antes do início da atividade; executar os testes, checar os

equipamentos e procedimentos contidos na PET; assegurar que o serviço de emergência, salvamento e de acionamento estejam disponíveis e operantes; cancelar os procedimentos de entrada e trabalho quando necessário; e encerrar a PET após o término da atividade. O supervisor também pode desempenhar a função de vigia.

- **Vigia:** deve possuir treinamento de 16 horas podendo desempenhar as seguintes funções – manter continuamente a contagem do número de trabalhadores autorizados e assegurar que todos saiam após o término da atividade; permanecer fora do espaço confinado, junto à boca de visita, em contato permanente com os trabalhadores; adotar procedimentos de emergência, acionando a equipe de salvamento quando necessário; operar o movimentador (tripé, monopé) de pessoas; e ordenar o abandono do local sempre que perceber algum sinal de alarme, perigo, sintoma, queixa, condição proibida, acidente, situação não prevista ou quando não puder desempenhar efetivamente suas funções, nem ser substituído por outro vigia.

- **Trabalhador autorizado:** deve possuir treinamento mínimo de 16 horas para poder realizar as seguintes funções no interior de um espaço confinado – colaborar com o cumprimento da NR; utilizar de maneira correta os equipamentos e ferramentas disponibilizados; comunicar ao vigia e ao supervisor de entrada situações que possam oferecer perigos a sua segurança e demais envolvidos; e cumprir todas as orientações recebidas nos treinamentos e procedimentos com relação aos espaços confinados;

Todos os trabalhadores autorizados, vigias e supervisores de entrada devem receber treinamento ou reciclagem a cada 12 meses, com carga mínima de 8 horas, sendo expressamente proibida à entrada de pessoas não autorizadas em espaço confinado (NR33, 2012).

2.2.7 Análise Preliminar de Risco - APR

A Análise Preliminar de Risco (APR) consiste em um estudo executado durante a fase de concepção ou de desenvolvimento de uma nova atividade, com o objetivo de determinar quais os riscos que poderão estar presentes durante a sua execução (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

Conforme Rojas (2015), a APR baseia-se em uma técnica utilizada por militares em programas de segurança de seus sistemas, ou seja, é uma análise eficiente e de baixo custo, que leva em consideração os perigos existentes e os riscos da atividade de acordo com elementos definidos na elaboração do projeto. Consiste também em uma análise detalhada das etapas do processo de trabalho, o que serve para avaliar atividades como um todo (operações que acontecem constantemente ou atividades específicas).

Segundo Mattos e Másculo (2011), existem diversas técnicas de análise de risco, porém todas buscam um único objetivo, isto é, determinar prováveis riscos que poderão estar presentes em uma fase operacional do componente, equipamento ou sistema ou até mesmo identificar erros ou condições inseguras que poderão resultar em acidentes com ou sem lesão, danos ou perdas.

Rojas (2015) afirma que a APR segue uma sequência de três etapas, classificadas em:

- Reunir os dados: agrupar todos os dados necessários para buscar todas as informações disponíveis sobre a área a ser analisada. Na falta dessas, pode-se recorrer a informações disponíveis em outros locais que utilizem os mesmos equipamentos;
- Análise preliminar de risco: depois de identificados os eventos iniciadores em potencial e outros capazes de gerar consequências indesejadas, são feitas algumas intervenções para minimizar os riscos ou até mesmo eliminá-los.
- Registro dos resultados: por último é necessário fazer o registro dos resultados, por meio de um formulário que apresenta os perigos identificados, suas causas, o modo de detecção, os efeitos potenciais, a severidade do risco e as medidas corretivas.

Os campos a serem preenchidos em uma APR são: a data, o nome da empresa, a tarefa que será executada, os riscos do trabalho, os EPI's necessários, os equipamentos que serão utilizados durante o trabalho, as normas de segurança que serão seguidas, as etapas da atividade, a revisão e os responsáveis pela elaboração da APR (ROJAS, 2015).

Conforme Araújo (2009), não existe um modelo padrão de APR, cada empresa pode adotar a forma que julga mais adequada para garantir a segurança das operações e dar mais consistência para a emissão da permissão de trabalho. O

uso da mesma deve ser incorporado na rotina diária das empresas visando identificar potenciais de perigo aos trabalhadores.

A figura 05 ilustra um modelo bastante simples de preenchimento de APR que poderá ser utilizada como base para implantar em uma empresa, porém isto não impede de que outras colunas sejam acrescentadas, como por exemplo, critérios a serem seguidas, responsáveis pelas medidas de segurança, necessidades de teste, entre outros (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

Figura 05 – Modelo de APR.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS				
Identificação		Projeta		
Subsistema				
Risco	Causa	Efeito	Categoria / Classe Risco	Medidas Preventivas ou Corretivas

Fonte: Cicco e Fantazzini (2003) *apud* Mattos e Másculo, 2011, p. 83.

Segundo Araújo (2005) *apud* Krzyzaniak (2010), a avaliação dos riscos existentes em espaços confinados é o processo pelo qual os riscos, aos quais os trabalhadores possam estar expostos, são identificados e avaliados. Essa avaliação inclui o monitoramento baseado em critérios pré-definidos o que permite planejar e programar medidas de controle adequadas; garantindo, assim, que as condições de entrada e saída sejam aceitáveis.

2.2.8 Permissão de Entrada e Trabalho - PET

Segundo Araujo, Santos e Mafra (2005), baseado na identificação dos perigos e avaliação dos riscos, a empresa deve identificar quais são os processos que podem contribuir para a eliminação dos perigos ou para a redução dos riscos. Ela também deve estabelecer os controles necessários, considerando o nível dos riscos existentes; os custos; a praticidade do controle e a possibilidade de introduzir novos perigos. A fonte, o meio e o homem, em que, quanto mais próximo os controles estiverem das fontes mais eficientes e efetivos serão.

Conforme a NR33 (2012), é vedada a entrada e a realização de qualquer tipo de trabalho em espaços confinados sem a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho – PET, que nada mais é do que um documento escrito contendo o conjunto e medidas de controle, que visa à entrada e desenvolvimento de trabalho seguro, além de medidas de emergência e resgate em espaços confinados.

Segundo a NR33 (2012), esta permissão de entrada e trabalho em espaço confinado tem como base o anexo A deste trabalho, porém, nada impede a empresa de adaptá-lo para as suas necessidades e tipos de atividades. A PET deve ser emitida pelo supervisor de espaço confinado; possuir três vias, em que uma fica arquivada na empresa, outra com o vigia e a última com o trabalhador, a qual deve ser encerrada no momento em que o trabalhador sair do local e, para realizar o acesso novamente deverá ser emitida uma nova.

Uma das etapas mais importantes na emissão da PET é a avaliação dos gases atmosféricos presentes no local, atentando para a concentração ideal de oxigênio ($O_2 > 19,5$ ou $< 23,0\%$), gás sulfídrico ($H_2S - 8ppm$), monóxido de carbono ($CO - 39ppm$) e a inflamabilidade (LEL 10%). As avaliações atmosféricas iniciais devem ser realizadas fora do espaço confinado e ao adentrar no local, o trabalhador deve levar consigo o medidor multigás com o objetivo de monitorar continuamente a atmosfera e manter as condições seguras de trabalho (NR33, 2012).

Conforme a figura 06, a análise atmosférica é realizada através de um aparelho portátil denominado medidor multigás.

