

CARLOS ROBERTO FRIAÇA JÚNIOR

Proposta de implementação da gestão de segurança e saúde nos trabalhos em
espaços confinados em uma tinturaria têxtil

São Paulo

2016

CARLOS ROBERTO FRIAÇA JÚNIOR

Proposta de implementação da gestão de segurança e saúde nos trabalhos em
espaços confinados em uma tinturaria têxtil

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de
Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho

São Paulo

2016

À minha namorada, Tamires,
companheira em todos os momentos e
incentivadora constante no
desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e que, de alguma forma, colaboraram em atingir este objetivo traçado anos atrás. Em especial, agradeço:

À minha namorada, Tamires, a quem dedico este trabalho por todo o carinho e apoio durante o período de realização da monografia e por me incentivar constantemente na busca de nossos objetivos.

Aos meus pais e demais familiares que, mesmo a distância, estão sempre torcendo pelo meu sucesso profissional e crescimento pessoal.

Ao engenheiro de segurança do trabalho Mário Alves Rodrigues, por acreditar na importância deste projeto na prevenção de acidentes e na promoção da saúde dos trabalhadores e por conceder total liberdade para a realização deste estudo de caso.

Ao diretor de manufatura da empresa estudada, Ricardo Kiste, por permitir que este trabalho fosse realizado no local e por disponibilizar recursos necessários para a implementação das ações.

Aos técnicos de segurança do trabalho, André Luís Pereira da Silva e Odair Martins, que contribuíram com a implementação das ações propostas.

Ao professor Francisco Kulcsar Neto, pelas orientações e pelos diversos materiais gentilmente disponibilizados para a realização deste trabalho.

À professora Dr^a Renata Stelin, pelos esclarecimentos com relação à metodologia aplicada à monografia.

Por fim, agradeço a ajuda essencial de todos os brigadistas, mecânicos, eletricitas e demais trabalhadores que participaram ativamente das atividades práticas e implementaram as ações propostas.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de implementação da gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados em uma tinturaria têxtil, seguindo os requisitos da Norma Regulamentadora Nº 33 do Ministério do Trabalho e Emprego. Inicialmente buscou-se conhecer o cenário existente da empresa estudada através do levantamento de dados históricos e entrevistas com trabalhadores. Concluiu-se também uma pesquisa bibliográfica envolvendo espaços confinados, seus riscos e medidas de prevenção e controle. Realizou-se então a capacitação de trabalhadores, a identificação e o cadastro dos espaços confinados existentes na tinturaria, além da identificação de perigos através da metodologia APP (Análise Preliminar de Perigos). Posteriormente, foram propostas medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas e medidas pessoais, além de procedimentos de emergência e resgate. O estudo permitiu conhecer o trabalho em espaços confinados em uma tinturaria têxtil, identificar seus perigos, implementar medidas de prevenção e controle e melhorar as condições de trabalho e segurança dos funcionários e demais pessoas que interagem com esses ambientes. Apesar de ser realizado em uma tinturaria, este estudo pode ser aplicado ou adaptado a outros segmentos da indústria, contribuindo para a prevenção de acidentes e a promoção da saúde.

Palavras-chave: espaço confinado; riscos; análise preliminar de perigos; tinturaria

ABSTRACT

This study aims to present a proposal for implementation of the health and safety management in the work in confined spaces in a textile dyehouse, following the requirements of Regulatory Standard No. 33 of the Ministry of Labor and Employment. Initially it was necessary to know the current situation of the company studied by surveying historical data and interviews with workers. It was also completed a literature search involving confined spaces, its risks and prevention and control measures. Then it was performed the training of workers, followed by the identification and cadastre of confined spaces in the dyehouse, besides the identification of hazards through the APP methodology (Preliminary Hazard Analysis). Subsequently, prevention technical measures, administrative measures and personal measures were proposed, as well as emergency and rescue procedures. This study allowed us to know the work in confined spaces in a textile dyehouse and identify its risks, implement prevention and control measures and improving the work and safety conditions to employees and others who interact with these environments. Although this study has been performed in a dyehouse, it can be applied or adapted to other industry segments, contributing to the prevention of accidents and the health promotion.