Figura 06 – Medidor multigás.



Fonte: ltest, 2015, p. irregular.

Conforme fabricante Itest (2015), o medidor multigás monitora através de quatro sensores distintos os gases mais perigosos encontrados no interior de um espaço confinado (H_2S , CO , O_2 e o LEL), que possui uma bomba de sucção responsável em realizar as primeiras medições fora do espaço confinado e na boca de visita. O aparelho possui uma função que permite ser personalizado de acordo com as necessidades da empresa.

3. METODOLOGIA

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

O objetivo principal é a elaboração de uma proposta de classificação dos espaços confinados quanto ao nível de perigo existente em cada local no setor de aplicação de tinta de uma indústria metal mecânica. Fez-se necessária a utilização de alguns métodos e técnicas para que o mesmo fosse atingido.

Dessa forma, primeiramente, fez-se o uso de uma revisão bibliográfica que, segundo Gil (2008), é desenvolvido com base em materiais já existentes, construído principalmente, a partir de livros e artigos científicos. Para o trabalho em questão, fez-se o uso também de normas regulamentadoras, normas técnicas brasileiras e normas internacionais.

A metodologia classifica-se como um estudo de caso, que segundo Gil (2008), se trata de uma modalidade de pesquisa específica, a qual consiste em um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir seu amplo e detalhado conhecimento.

Com o problema de pesquisa já definido, a primeira etapa a ser executada foi à busca de dados e informações em literaturas e normas já existentes e publicadas quanto a conceitos e definição dos espaços confinados, classificação, causas de acidentes, equipamentos de proteção, APR, PET e as obrigações das pessoas envolvidas na execução das atividades.

Através da elaboração da fundamentação teórica, fez-se necessária a execução da segunda etapa, que consiste na pesquisa de uma norma que sirva como base ou modelo e oriente durante a classificação dos espaços confinados quanto ao nível de perigo existente no local.

Na terceira etapa foi necessário realizar um levantamento da quantidade e das características dos espaços confinados existentes no setor de aplicação de tinta e quais as principais atividades realizadas no interior de cada um deles.

A elaboração da proposta de classificação dos espaços confinados consistiu na quarta etapa do trabalho, onde através da utilização das definições da norma americana NIOSH e das definições da NR 33 e NBR 14.787, os espaços foram

classificados em classe A, B ou C. Nessa etapa foram sugeridas também algumas melhorias com o intuito de amenizar os riscos existentes, podendo transformar um local considerado como classe A em B ou C, ou descaracterizá-lo temporariamente para a execução de determinada atividade.

Em seguida se fez necessário elaborar um procedimento operacional padrão para listar os possíveis riscos que podem ser encontrados no interior de cada espaço confinado, as medidas de controle que devem ser adotadas para amenizá-los. Juntamente a isso, foi realizado o cálculo de RPN (Número de prioridade de risco) com o intuito de visualizar quantitativamente o quanto o nível de perigo diminuir se tomadas ações seguras.

Após classificados os espaços em classes distintas, o próximo passo foi elaborar uma placa de sinalização visual para proibir a entrada de pessoas não autorizadas e orientar quanto à classe A, B, ou C, pois atualmente, não se tem um modelo para isso, somente o modelo padrão fornecido pela NR33, conforme ilustrado na figura 02.

A última etapa deste trabalho consistiu na elaboração de uma Análise Preliminar de Risco (APR) contemplando algumas observações referentes a cada uma das classes e os trabalhos realizados no interior do espaço confinado. Juntamente com a APR foi formulado um modelo de Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para ser aplicada pelo supervisor no momento de executar uma atividade no interior dos espaços confinados, contemplando as três classes.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão aplicados os conceitos e as normas apresentadas na revisão da literatura para poder elaborar a proposta de classificação dos espaços confinados quanto ao nível de perigo existente em cada local.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

A empresa teve sua origem nos Estados Unidos em 1837 com a criação de arado de aço polido autolimpante por um ferreiro em sua ferraria, permitindo aos agricultores pioneiros das pradarias da região Centro-Oeste dos Estados Unidos abrirem sulcos precisos no solo e mudarem a forma como a agricultura era feita naquele país e no mundo.

Com o passar dos anos, a empresa obteve um grande crescimento no cenário mundial, se tornando líder na fabricação de máquinas agrícolas. Mais tarde, se consolidou no mercado de equipamentos para construção, oferecendo também, serviços financeiros para a comercialização de seus produtos e serviços. Fazem parte também do ramo de negócio da empresa produtos do ramo de jardinagem comercial e doméstica, peças e divisão de motores.

Nos Brasil, as atividades começaram em 1979, quando a empresa assumiu a participação de 20% no capital de uma empresa brasileira, a qual fabricava máquinas agrícolas na cidade de Horizontina (RS). Em 1983 a unidade começou a produzir sua própria colheitadeira com a cor e tecnologia conhecida mundialmente, e no ano seguinte, iniciou a fabricação de plantadeiras na mesma unidade.

Nos dias de hoje, a empresa conta com mais de 60 mil funcionários espalhados pelas suas 64 fábricas localizadas em 17 países. Levando em conta os escritórios de vendas, marketing, crédito, centros de pesquisa e desenvolvimento e de distribuição de peças, as atividades da empresa estão presentes em cerca de 90 países. É líder em diversos segmentos em que atua, como os equipamentos agrícolas e florestais e uma das maiores fornecedoras de produtos e serviços para construção, jardinagem e irrigação.

4.2 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS

A elaboração da proposta de classificação dos espaços confinados quanto ao nível de perigo que cada local possui é realizada nesta etapa do trabalho. Por orientação da empresa estudada, não se mencionou seu nome em nenhum momento, nem mesmo informações referentes aos seus processos produtivos. As imagens dos espaços confinados não ilustram o local como um todo, somente fotos específicas das bocas de visita dos locais em análise.

Utilizando o estudo de caso como metodologia, a formulação da proposta de classificação segue as seguintes etapas:

- Levantamento dos espaços confinados existentes no setor de aplicação de tintas;
- Classificação dos espaços confinados de acordo com a NIOSH, juntamente com a definição da NR33 e sugestão de melhorias com o intuito de diminuir o nível de perigo;
- Elaboração de um procedimento operacional padrão com os possíveis riscos encontrados no interior de cada espaço confinado, com o objetivo de também diminuir os níveis de perigo existentes;
- Elaboração de uma placa de identificação dos espaços confinados abrangendo as três classes A, B e C;
- Elaboração de um modelo de APR;
- Elaboração de um modelo de PET.

4.2.1 Levantamento dos Espaços Confinados Cadastrados

O setor de aplicação de tintas da empresa estudada está dividido em dois pavilhões, sendo denominados pavilhão I e pavilhão II, na primeira fábrica são produzidas colheitadeiras de diferentes modelos e tamanhos e na segunda, plataformas de corte e plantadeiras também de modelos e tamanhos diferentes, porém compatíveis umas com as outras. O sistema de pintura possui três cabines - duas localizadas no pavilhão I (cabine I e cabine II) e uma no pavilhão II (cabine III).

Além do sistema de pintura, a empresa possui também os setores de estamparia, solda, montagem, logística, testes, qualidade. Ao considerar todos os setores, a empresa tem cadastrado um número considerável de espaços confinados, desses 34 estão localizados somente no sistema de aplicação de tinta, os quais estão divididos em casas de ar, dutos de exaustão, exaustores, túneis, separadores de borra, tanques de homogeneização e fossos de cabines de pintura.

Na figura 07 pode-se ter uma idéia mais detalhada de como são os espaços confinados citados acima, bem como a forma de acesso pela boca de visita (BV) dos mesmos, ou seja, a geometria da porta por onde os trabalhadores irão fazer o acesso ao espaço confinado.

Figura 07 – Espaços confinados da empresa estudada.



- 1) Casas de Ar
- 2) Dutos de Exaustão
- 3) Exaustor
- 4) Túnel
- 5) Separador de Borra
- 6) Tanque de Homogeneização
- 7) Fosso Cabine
- 8) Porão Cabine

Fonte: Empresa estudada.

As atividades principais realizadas nesses locais são divididas em atividades de rotina, desenvolvidas com certa frequência de tempo e as atividades fora de rotina, executadas em períodos mais longos. Os principais riscos encontrados no interior desses espaços confinados podem ser divididos em riscos químicos, físicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos, onde:

- **Químicos:** asfixia por produto químico, deficiência de oxigênio, queimaduras químicas e intoxicação;
- **Físicos:** estresse térmico e ruído;
- **Biológico:** contaminação com bactérias ou fungos;
- **Ergonômico:** posturas inadequadas e esforços repetitivos;
- **Mecânico:** quedas, afogamentos e lesões corporais.

No quadro 04 estão expostas algumas características dos espaços confinados existentes no sistema de aplicação de tinta.

Quadro 04 – Características dos EC da empresa estudada.

Nº	Nome do EC	Nº de BV	Forma da BV	Meio para acesso	Característica
1	Casa de ar cabine I	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
2	Casa de ar cabine I	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
3	Casa de ar cabine I	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
4	Duto de exaustão cabine I	1	Quadrada	Com cordas ou tripé	Sistema de exaustão
5	Duto de exaustão cabine I	1	Quadrada	Com cordas ou tripé	Sistema de exaustão
6	Duto superior central da exaustão cabine I	1	Quadrada	Com cordas ou tripé	Duto de exaustor responsável pela retirada de gases e vapores químicos
7	Exaustor cabine I	1	Retangular	Com cordas	Drenagem e canalização de ar
8	Exaustor cabine I	1	Retangular	Com cordas	Drenagem e canalização de ar
9	Casa de ar cabine II	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
10	Exaustor cabine II	1	Retangular	Com cordas	Drenagem e canalização de ar
11	Exaustor cabine II	1	Retangular	Com cordas	Drenagem e canalização de ar
12	Separador de borra pavilhão I	3	Total	Com cordas e tripé	Tratamento de efluente
13	Tanque de homogeneização pavilhão I	1	Quadrada	Tripé	Armazena resíduos de tinta e solvente
14	Fosso direito cabine II	1	Retangular	Tripé	Cortina de água da cabine
15	Fosso esquerdo cabine II	1	Retangular	Tripé	Cortina de água da cabine
16	Duto exaustão cabine II	1	Retangular	Com cordas	Sistema de exaustão

17	Duto exaustão cabine II	1	Retangular	Com cordas	Sistema de exaustão
18	Porão cabine I	1	Porta	Normal – Porta	Cortina de água da cabine
19	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
20	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
21	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
22	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
23	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
24	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
25	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
26	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
27	Casa de ar cabine III	1	Porta	Normal – Porta	Sistema de exaustão
28	Duto exaustão cabine III	1	Porta	Com cordas	Sistema de exaustão
29	Duto exaustão cabine III	1	Porta	Com cordas	Sistema de exaustão
30	Ventilador exaustor cabine III	1	Retangular	Com cordas	Drenagem e canalização de ar
31	Ventilador exaustor cabine III	1	Retangular	Com cordas	Drenagem e canalização de ar
32	Porão cabine III	3	Porta	Com cordas	Cortina de água da cabine
33	Túnel <i>float sed</i> cabine III	1	Porta	Com cordas	Tratamento de efluente
34	Tanque de homogeneização pavilhão II	1	Quadrada	Tripé	Armazena resíduos de tinta e solvente

Fonte: Elaborado pelo autor.

No quadro 04 percebe-se que um equipamento possui mais de um código de espaço confinado como, por exemplo, as casas de ar da cabine III. Isso se deve ao fato de o local possuir mais de uma boca de visita (BV) ou mais de um acesso e no momento em que esses locais foram cadastrados, optou-se em sinalizá-los separadamente, com isso, chega-se a um total de 34 espaços confinados.

4.2.2 Classificação dos Espaços Confinados

Após o levantamento dos espaços confinados existentes no setor, realizou-se a proposta de classificação dos mesmos quanto ao nível de perigo que cada um oferece à vida e à saúde dos trabalhadores. A elaboração da proposta se deu através de parâmetros estabelecidos pela NR33 e NIOSH, conforme citado abaixo:

- Quanto à utilização – Projetada ou não para a ocupação humana;
- Quanto ao acesso – Meios limitados ou não de entrada e saída;

- Quanto à existência ou desenvolvimento de uma atmosfera IPVS – Se a ventilação natural existente é suficiente ou não para remover contaminantes, quanto à existência ou não de oxigênio, quanto à possibilidade de explosão ou atmosfera tóxica existente ou que possa existir.

Dessa forma e através da utilização da tabela 01, apresentada anteriormente, os espaços confinados foram classificados em classe A, B ou C de acordo com o número de confirmações de risco que os espaços apresentam, conforme citado pela norma americana NIOSH, em que:

- Classe A: três ou mais confirmações de perigo;
- Classe B: duas confirmações de perigo;
- Classe C: uma ou nenhuma confirmação de perigo.

A classificação proposta dos espaços confinados do setor de aplicação de tinta quanto ao nível de perigo podem ser visualizados no apêndice A.

Conforme se pode observar, os espaços confinados que apresentam riscos menores aos trabalhadores são as casas de ar das cabines de pintura, pois receberam somente uma confirmação de perigo, ou seja, não foram projetadas para ocupação humana contínua, com isso, foram classificadas como classe C. Embora estes locais apresentem um nível baixo de perigo, não se exige o monitoramento constante dos gases atmosféricos, o uso de EPI's e a elaboração da APR antes da execução de qualquer atividade; evitando, assim, uma situação não prevista e que poderá ocasionar um acidente.

Pode-se observar que nenhum dos locais classificados como espaço confinado se enquadrou na classe B, ou seja, nenhum deles recebeu apenas duas confirmações de perigo. Porém, nada impede de que entre os demais espaços confinados da fábrica, algum seja classificado dessa forma. Caso isso ocorra, é por não apresentarem riscos imediatos à vida e a saúde dos trabalhadores, mas por possuírem um potencial para causar lesões ou doenças. Então devem ser adotadas algumas medidas de segurança, tais como, o uso de EPI's, elaboração da APR e a utilização do medidor multigás durante a execução da atividade.

Os demais espaços foram classificados como classe A, pois são considerados imediatamente perigosos à vida e a saúde dos trabalhadores, sendo necessário tomar todos os cuidados exigidos pela NR33. São considerados espaços confinados classe A os dutos de exaustão, os exaustores, os separadores de borra, os tanques de homogeneização e o porão da cabine II e III.

Para tentar diminuir os níveis de perigo existentes no interior do espaço confinado e oferecer melhores condições de trabalho às pessoas envolvidas nas atividades, além da utilização dos EPI's obrigatórios e das medidas de controle exigidas, elaborou-se algumas sugestões de melhorias, conforme o quadro 05.