Keywords: confined space; risks; preliminar hazard analysis; dyehouse

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplos de espaços confinados típicos	24
Figura 2 - Classificação dos riscos respiratórios	38
Figura 3 - Sintomas da deficiência de oxigênio	39
Figura 4 - Triângulo do fogo	41
Figura 5 - Tetraedro do fogo.....	42
Figura 6 - Sinalização para identificação de espaço confinado	46
Figura 7 - Bloqueador para válvula de manípulo circular	47
Figura 8 - Bloqueio de tubulação por raqueteamento	48
Figura 9 - Multibloqueador com capacidade para seis cadeados.....	48
Figura 10 - Etiquetas de perigo (<i>tag out</i>)	49
Figura 11 - Detector multigás	49
Figura 12 - Monitoramento da atmosfera do espaço confinado	50
Figura 13 - Ventilação mecânica em um espaço confinado	51
Figura 14 - Sistema de ventilação por insuflação.....	52
Figura 15 - Sistema de ventilação de gases mais pesados que o ar por exaustão...52	
Figura 16 - Sistema de ventilação de gases mais leves que o ar por exaustão	53
Figura 17 - Ventilação local exaustora em espaços confinados.....	53
Figura 18 - Curto-circuito de ar em espaços confinados	54
Figura 19 - Rádios comunicadores portáteis.....	55
Figura 20 - Tripé com guincho e cadeira suspensa.....	56
Figura 21 - Tripé para grandes bocais de acesso	57
Figura 22 - Exemplos de monopés.....	57
Figura 23 - Modelo de planilha de APP	61
Figura 24 - Questionário preliminar	67
Figura 25 - Planilha de APP criada para o estudo de caso	68

Figura 26 - Modelo de sinalização criada para identificação de espaço confinado ...	69
Figura 27 - Localização da tinturaria no <i>layout</i> da empresa	71
Figura 28 - Mercerização das meadas de algodão	71
Figura 29 - Máquinas de tingimento (aberta e fechada)	72
Figura 30 - Secadores de Meadas	72
Figura 31 - Capacitação para trabalhos em espaços confinados	73
Figura 32 - Preenchimento da PET	74
Figura 33 - Utilização de EPIs para trabalhos em espaços confinados	74
Figura 34 - Exercício simulado de resgate em espaço confinado	75
Figura 35 - Noções de primeiros socorros durante o treinamento prático	75
Figura 36 - Identificação de espaços confinados durante o treinamento prático	76
Figura 37 - Monitoramento da atmosfera de espaços confinados	76
Figura 38 - Acesso à caixa d'água da tinturaria	78
Figura 39 - Acesso à galeria subterrânea	78
Figura 40 - Casa de máquinas localizada no porão da tinturaria	79
Figura 41 - Tanques de armazenamento de soda cáustica	79
Figura 42 - <i>Layout</i> com a indicação dos espaços confinados identificados na tinturaria	80
Figura 43 - Escada de acesso ao patamar da caixa d'água	81
Figura 44 - Escada de acesso ao interior da caixa d'água	81
Figura 45 - Trabalho de limpeza da caixa d'água	82
Figura 46 - Interior da caixa d'água da tinturaria	82
Figura 47 - Abertura da tampa de acesso à galeria subterrânea com ferramentas improvisadas	83
Figura 48 - Entrada na galeria subterrânea	84
Figura 49 - Trabalho de manutenção realizado na casa de máquinas da tinturaria ..	84
Figura 50 - Escada de acesso à casa de máquinas da tinturaria	85
Figura 51 - Acesso lateral a um dos tanques de armazenamento de soda cáustica ..	86