Quadro 05 – Sugestão de melhoria para trabalhos em espaços confinados.

Espaço Confinado	Sugestão de Melhoria
Dutos de exaustão cabine I, II e III	• Utilizar um ventilador exaustor portátil para remover contaminantes atmosféricos.
	• Deixar o exaustor ligado por um período antes da execução da atividade.
	• Utilizar um sistema de acesso com corda para facilitar o resgate se necessário.
Exaustor cabine I, I e III	• Utilizar um ventilador exaustor portátil para remover contaminantes atmosféricos.
Separador de borra pavilhão I	• Adequar um monopé, conforme especificações do local, para facilitar o acesso e o resgate se necessário.
	• Adequar a escada de acesso.
	• Utilizar um ventilador exaustor portátil para remover contaminantes atmosféricos.
	• Realizar uma limpeza técnica pela parte externa, antes da execução da atividade.
Tanque de homogeneização pavilhão I e II	• Adequar a escada de acesso.
	• Aumentar o tamanho das bocas de visita; aumentando, assim, a ventilação natural e facilita a entrada e saída.
	• Utilizar um ventilador exaustor portátil para remover contaminantes atmosféricos.
	• Utilizar de um tripé para facilitar a entrada e saída dos trabalhadores.
Fosso cabine I, II e III	• Utilizar um tripé para facilitar o acesso e a saída dos trabalhadores na cabine II.
	• Adequar a escada de acesso na cabine I.
	• Deixar o exaustor da cabine ligado durante a execução da atividade, removendo contaminantes atmosféricos.
Túnel cabine I, II e III	• Utilizar um ventilador exaustor portátil para remover contaminantes atmosféricos.
	• Utilizar um sistema de acesso com corda para facilitar o resgate, se necessário.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que essas sugestões de melhorias foram elaboradas a partir dos equipamentos que apresentaram maiores índices de perigo, ou seja, espaços confinados de classe A.

4.2.3 Procedimento Operacional Padrão

Com base na classificação dos espaços confinados em classe A, B ou C e, nas principais atividades realizadas em cada um, elaborou-se um procedimento operacional padrão, no qual está descrito a atividade que será realizada e os possíveis riscos encontrados. Esse procedimento permitirá a realização de uma comparação entre o índice real de perigo oferecido pela atividade, com o índice oferecido se tomadas todas as medidas de controle sugeridas.

Por orientação, o nome da atividade não pode ser divulgado, com isso, optou-se em denominá-las como atividade 01, atividade 02 e assim por diante. Essa quantificação dos riscos será executada através do cálculo do RPN, que, segundo Santos (2009), pode ser expressa pela seguinte fórmula. (1)

$$RPN = P \times E \times G \quad (1)$$

Onde o RPN é calculado através da multiplicação da probabilidade (P) que existe de um acidente vir a ocorrer, do tempo (E) de exposição do trabalhador ao perigo e da gravidade (G) do acidente, caso ocorra.

Para isso, foi adotada uma escala de valores aplicados conforme tabela 03.

Tabela 03 – Escala de valores para cálculo do RPN.

Ranking	Probabilidade (P)	Exposição (E)	Gravidade (G)
6	Certamente	75% até 100% do ciclo	Fatalidade
5	Frequente	75% do ciclo	Com afastamento - perda da capacidade para o trabalho e/ou hospitalização
4	Provável	50% do ciclo	Sem afastamento com cirurgia ou restrição > mês
3	Ocasional	Menos de 30% do ciclo	Sem afastamento
2	Remota	Menos de 20% do ciclo	Primeiro socorro
1	Improvável	1% até 10% do ciclo	Fadiga muscular / desconforto ou quase acidente
Se o RPN for:			Ranking
1 a 8			Baixa
9 a 124			Média
125 a 216 ou se a gravidade = 6			Alta

Fonte: Empresa Estudada.

Com base nas informações levantadas anteriormente, elaborou-se o procedimento padrão, conforme ilustrado no apêndice B. Inicialmente o procedimento seria elaborado apenas para as atividades em espaços confinados classe A e B, porém, optou-se em realizar também para os espaços classificados como classe C, que, apesar de não oferecerem grandes riscos, também merecem atenção.

Observando o apêndice B, percebe-se que, com RPN igual a 150, uma das atividades mais perigosas é a de número 11, que é executada no interior da cabine de pintura II, porém se adotadas as recomendações seguras listadas, este valor diminui para 18RPN. Percebe-se também que os locais que menos oferecem risco à vida e à saúde dos trabalhadores são as casas de ar com apenas 2RPN, caso adotadas as medidas de controle listadas, justificando assim, a classificação C para o espaço.

Vale ressaltar que esse procedimento envolve os riscos existentes na atividade como um todo, ou seja, caso a empresa, assim optar, poderá expandi-lo, criando um passo a passo operacional para todas as atividades e, conseqüentemente obterá um valor de RPN para cada uma das etapas. Com isso poderá trabalhar em cima de melhorias para baixá-los. Como exemplo, pode-se citar a atividade 11, em que, após a elaboração do passo a passo, saber-se-á qual é a etapa mais crítica, que servirá como base na elaboração de medidas de controle e prevenção.

As informações contidas nesse procedimento operacional são das atividades executadas com maior frequência, ou seja, atividades de rotina. Com isso surge a necessidade da realização de uma atividade não mapeada, que se faz necessária para a avaliação quantitativa dos riscos presentes na mesma e a elaboração de medidas de controle. Além dos EPI's e EPC's citados nas medidas de controle, faz-se necessária a utilização dos EPI's obrigatórios, conforme normas e exigências internas da empresa.

4.2.4 Placa de Identificação dos Espaços Confinados Classe A, B ou C

Durante a elaboração da revisão da literatura, pesquisou-se um modelo de placa de identificação ou sinalização para os espaços confinados que abrangessem as três classes A, B ou C. Foi encontrado apenas o sugerido pela NR33, conforme

figura 02 ilustrado anteriormente. Sendo assim, elaborou-se a figura 08 com algumas sugestões de melhoria, principalmente englobando os espaços confinados de classe A, B e C.

Figura 08 – Placa de Identificação classe A, B ou C.



Fonte: Adaptado de NR33, 2012.

Com o intuito de sinalizar, alertar e orientar as pessoas do perigo existente nestes locais e que podem entrar e trabalhar somente com autorização e treinamento, elaborou-se três modelos diferentes de placas de sinalização abrangendo as classes A, B e C. Essa sinalização auxiliará os trabalhadores no momento em que se depararem com uma placa de identificação da classe C, pois, então, já saberão quais os métodos que deverão ser adotados na execução da atividade e quais os níveis de perigo desse local.

4.2.5 Modelo de APR – Análise Preliminar de Risco

Sob a premissa de oferecer melhores condições de trabalho durante a execução das atividades, elaborou-se um novo modelo de APR baseado no utilizado atualmente pela empresa, porém adaptado para as três classes de espaços confinados existentes.

Figura 09 – APR – Análise prévia dos riscos.

AR - Análise de Risco	
Pessoas Envolvidas _____ na Atividade: _____	Data: ____/____/____
Análise Prévia dos Riscos	
A atividade se caracteriza como:	
NR10 - Trabalho com eletricidade? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
NR11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
NR12 - Segurança de máquinas? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
NR20 - Trabalho com líquidos inflamáveis? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
NR33 - Trabalho em espaço confinado? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Observação: Se a resposta anterior for Sim, responder em qual das classes o espaço confinado se enquadra:	
<input type="checkbox"/> Classe A <input type="checkbox"/> Classe B <input type="checkbox"/> Classe C	
NR35 - Trabalho em altura acima de 2 metros? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Trabalho a quente? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Necessário fazer análise dos sinais vitais? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Observação: Se qualquer uma das alternativas acima for Sim, preencher a análise preliminar de risco completa. Exceto para atividades em espaço confinado Classe C.	
A tarefa pode ser considerada como: <input type="checkbox"/> Rotina <input type="checkbox"/> Fora de Rotina	
Observação: Se a resposta for atividade fora de rotina, deverá ser realizada análise preliminar de risco completa. Em caso de atividades em espaço confinado, deverá ser elaborado o procedimento operacional padrão.	
Existe algum outro risco que possa interferir na execução da atividade?	

Considerando os itens anteriores, você se considera apto a realizar esta atividade com segurança?	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Caso surgir alguma dúvida durante a execução da atividade, pare imediatamente e busque ajuda.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O modelo elaborado foi dividido em duas partes. No primeiro, conforme a figura 09, faz-se uma análise prévia dos riscos que podem ser encontrados e, dependendo das respostas, deve-se realizar a análise preliminar de risco completa, correspondendo à segunda etapa, conforme a figura 10.

Figura 10 – APR – Análise preliminar de risco completa.

APR - Análise Preliminar de Risco Completa		
Trabalho de Qualquer Natureza	Sim	N/A
1. - Necessita de isolamento na área de trabalho?		
2. - Você está usando os EPI's obrigatórios?		
2.1. - Estão em bom estado de conservação?		
3. - Existe a necessidade de desligar e bloquear algum equipamento para executar a atividade?		
3.1. - Quais equipamentos?		
3.2. - O técnico é autorizado a realizar o bloqueio e etiquetagem conforme NR10?		
3.3. - A chave do bloqueio está com o executante da atividade?		
4. - As ferramentas utilizadas são corretas para a atividade que será executada?		
4.1. - Estão em bom estado de conservação?		
5. - Será manipulado produtos químicos, inflamáveis ou tóxicos?		
5.1. - Foi avaliado a FISPQ (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos)?		
6. - Terá trabalho em componentes energizados - NR10?		
7. - A atividade será realizada em áreas classificadas - NR20?		
8. - A atividade será realizada em espaços confinados - NR33?		
8.1. - A atividade possui um procedimento operacional padrão?		
8.2. - Foi solicitada a permissão de entrada e trabalho?		
8.3. - Em caso de necessidade, os equipamentos de resgate estão disponíveis e em bom estado de conservação?		
9. Haverá trabalho em altura (acima de 2 metros) - NR35?		
Você percebeu algum outro risco que possa estar envolvido na execução desta atividade?		
Quais as medidas de controle para estes riscos?		
Considerando a avaliação completa dos riscos envolvidos, você se considera seguro para realizar esta atividade com sucesso e segurança? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Em caso de resposta negativa, para e busque ajuda para executar a atividade.		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através da realização da análise completa da APR, o trabalhador consegue detalhar melhor as etapas existentes, quais os riscos presente em cada uma delas e o que pode ser adotado como medida de controle para evitá-los.

4.2.6 Modelo de PET – Permissão de Entrada e Trabalho

Uma das últimas etapas, antes de realizar a entrada em um espaço confinado, é a elaboração da Permissão de Entrada e Trabalho – PET, emitida pelo supervisor de entrada de espaço confinado. Essa permissão tem como objetivo principal, permitir a entrada dos trabalhadores somente em condições seguras de trabalho.

Visto que o modelo atual de PET da empresa não abrange as três classes de espaço confinado, elaborou-se um novo modelo, conforme a figura 11 e figura 12, com base na já utilizada e no modelo fornecido pela NR33.

Figura 11 – Modelo de permissão entrada e trabalho – Frente.

PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO - PET				N° da PET 01	
Atividade a ser desenvolvida:					
Nome do EC:		N° do EC		N° de BV's	
Data da Atividade:	__/__/__	Horário de Início:	:	PET Válida Até:	__/__/__ :
ITENS DE VERIFICAÇÃO NECESSÁRIA ANTES DO PRIMEIRO ACESSO					
Área de trabalho está isolada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> N/A					
É possível comunicação visual com os trabalhadores? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Não sendo possível, como será feita a comunicação? _____					
As condições de iluminação são adequadas para a execução da atividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> N/A					
Existe ferramenta específica para esta atividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Qual?	
Existe alguma roupa específica para esta atividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Qual?	
Necessário a utilização de extintor próximo a atividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Qual a classe do extintor?	
Todos fazem o uso dos EPI's obrigatórios? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
É necessário o uso de equipamentos de respiração autônoma ou ar mandado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Se o local é área classificada, os equipamentos são adequados para a atividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Será utilizado produto químico ou semelhante no interior do espaço confinado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Foi avaliada a FISPQ dos produtos químicos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				Estão no local? <input type="checkbox"/> Sim	
Os equipamentos de resgate estão no local da atividade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
É utilizado equipamento de monitoramento contínuo de gases no interior do espaço confinado? <input type="checkbox"/> Sim					
BLOQUEIO E ETIQUETAGEM DOS EQUIPAMENTOS					
Foram identificadas e desligadas as fontes de energia do espaço confinado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Está identificado o nome da pessoa que efetuou o bloqueio? <input type="checkbox"/> Sim				Nome:	
Esgotou-se as fontes de energias bloqueadas? <input type="checkbox"/> Sim					
As chaves dos dispositivos de bloqueios foram entregues ao vigia do espaço confinado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 – Modelo de permissão entrada e trabalho – Verso.

PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO - PET						Nº da PET 01	
ANÁLISE E MONITORAMENTO DOS GASES ATMOSFÉRICOS							
Substâncias	Medição Inicial	60'	60'	60'	60'	60'	60'
Oxigênio ($O_2 > 19,5$ ou $< 23,0\%$)							
Inflamabilidade (LEL 10%)							
Gás Sulfídrico (H_2S 8ppm)							
Monóxido de Carbono (CO 39ppm)							
Horário do registro da amostra							
Nome do supervisor							
Assinatura do supervisor							
REUNIÃO DE ABERTURA DA ATIVIDADE							
Classificação do espaço confinado?		<input type="checkbox"/> A		<input type="checkbox"/> B		<input type="checkbox"/> C	
Assuntos que podem ser discutidos:							
Classe do espaço confinado.							
Nível de perigo para a atividade a ser executada conforme procedimento operacional.							
Situações perigosas ou riscos existentes.							
Meio de minimizar a exposição aos riscos e perigos existentes.							
Demais assuntos oportunos para a atividade.							
COMPOSIÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO							
Nome da Empresa	Nome	Função na Atividade	ASO Vigente	Sinais Vitais	Ass.	Controle Acesso	
		<input type="checkbox"/> Supervisor	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Apto		<input type="checkbox"/> Entrou	<input type="checkbox"/> Saiu
		<input type="checkbox"/> Vigia <input type="checkbox"/> Trab.	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Apto		<input type="checkbox"/> Entrou	<input type="checkbox"/> Saiu
		<input type="checkbox"/> Vigia <input type="checkbox"/> Trab.	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Apto		<input type="checkbox"/> Entrou	<input type="checkbox"/> Saiu
		<input type="checkbox"/> Vigia <input type="checkbox"/> Trab.	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Apto		<input type="checkbox"/> Entrou	<input type="checkbox"/> Saiu
		<input type="checkbox"/> Vigia <input type="checkbox"/> Trab.	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Apto		<input type="checkbox"/> Entrou	<input type="checkbox"/> Saiu
		<input type="checkbox"/> Vigia <input type="checkbox"/> Trab.	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Apto		<input type="checkbox"/> Entrou	<input type="checkbox"/> Saiu
AÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA							
Nome do responsável pela emergência: _____				Telefone: _____ - _____			
Em caso de emergência, como agir? _____							