Figura 52 - Acesso superior a um dos tanques de soda cáustica	87
Figura 53 - Trabalho de limpeza do tanque de soda cáustica	87
Figura 54 - Sinalização fixada na entrada da caixa d'água	88
Figura 55 - Sinalização fixada na entrada da casa de máquinas	89
Figura 56 - Sinalização fixada na entrada de um dos tanques de soda cáustica	89
Figura 57 - Luminária instalada na casa de máquinas da tinturaria	91
Figura 58 - Descarte de materiais na casa de máquinas da tinturaria	92
Figura 59 - Proteção dos eixos rotativos de motores na casa de máquinas	92
Figura 60 - Kit de bloqueadores e cadeados para energias perigosas	93
Figura 61 - Etiquetas utilizadas em conjunto com os bloqueadores.....	93
Figura 62 - Substituição do tanque de soda cáustica.....	94
Figura 63 - Exaustor da casa de máquinas.....	94
Figura 64 - Rádio comunicador utilizado em trabalhos em espaços confinados.....	95
Figura 65 - Detector multigás sugerido para monitoramento da atmosfera do espaço confinado.....	96
Figura 66 - Equipamento para abertura da tampa de acesso à galeria subterrânea.....	96
Figura 67 - Tripé para movimentação vertical e resgate	97
Figura 68 - Prancha para resgate.....	99
Figura 69 - Máscara autônoma de demanda com pressão positiva	100
Figura 70 - Comunicação entre o vigia e o trabalhador no espaço confinado.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classes de espaços confinados segundo o NIOSH	22
Tabela 2 - Espaços confinados típicos por setor econômico	25
Tabela 3 - Grupos de riscos ambientais.....	27
Tabela 4 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente	28
Tabela 5 - Riscos químicos e consequências	34
Tabela 6 - Relação das atividades que envolvem agentes biológicos	35
Tabela 7 - Riscos biológicos e consequências.....	36
Tabela 8 - Riscos ergonômicos e consequências	37
Tabela 9 - Riscos de acidentes e consequências	37
Tabela 10 - Efeitos provocados pela deficiência de oxigênio	40
Tabela 11 - Faixas de explosividade de alguns gases e vapores	43
Tabela 12 - Categorias de severidade	61
Tabela 13 - Descrição de cada ponto identificado como espaço confinado na tinturaria	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS	Agência Brasil de Segurança
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome
ANSI	American National Standards Institute
APP	Análise Preliminar de Perigos
APR	Análise Preliminar de Riscos
AS	Australian Standard
ASO	Atestado de Saúde Ocupacional
ASSE	American Society of Safety Engineers
CCOHS	Canadian Centre for Occupational Health and Safety
CIPA	Comissão Interna de prevenção de Acidentes
EC	Espaço Confinado
ELF	Extra Low Frequency
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FISPQ	Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GM	Gabinete do Ministro
IBUTG	Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPVS	Imediatamente Perigoso à Vida e à Saúde
LIE	Limite Inferior de Explosividade
LSE	Limite Superior de Explosividade
LT	Limite de Tolerância
MSDS	Material Safety Data Sheet
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NR	Norma Regulamentadora
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PCMSO	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PET	Permissão de Entrada e Trabalho
PNOS	Particulados Insolúveis Não Classificados de Outra Maneira
PPR	Programa de Proteção Respiratória
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
USP	Universidade de São Paulo
VCI	Vibrações de Corpo Inteiro
VMB	Vibrações de Mãos e Braços

LISTA DE SÍMBOLOS

H₂S	Gás sulfídrico
m	Metros
mmHg	Milímetro de mercúrio
O₂	Oxigênio
p	Pressão
ppO₂	Pressão Parcial de Oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVO	18
1.2 JUSTIFICATIVA	19
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 REGULAMENTAÇÃO DA NR-33	20
2.2 CONCEITUANDO ESPAÇO CONFINADO	21
2.3 ESPAÇOS CONFINADOS TÍPICOS	23
2.4 RISCOS EM ESPAÇOS CONFINADOS	26
2.4.1 Riscos ambientais	26
2.4.1.1 Riscos físicos	27
2.4.1.1.1 Ruído	27
2.4.1.1.2 Calor	29
2.4.1.1.3 Radiação ionizante	30
2.4.1.1.4 Radiação não ionizante	30
2.4.1.1.5 Pressões anormais	31
2.4.1.1.6 Vibrações	31
2.4.1.1.7 Frio	32
2.4.1.1.8 Umidade	32
2.4.1.2 Riscos químicos	33
2.4.1.3 Riscos biológicos	34
2.4.1.4 Riscos ergonômicos	36
2.4.1.5 Riscos de acidentes ou mecânicos	37
2.4.2 Riscos atmosféricos	38
2.4.2.1 Deficiência de oxigênio	39
2.4.2.2 Enriquecimento de oxigênio	41