FECHAMENTO DA ATIVIDADE							
<p>A permissão de entrada e trabalho deverá ser interrompida quando a atividade for concluída, quando algo não previsto ocorrer ou quando existir a necessidade de uma pausa para a atividade.</p>							

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como se observa, a permissão de entrada e trabalho é dividida em duas etapas, sendo que na primeira, figura 11, se faz uma verificação geral da atividade que será executada, como por exemplo, o nome, número e a quantidade de bocas de visita do espaço confinado, a data e o horário de início da atividade e até quando a PET é válida.

Após essa etapa, faz-se necessária a verificação de alguns itens antes de efetuar o primeiro acesso. Deve-se verificar se a área está isolada, se será possível a comunicação visual entre trabalhadores e vigias, se as condições de iluminações são adequadas, se existe alguma ferramenta ou roupa específica para aquele local, quais os EPI's e EPC's necessários e se o analisador de gases está funcionando corretamente.

Faz parte também da primeira etapa a realização do desligamento e bloqueio de todas as fontes de energias presentes no espaço confinado. Além disso, a chave de bloqueio deve permanecer com o vigia do espaço confinado e somente religar os equipamentos após a saída de todos do interior do local.

Já na segunda etapa, figura 12, primeiramente se executa uma análise dos gases existentes no interior do local e se faz o registro dos mesmos na PET, passado uma hora após a primeira medição, deve-se registrar os novos valores e assim sucessivamente até o término da atividade.

O próximo passo é a verificação da classe do espaço quanto ao nível de perigo existente, conforme a proposta deste trabalho, e rever o procedimento operacional para a atividade que será executada, além de anotar os assuntos discutidos na reunião de abertura da atividade, em que deve participar a pessoa solicitante da atividade, o supervisor de entrada, o integrante da equipe de resgate e a pessoa responsável pelos trabalhadores autorizados. O trabalho somente poderá ser liberado mediante assinatura do procedimento operacional pelos participantes da reunião de abertura da atividade.

A última etapa consiste na coleta dos nomes do supervisor de entrada, do vigia e dos trabalhadores. O supervisor de entrada deve verificar também se o vigia e os trabalhadores estão com o seu atestado de saúde ocupacional vigente (ASO) antes da emissão da PET, ou seja, realizar os exames de sinais vitais (glicose, pressão arterial, batimentos cardíacos, alimentação e horas de descanso).

No momento de efetuar o primeiro acesso, o trabalhador deve ter consigo, em tempo integral, o medidor multigás e caso ocorra um alarme, evacuar imediatamente

o local. Fica a cargo do vigia realizar o controle da quantidade de pessoas que entram e saem do espaço confinado. No encerramento da PET, após concluída a atividade, é de responsabilidade do supervisor relatar se houve alguma dificuldade ou empecilho durante a atividade.

A permissão de entrada e trabalho é emitida em três vias, uma fica com o supervisor de entrada, a qual deve ser arquivada para consultas futuras, a segunda via fica com o vigia do espaço confinado e a terceira com os trabalhadores autorizados. A PET também deverá ser emitida com um número sequenciado, facilitando sua rastreabilidade em eventos futuros, pois a mesma deve ser arquivada por no mínimo cinco anos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inaceitável que um trabalhador sofra um acidente dentro do seu local de trabalho. A adoção de medidas de controle e prevenção é uma das melhores maneiras de garantir que isso não aconteça. O estudo e a análise exaustiva dos processos produtivos ou etapas de um processo são fundamentais para gerar a percepção necessária para evitar ou, até mesmo, eliminar fatores potencialmente perigosos à vida e à saúde dos trabalhadores.

Ao considerar o elevado número de acidentes, muitas vezes fatais, que ocorrem em espaços confinados é de suma importância a realização de estudos sobre o assunto, a fim de buscar soluções ou maneiras de reduzir esse número. Com isso, os trabalhadores se sentirão mais seguros e confortáveis em executar atividades nesses locais, pois saberão que nada de ruim irá acontecer com eles.

Em relação aos aspectos levantados no capítulo 4, apresentação e análise dos resultados, evidencia a proposta de classificação dos espaços confinados de um setor de aplicação de tintas quanto ao nível de perigo existente, o que visa condições de trabalho mais seguras aos trabalhadores. Logo, este capítulo atende ao objetivo geral da pesquisa.

Os objetivos específicos de conceituar um espaço confinado e suas exigências técnicas e legais e a pesquisa de uma norma que orientasse quanto à classificação dos espaços confinados em relação ao nível de perigo foram abordados no capítulo 2. As informações contextualizadas nesse capítulo foram de grande importância para o entendimento do tema do trabalho, bem como no desenvolvimento do mesmo.

No item 4.2.1 realizou-se um levantamento com o intuito de verificar quantos espaços confinados existiam no setor de aplicação de tintas, para poderem ser trabalhados nos itens seguintes. Após o levantamento, realizou-se a classificação dos locais, no item 4.2.2, de acordo com parâmetros estabelecidos pela NR33 e pela norma americana NIOSH, foram apresentadas algumas sugestões de melhoria para os locais mais perigosos, contemplando o terceiro objetivo específico.

Após a classificação, no item 4.2.3, realizou-se um procedimento operacional padrão para as atividades realizadas com maior frequência. Juntamente com o procedimento, realizou-se a mensuração dos níveis de perigo existentes em cada atividade através do cálculo do RPN e uma comparação através do mesmo cálculo,

quando adotadas algumas medidas de controle contra os agentes causadores de acidente obtendo, assim, uma redução considerável de risco em todas as atividades. Isso contempla o quarto objetivo específico do trabalho.

Nos itens 4.2.4, 4.2.5 e 4.2.6 foram revisados respectivamente os modelos de placas de identificação dos espaços confinados da empresa, o modelo de análise preliminar de risco e o modelo de permissão de entrada e trabalho em espaços confinados. Com isso, foi possível atender ao último objetivo específico estipulado no início deste trabalho.

A classificação dos espaços confinados, juntamente com a elaboração do procedimento operacional padrão para as atividades realizadas com maior frequência, são as etapas mais importantes do trabalho. Pode-se afirmar que essas etapas possuem o objetivo de avaliar o verdadeiro nível de perigo de cada local e propor recomendações seguras com o intuito de reduzir este nível.

Acredita-se que com a implantação da proposta elaborada neste trabalho, os trabalhadores se sentiram mais seguros ao realizar uma atividade em um espaço confinado, pois saberão exatamente quais os riscos ali presentes e como agir em uma situação inesperada. Com poucas informações sobre o assunto, este trabalho também auxilia a empresa na formação de um embasamento teórico melhor a respeito dos espaços confinados e das normas vigentes, bem como suas exigências legais.