2.4.2.3 Atmosfera inflamável	41
2.4.2.4 Atmosfera tóxica	44
2.5 GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS	45
2.5.1 Medidas técnicas de prevenção	45
2.5.1.1 Identificação, sinalização e isolamento	46
2.5.1.2 Bloqueio e etiquetagem	47
2.5.1.3 Monitoramento das condições atmosféricas	49
2.5.1.4 Ventilação	50
2.5.1.5 Equipamentos	55
2.5.2 Medidas administrativas	58
2.5.2.1 Cadastro de espaços confinados	58
2.5.2.2 Permissão de entrada e trabalho (PET)	58
2.5.2.3 Identificação de perigos e análise de riscos	59
2.5.3 Medidas pessoais	62
2.5.3.1 PCMSO	62
2.5.3.2 Equipamento de proteção individual	63
2.5.4 Capacitação para trabalhos em espaços confinados	64
2.6 OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA E SALVAMENTO	65
3 MATERIAIS E MÉTODOS	67
3.1 ESTUDO DE CASO	70
3.1.1 Apresentação da empresa	70
3.1.2 Capacitação para o trabalho em espaços confinados	73
3.1.3 Identificação dos espaços confinados na tinturaria	77
3.1.4 Identificação de perigos, cadastro e sinalização dos EC	80
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	90
4.1 PROPOSTAS E MELHORIAS	91

4.1.1 Medidas técnicas de prevenção.....	91
4.1.2 Medidas administrativas.....	98
4.1.3 Medidas pessoais.....	98
4.1.4 Medidas de emergência e resgate	99
5 CONCLUSÕES	102
REFERÊNCIAS	104
APÊNDICE A – Formulário de Cadastro de Espaço Confinado.....	108
APÊNDICE B – Formulário de Permissão de Entrada e Trabalho	109
APÊNDICE C – Análises Preliminares de Perigos	110
APÊNDICE D – Cadastro dos Espaços Confinados.....	113
ANEXO A – Modelo de Permissão de Entrada e Trabalho (NR-33)	117

1 INTRODUÇÃO

Muitas atividades realizadas nos setores industriais e de serviços exigem a entrada de trabalhadores em espaços confinados. De acordo com Kulcsar Neto (2007), esses espaços não são projetados para a ocupação humana contínua e usualmente são destinados para confinar substâncias, produtos ou equipamentos. Além disso, possuem meios limitados de entrada e saída e quando abertos podem apresentar uma atmosfera perigosa e com ventilação insuficiente para a remoção de contaminantes. Geralmente encontram-se fechados por longos períodos, mas em determinados momentos os trabalhadores precisam adentrar nestes locais para a realização de trabalhos específicos.

Como exemplos das atividades realizadas em espaços confinados destacam-se a manutenção, o reparo, a limpeza e a inspeção em equipamentos, tanques de armazenamento, reservatórios, silos, galerias subterrâneas, redes de dutos e gasodutos, poços, tubulações, entre outros tipos de enclausuramentos, além de obras da construção civil e operações de resgate.

Muitos trabalhadores perderam suas vidas por falta de conhecimento ou simplesmente por ignorarem os riscos associados aos espaços confinados, que em muitos casos não são perceptíveis sem a utilização de instrumentos de medição adequados. Com relação aos acidentes e perigos em espaços confinados que ocorrem com mais frequência nas empresas, Kulcsar Neto (2007, p.12) afirma que: “os riscos atmosféricos são os mais importantes, como deficiência de oxigênio, atmosferas inflamáveis ou explosivas e atmosferas tóxicas.”

Em alguns casos, há também a possibilidade de infecções por agentes biológicos, além dos riscos de quedas, choque elétrico, engolfamento de trabalhadores, afogamentos, soterramentos, riscos ergonômicos, entre outros, o que torna o espaço confinado um ambiente propício a acidentes se medidas de prevenção e controle adequadas não forem tomadas.

O NIOSH (1994) afirma que os perigos associados aos espaços confinados podem causar sérias lesões e a morte de trabalhadores, sendo que os dois principais fatores que levam a lesões fatais em espaços confinados são: falha em reconhecer e controlar os perigos associados aos espaços confinados e resposta inadequada ou incorreta à emergência. A resposta à emergência é usualmente uma reação espontânea a uma situação de emergência e pode levar a múltiplas fatalidades.

Diante do exposto, fica evidente a importância das empresas implementarem uma gestão de segurança e saúde em seus trabalhos envolvendo espaços confinados, de forma a garantir que os mesmos sejam realizados sem prejuízos ou danos à saúde e à integridade física dos trabalhadores, bem como das demais pessoas que interagem com esses espaços.

Este estudo de caso foi desenvolvido em uma indústria têxtil localizada na cidade de São Paulo. Após o levantamento e análise de informações na empresa, verificou-se a inexistência de procedimentos e de medidas de prevenção e controle para a realização de trabalhos em espaços confinados (EC). O setor de tingimento foi escolhido para o desenvolvimento desse estudo por se tratar do local com maior frequência de trabalhos em EC, apresentando também os maiores riscos.

O intuito deste estudo é apresentar uma proposta de melhoria para os trabalhos em espaços confinados em um setor de tingimento têxtil, mas que possa ser aplicada ou adaptada para toda a empresa, ou ainda, para outras empresas de diferentes setores, servindo de orientação para a implementação da gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados.

1.1 OBJETIVO

O objetivo desta monografia é apresentar uma proposta de implementação da gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados em uma tinturaria têxtil, adequando o setor em questão aos requisitos da Norma Regulamentadora Nº 33 (segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Para isso, buscou-se propor melhorias através de um conjunto de medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas e medidas pessoais, além da capacitação para trabalhos em espaços confinados e de procedimentos de emergência e resgate, de forma a garantir que esses trabalhos sejam realizados de maneira segura, tanto para os trabalhadores quanto para as demais pessoas que interagem direta ou indiretamente com esses espaços.

1.2 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho surgiu da preocupação em garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que realizam atividades em espaços confinados na empresa estudada, uma vez que não havia uma gestão implementada para essa finalidade. Essa preocupação estende-se também às demais pessoas que possam interagir direta ou indiretamente com esses espaços. Aliada a essa questão, havia também a necessidade da empresa em se adequar aos requisitos da Norma Regulamentadora Nº 33 do MTE.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 REGULAMENTAÇÃO DA NR-33

De acordo com Munhoz (2001), mais de 300 trabalhadores morrem anualmente nos Estados Unidos devido à entrada em espaços confinados.

O Brasil não possui dados estatísticos precisos sobre os acidentes em espaços confinados, porém não é incomum encontrarmos notícias na mídia relacionadas com essas ocorrências, em muitos casos com consequências fatais devido aos riscos envolvidos nesses ambientes.

Com o objetivo de divulgar informações concentradas na área de Espaços Confinados para a sociedade brasileira, visando alertar sobre os riscos de acidentes fatais, a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO) em parceria com a Agência Brasil de Segurança (ABS), realizou uma pesquisa em jornais relacionando 103 acidentes de trabalho em espaços confinados, ocorridos entre os anos de 1984 a 2000. Neste trabalho, os acidentes foram detalhados em ordem cronológica de ocorrência, com um número total de 95 vítimas fatais. (KULCSAR NETO; SCARDINO; POSSEBON, 2000)

Diante do exposto, fica evidente a importância de se regulamentar medidas mínimas de segurança para a entrada e trabalho em espaços confinados.

A NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção –, publicada em 08 de junho de 1978, por meio da Portaria GM n.º 3.214, foi a primeira Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho (NR) a tratar dos espaços confinados, através da publicação da Portaria N° 04, de 04 de julho de 1995. O item 18.20 (locais confinados) da NR-18 estabelece medidas especiais de proteção para atividades da indústria da construção que exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho. (GARCIA; KULCSAR NETO, 2013, p.8)

Garcia e Kulcsar Neto (2013) mencionam ainda que outras Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego também abordam os

espaços confinados em setores econômicos específicos, como a NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) em seu curso básico, a NR-29 (Segurança e Saúde no Trabalho portuário) e a NR-30 (Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário) nos trabalhos de limpeza e manutenção nos espaços confinados existentes nos portos e embarcações e a NR-31 (Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura), que estabelece algumas medidas de segurança para os trabalhos no interior de silos.

Em função de inúmeras tarefas realizadas e do crescimento de acidentes em locais considerados hoje como “espaços confinados”, houve a necessidade de regulamentar os procedimentos e as atividades dentro desses espaços, determinando critérios de segurança a serem seguidos. Preocupado com a questão, o Ministério do Trabalho criou, em 22 de dezembro de 2006, por intermédio da Portaria nº 202, a Norma Regulamentadora nº 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados [...] (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p. 20)

2.2 CONCEITUANDO ESPAÇO CONFINADO

Para muitas pessoas, a primeira ideia de um espaço confinado é de um ambiente com dimensões restritas e de difícil acesso. Essa percepção não está incorreta, porém a definição não está completa. Não há um consenso entre as definições encontradas sobre espaço confinado, apesar de serem semelhantes.