Caso a empresa estudada resolva implantar esta proposta de classificação dos espaços confinados do setor de aplicação de tintas, poderá optar também, em estendê-lo aos demais locais da sua planta fabril.

Como sugestão para trabalhos de continuação dos estudos realizados, é a elaboração de um novo procedimento operacional padrão, dedicado a uma elaboração detalhada das atividades. Com esta elaboração, se conseguirá saber exatamente qual é a etapa mais preocupante da atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. M. **Normas Regulamentadoras Comentadas e Ilustradas: Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2009.

ARAUJO, R. P. de; SANTOS, N. dos; MAFRA, W. J. **Gestão da segurança e saúde do trabalho**. 2005. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/579_Gestao%20de%20seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2015.

ART. 19 da LEI N° 8.213/91. **Conceito de Acidente de Trabalho**. 1991. Disponível em: <http://www.eabsaude.com.br/PDFs/conc_trabalho.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14787: Espaço confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. Rio de Janeiro, 2001.

CALLERI, C. **Auxílio doença acidentário – reflexos no contrato de trabalho**. São Paulo: LTr, 2007.

CHAGAS, A. M. de R.; SALIM, C. A.; SERVO, L. M. S. **Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Aspectos Institucionais, Sistemas de Informação e Indicadores**. Brasília: ipea, 2011.

CLARA, M et al. **Segurança e Saúde do Trabalhador: Normas Aplicadas para Prevenção de Acidentes**. 2015. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Ru-LnRgnP3YJ:www.faro.edu.br/revista/index.php/FAROCIENCIA/article/download/42/pdf_2+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 20 mar. 2015.

FERRAZ, F. C.; FEITOZA, A. C. **Técnicas de Segurança em Laboratórios: Regras e Práticas**. Editora Hemus, 2004.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 11ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2008.

INFOSEG. **Entrada em Espaços Confinados**. 2015. Disponível em: <http://www.raconet.com.br/revistas/Infoseg_Edicao8_Espaco_Confinado.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

ITEST. **Detector/Med 4 Gases (CH₄/H₂S/CO/O₂) / Oxi-Explosímetro Instrutherm – DG – 500**. Disponível em: <<http://itest.com.br/seguranca-e-medicina-do-trabalho/detector-de-gases/detectormedidor-de-4-gases-ch4h2scoo2-oxi-explosimetro-digital-portatil-atende-a-nr-33-instrutherm-dg-500.phtml>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

KARPAT, R. **Normas regulamentadoras (NR's)**. 27 abr. 2012. Disponível em: <<http://www.sindiconet.com.br/9081/Informese/Artigos-e-opinioes/Normas-regulamentadoras-NRs>>. Acesso em 21 mar. 2015.

KRZYZANIAK, E. **Proposta de Adequação da NR33: Espaços Confinados de uma Planta Frigorífica**. 2010. Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Comunitária, Chapecó, 2010.

MATTOS, U. A. de O.; MÁSCULO, F. S. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MUNHOZ, J. A. **Identificação do Espaço Confinado**. 2015. Disponível em: <<http://www.cpsol.com.br/website/artigo.asp?cod=1872&idi=1&id=4547>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

NASCIMENTO, C. Y. L. do. **Atmosfera IPVS**. 09 jul. 2013. Disponível em: <<http://ssmaemfoco.blogspot.com.br/2013/07/atmosfera-ipvs.html>>. Acesso em: 31 mar. 2015.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL AND HEALTH (NIOSH). **Working in confined space**. Estados Unidos, 1979.

NETO, N. W. **O que é NR**. 2015. Disponível em: <<http://segurancadotrabalhonwn.com/o-que-e-nr/>>. Acesso em 21 mar. 2015.

_____. **O que é Segurança do Trabalho**. 2015. Disponível em: <<http://segurancadotrabalhonwn.com/o-que-e-seguranca-do-trabalho/>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

NETO, F. K.; POSSEBON, J.; AMARAL, N. C. do. **Espaços Confinados – Livroto do Trabalhador**. São Paulo: Fundacentro, 2009.

NR15. **Atividades e operações insalubres**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014.

NR33. **Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2012.

NUNES, M. B. **Segurança do trabalho em espaços confinados**. out. 2011. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY2NA==>>. Acesso em: 01 set. 2015.

PEIXOTO, N. H. **Segurança do Trabalho**. 3ª ed. Santa Maria: e-Tec Brasil, 2011.

ROJAS, P. R. A. **Técnico em Segurança do Trabalho**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

SANTOS, R. P. G. S. dos. **A implementação do DAS na redução do risco de exposição às poeiras de sílica cristalina respirável**. Maio 2009. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59951/1/000135464.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2015.

SANTOS, T. A. P. dos. **Espaço Confinado – o que você precisa saber para se proteger de acidentes?** 13 out. 2011. Disponível em: <<https://maesso.wordpress.com/2011/10/13/espaco-confinado-o-que-voce-precisa-saber-para-se-proteger-de-acidentes/>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

SANTOS, M.S. T. dos. et al. **Segurança e Saúde no Trabalho: em perguntas e respostas**. 2ª ed. São Paulo: Informações objetivas Publicações Jurídicas LTDA, 2008.

SEBRAE. **Dicas de Prevenção de Acidentes e Doenças no Trabalho**. Brasília: Sesi – Sebrae, 2005.

SERRÃO, L. C. S; QUELHAS, O. L. G; LIMA, G. B. A. **Os riscos dos trabalhos em espaços confinados.** Disponível em: <<http://saudeetrabalho.com.br/download/espaco-serrao.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2015.

APÊNDICE A – CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS CONFINADOS

Espaço Confinado	Não projetado para a ocupação humana contínua?	Meios limitados para entrada e saída?	Ventilação natural insuficiente para remover contaminantes?	Deficiência ou excesso de oxigênio existente ou que possa existir?	Mistura inflamável ou tóxica existente ou que possa existir?	Classificação (Classe A, B ou C)
Casa de ar cabine I	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine I	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine I	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Duto de exaustão cabine I	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Duto de exaustão cabine I	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Duto superior central da exaustão cabine I	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Exaustor cabine I	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Exaustor cabine I	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Casa de ar cabine II	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Exaustor cabine II	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Exaustor cabine II	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Separador de borra pavilhão I	Sim	Sim	Não	Não	Sim	A
Tanque de homogeneização pavilhão I	Sim	Sim	Não	Não	Sim	A
Fosso direito cabine II	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Fosso esquerdo cabine II	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Duto exaustão cabine II	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Duto exaustão cabine II	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Porão cabine I	Sim	Não	Não	Sim	Sim	A
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C

Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Casa de ar cabine III	Sim	Não	Não	Não	Não	C
Duto exaustão cabine III	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Duto exaustão cabine III	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Ventilador exaustor cabine III	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Ventilador exaustor cabine III	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Porão cabine III	Sim	Não	Sim	Não	Sim	A
Túnel floet sed cabine III	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	A
Tanque de homogeneização pavilhão II	Sim	Sim	Não	Não	Sim	A