O NIOSH define um espaço confinado como aquele que, por projeto, possui aberturas limitadas para entrada e saída, ventilação natural desfavorável a qual poderia conter ou produzir contaminantes perigosos no ar e que não se destina à ocupação contínua do funcionário. (NIOSH, 1994, p.5)

Ainda segundo o NIOSH (1994), foi desenvolvida uma classificação para riscos atmosféricos em espaços confinados, o qual é baseado no teor de oxigênio do ar, nas características de inflamabilidade de gases ou vapores e na concentração de substâncias tóxicas que podem estar presentes no espaço confinado. Dessa forma, foram definidas três classes de espaços confinados, apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Classes de espaços confinados segundo o NIOSH

Espaços Classe A	São aqueles que apresentam situações IPVS, incluindo os espaços que sejam deficientes de oxigênio e/ou que contenham atmosferas tóxicas ou explosivas.
Espaços Classe B	São aqueles espaços que não apresentam riscos imediatos à vida ou à saúde, porém, se não forem tomadas medidas de proteção, possuem potencial para causar lesão ou doença.
Espaços Classe C	São aqueles em que nenhuma prática ou procedimento de trabalho é necessário devido aos riscos serem insignificantes.

Fonte: Munhoz, 2001 (adaptado)

A OSHA possui definições diferentes para espaços confinados de acordo com suas normas para setores específicos como construção, indústria e operações marítimas. De acordo com a norma 29 CFR 1910.146 da OSHA, um espaço confinado é aquele que: é grande o suficiente para um funcionário entrar e realizar o trabalho que lhe foi atribuído, possui meios restritos ou limitados de entrada ou saída e não foi projetado para a ocupação contínua do funcionário. (OSHA, 1993)

Já para o CCOHS (2002), de modo geral, um espaço confinado é um espaço fechado ou parcialmente fechado que não é primordialmente projetado ou destinado para ocupação humana, possui entrada ou saída restrita devido à sua localização, dimensões ou outros meios. Pode ainda representar um risco para a saúde e segurança de qualquer pessoa que entra, devido a um ou mais dos seguintes fatores:

- seu projeto, construção, localização ou atmosfera;
- os materiais ou substâncias no seu interior;
- as atividades realizadas no espaço confinado ou
- os perigos mecânicos, de processo ou de segurança presentes.

A norma australiana AS 2865, relacionada ao trabalho seguro em espaço confinado, acrescenta que, para o propósito desta norma, o espaço confinado está em pressão atmosférica durante a ocupação, pode possuir uma atmosfera com níveis de contaminantes potencialmente prejudiciais, pode não possuir um nível de oxigênio seguro ou pode causar engolfamento. (STANDARDS ASSOCIATION OF AUSTRALIA, 1995)

A definição de espaço confinado que consta na norma americana ANSI/ASSE Z117.1 de 2009 é de uma área enclausurada grande o suficiente e configurada para permitir a entrada de uma pessoa e que possui as seguintes características: sua função principal não é a ocupação humana e possui entrada ou saída restrita (entrada ou saída restrita é uma configuração física, a qual requer o uso das mãos para apoio ou contorção do corpo para entrar ou sair de um espaço confinado). (ASSE, 2009)

Na legislação brasileira encontramos a definição de espaço confinado no item 33.1.2 da Norma Regulamentadora nº 33 do Ministério do Trabalho e Emprego:

Espaço confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio. (NR-33, 2012, p.1)

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da NBR 14787 (Espaço confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção) também define espaço confinado em seu item 3.18 de uma maneira praticamente idêntica à NR nº33:

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. (NBR 14787, 2001, p.3)

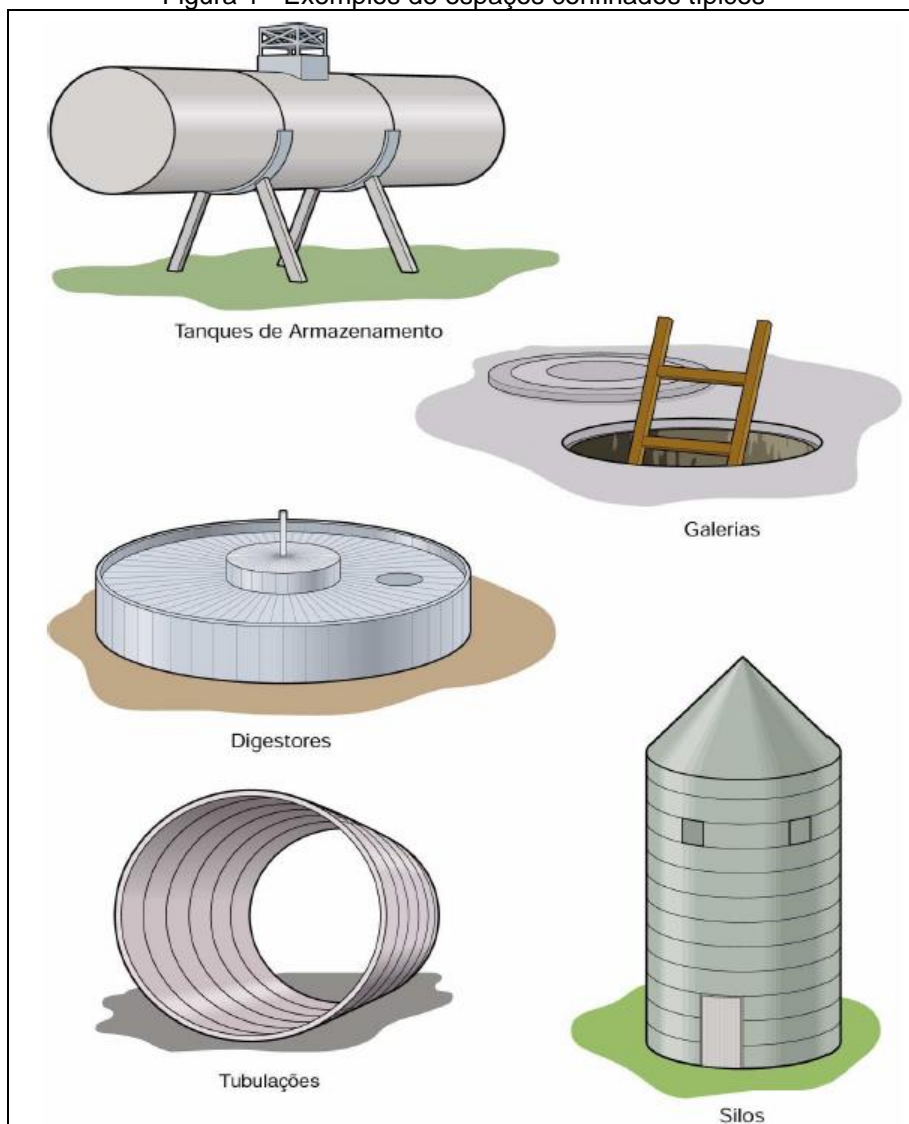
Independente da definição utilizada, podemos concluir que o espaço confinado possui grandes riscos para os trabalhadores, tornando imprescindível a implementação de uma gestão adequada de segurança e saúde de forma a evitar acidentes ou doenças provenientes do trabalho nesses espaços.

2.3 ESPAÇOS CONFINADOS TÍPICOS

Conhecendo algumas definições de espaço confinado é possível imaginar onde podemos encontrá-lo. Como exemplos desses espaços, podemos citar os silos que

armazenam grãos na indústria alimentícia, os tanques de armazenamento em geral, as galerias de esgoto, as caldeiras, grandes tubulações, etc. A Figura 1 apresenta alguns desses espaços confinados típicos.

Figura 1 - Exemplos de espaços confinados típicos



Fonte: Kulcsar Neto; Possebon e Amaral, 2007

Nota-se uma variedade de tamanho, configuração e tipo de espaço confinado, porém todos com características semelhantes de dificuldade de acesso (não projetado para ocupação humana contínua), ventilação deficiente e riscos atmosféricos que o classificam como tal.

Os espaços confinados são típicos de setores econômicos variados como agricultura, construção civil, operações marítimas, transportes, serviços de gás, de água e esgoto, serviços de eletricidade e telefonia, beneficiamentos de minérios, além de siderúrgicas, metalúrgicas e diversos tipos de indústria. A Tabela 2 apresenta um resumo dos espaços confinados típicos por setor econômico, porém não se limitam a esses.