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Procedimento Operacional Padrão - Atividade em Espaço Confinado												
O quê?			Avaliação Quantitativa dos Riscos				Como?			Avaliação Quantitativa dos Riscos		
Local	Atividades de rotina	Riscos Encontrados	Antes				Recomendações Seguras	Classe	Depois			
			E	P	G	RPN			E	P	G	RPN
Dutos de exaustão cab. I, II e III	Atividade 01.	*Queda - *Batida de partes do corpo - *Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Pouca visibilidade - *Escorregamento - *Ergonômico.	5	4	4	80	*Utilizar cinto de segurança do tipo paraquedista - *Sistema de resgate com corda - *Capacete com jugular - *Lanterna presa ao capacete - *Medidor multigás em tempo integral - *Ligar a exaustão antes de iniciar a atividade.	A	4	3	2	24
	Atividade 02.	*Queda - *Batida de partes do corpo - *Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Pouca visibilidade - *Escorregamento - *Esmagamento de mãos e dedos - *Ergonômico.	6	5	4	120	*Utilizar cinto de segurança do tipo paraquedista - *Sistema de resgate com corda - *Capacete com jugular - *Lanterna presa ao capacete - *Medidor multigás em tempo integral - *Ligar a exaustão antes de iniciar a atividade.		4	3	3	36
Exaustor cab. I, II e III	Atividade 03.	*Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Pouca visibilidade - *Escorregamento - *Batida de partes do corpo - *Ergonômico.	5	4	3	60	*Utilizar um ventilador exaustor portátil para remover contaminantes - *Capacete com jugular - *Lanterna presa ao capacete - *Medidor multigás em tempo integral.	A	3	2	1	6

	Atividade 04.	*Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Pouca visibilidade - *Escorregamento - *Batida de partes do corpo - *Esmagamento de mãos e dedos - *Ergonômico.	5	4	3	60	*Utilizar um ventilador exaustor portátil para remover contaminantes - *Capacete com jugular - *Lanterna presa ao capacete - *Medidor multigás em tempo integral.		4	3	2	24
	Atividade 05.	*Contaminação com vapor de solvente, tinta e produtos químicos - *Pouca visibilidade - *Escorregamento - *Ergonômico.	6	5	4	120	*Utilizar máscara respiratória - *Capacete com jugular - *Lanterna presa ao capacete - *Medidor multigás em tempo integral.		4	3	2	24
Separador de borra fáb. II	Atividade 07.	*Queda - *Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Escorregamento - *Queda de material.	5	5	4	100	*Utilizar cinto de segurança do tipo paraquedista - *Sistema de resgate com corda ou um monopé adequado para o local - *Capacete com jugular - *Medidor multigás em tempo integral - *Limpeza técnica pela parte externa.	A	3	2	2	12
	Atividade 08.	*Queda - *Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Escorregamento - *Queda de material.	5	5	4	100	*Utilizar cinto de segurança do tipo paraquedista - *Sistema de resgate com corda ou um monopé adequado para o local - *Capacete com jugular - *Medidor multigás em tempo integral - *Limpeza técnica pela parte externa.		3	3	2	18
	Atividade 09.	*Contaminação com vapor de solvente, tinta e produtos químicos - *Escorregamento.	6	5	4	120	*Utilizar máscara respiratória - *Cinto de segurança tipo paraquedista - *Sistema de resgate com corda ou monopé adequado para o local - *Capacete com jugular - *Medidor multigás em tempo integral.		4	3	2	24

Tanque de homogeneização fáb. II e III	Atividade 10.	*Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Queda - *Pouca visibilidade.	6	4	4	96	*Utilizar máscara respiratória - *Tripé para descida e subida - *Ventilador exaustor móvel - *Lanterna presa ao capacete - *Medidor multigás em tempo integral.	A	3	2	2	12
Fosso cab. I, II e III	Atividade 11.	*Queda - *Escorregamento - *Esmagamento de mãos e dedos - *Pouca visibilidade - *Contaminação com vapor de solvente e tinta - *Risco de explosão.	5	5	6	150	*Utilizar tripé para auxiliar na descida e subida - *Cinto de segurança tipo paraquedista - *Ferramentas anti-faíscentes - *Deixar a exaustão da cabine ligada - *Medidor multigás em tempo integral - *Máscara respiratória - *Luva de látex - *Lanterna presa ao capacete.	A	3	3	2	18
	Atividade 12.	*Queda - *Escorregamento - *Esmagamento de mãos e dedos - *Pouca visibilidade - *Contaminação com vapor de solvente e tinta.	5	4	3	60	*Utilizar tripé para auxiliar na descida e subida - *Cinto de segurança tipo paraquedista - *Ferramentas anti-faíscentes - *Deixar a exaustão da cabine ligada - *Medidor multigás em tempo integral - *Máscara respiratória - Lanterna presa ao capacete.		3	3	1	9
	Atividade 13.	*Queda - *Escorregamento - *Esmagamento de mãos e dedos - *Pouca visibilidade - *Contaminação com vapor de solvente e tinta.	5	4	3	60	*Utilizar tripé para auxiliar na descida e subida - *Cinto de segurança tipo paraquedista - *Ferramentas anti-faíscentes - *Deixar a exaustão da cabine ligada - *Medidor multigás em tempo integral - *Máscara respiratória - Lanterna presa ao capacete.		4	2	2	16
	Atividade 14.	*Contaminação com vapor de solvente, tinta e produtos químicos - *Pouca visibilidade - *Escorregamento - *Queda.	6	5	4	120	*Utilizar tripé para auxiliar na descida e subida - *Cinto de segurança tipo paraquedista - *Ferramentas anti-faíscentes - *Deixar a exaustão da cabine ligada - *Medidor multigás em tempo integral - *Máscara respiratória - Lanterna presa ao capacete.		4	3	2	24

Túnel cab. I, II e III	Atividade 15.	*Ergonômico - *Contaminação com vapor de tinta e solvente - *Pouca visibilidade.	6	5	3	90	*Utilizar sistema de resgate com cordas - *Medidor multigás em tempo integral - *Máscara respiratória - *Lanterna.	A	4	3	2	24
Casa de ar cab. I, II e II	Atividade 16.	*Contaminação com poeira - *Esmagamento de mãos e dedos.	4	4	2	32	*Utilização de máscara respiratória - *Luva de vaqueta.	C	2	1	1	2
	Atividade 17.	*Contaminação com poeira.	4	3	2	24	*Utilização de máscara respiratória.		2	1	1	2
	Atividade 18.	*Contaminação com poeira.	4	3	2	24	*Utilização de máscara respiratória.		2	1	1	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

ANEXO A – PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO – PET

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			% O2
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			% O2 > 19,5% ou < 23,0 %
Inflamáveis			%LIE < 10%
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?		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 os trabalhadores autorizado		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 a 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			

Permissão de trabalhos a quente	N/A ()	S ()	N ()
Procedimentos de Emergência e Resgate			
Telefones e contatos:			
Ambulância: _____			
Bombeiros: _____			
Segurança: _____			
Obs.:			
<p>A entrada não pode ser permitida se algum campo não for preenchido ou contiver a marca na coluna “não”.</p> <p>A falta de monitoramento contínuo da atmosfera no interior do espaço confinado, alarme, ordem do Vigia ou qualquer situação de risco à segurança dos trabalhadores, implica no abandono imediato da área.</p> <p>Qualquer saída de toda equipe por qualquer motivo implica a emissão de nova permissão de entrada. Esta permissão de entrada deverá ficar exposta no local de trabalho até o seu término. Após o trabalho, esta permissão deverá ser arquivada.</p> <p>Expor esta autorização próxima ao local de ingresso.</p>			

Fonte: NR33, 2012, p. 7.