Tabela 2 - Espaços confinados típicos por setor econômico

Setor Econômico	Espaços Confinados Típicos
Agricultura	Biodigestores, silos, moegas, tremonhas, tanques, transportadores enclausurados, elevadores de caneca, poços, cisternas, esgotos, valas, trincheiras e dutos.
Construção Civil	Poços, valas, trincheiras, esgotos, escavações, caixas, caixões, shafts (passa-dutos), forros, espaços limitados ou reduzidos e dutos.
Alimentos	Retortas, tubos, bacias, painéis, fornos, depósitos, silos, tanques, misturadores, secadores, lavadores de ar, tonéis e dutos.
Têxtil	Caixas, recipientes de tingimento, caldeiras, tanques e prensas.
Papel e Polpa	Depósitos, torres, colunas, digestores, batedores, misturadores, tanques, fornos e silos.
Editoras e Impressão Gráfica	Tanques.
Indústria do Petróleo e Indústrias Químicas	Reatores, vasos de reação ou processo, colunas de destilação, tanques, torres de resfriamento, áreas de diques, filtros coletores, precipitadores, lavadores de ar, secadores e dutos.
Borracha	Tanques, fornos e misturadores.
Couro	Tonéis, tanques e poços.
Tabaco	Secadores e tonéis.
Concreto, argila, pedras, cerâmica e vidro	Fornos, depósitos, silos, tremonhas, moinhos e secadores.
Metalurgia	Depósitos, dutos, tubulação, silos, poços, tanques, desengraxadores, coletores e cabines.
Eletrônica	Desengraxadores, cabines e tanques.
Transporte	Tanques nas asas dos aviões, caminhões tanque, vagões tanque ferroviários, tanques e navios-tanque.
Serviços de sanitários, de águas e de esgotos. Serviços de gás, eletricidade e telefonia.	Poços de válvulas, galerias, tanques sépticos, poços, poços químicos, reguladores, poços de lama, poços de água, caixas de gordura, estações elevatórias, esgotos e drenos, digestores, incineradores, estações de bombas, dutos, caixas, caixões e enclausuramentos.
Equipamentos e Máquinas	Caldeiras, transportadores, coletores e túneis.
Operações Marítimas	Porões, container, caldeiras, tanques de combustível e de água e compartimentos e dutos.

Fonte: Kulcsar Neto; Possebon e Amaral, 2007

2.4 RISCOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

São muitos os perigos envolvidos nos espaços confinados, uma vez que ele não é projetado para ocupação humana, resultando em riscos elevados. Além dos riscos ambientais de exposição a agentes físicos, químicos e biológicos, há também os riscos de acidentes provocados por quedas, choques elétricos, soterramento, afogamento e engolfamento, riscos ergonômicos e ainda riscos atmosféricos como a falta ou excesso de oxigênio, além de incêndio ou explosão devido à presença de gases ou vapores inflamáveis, podendo levar à morte ou doenças.

Diante desse cenário, fica evidente a necessidade de se conhecer previamente os riscos envolvidos, buscando medidas preventivas para eliminar ou controlar tais riscos.

2.4.1 Riscos ambientais

Riscos ambientais são aqueles que existem nos locais de trabalho com potencial de causar danos à saúde e à integridade física do trabalhador se ultrapassados os limites de tolerância de exposição, concentração ou intensidade. São os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, mecânicos e acidentes. (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.48)

De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 9, os empregadores devem elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. Esta NR estabelece ainda que os riscos ambientais devem ser eliminados, minimizados ou controlados quando as avaliações quantitativas de exposição excederem os limites de tolerância estabelecidos na NR-15 ou, na ausência destes, os valores limites de exposição da ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*.

Segundo a Norma Regulamentadora Nº 5, os integrantes da CIPA possuem como uma de suas atribuições a identificação dos riscos no processo e a elaboração do mapa de riscos. Para isso, utilizam os grupos apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Grupos de riscos ambientais

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
Riscos físicos	Riscos químicos	Riscos biológicos	Riscos ergonômicos	Risco de acidente
Ruído	Neblinas	Fungos	Imposição de ritmos excessivos	Iluminação inadequada
Frio	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Calor	Gases	Parasitas	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio
Vibrações	Vapores	Bacilos	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamento sem proteção
Umidade	Fumos	Bactérias	Monotonia e repetitividade	Armazenamento inadequado
Radiações ionizantes	Substâncias compostas ou produtos químicos em geral	Protozoários	Situações de estresse	Animais peçonhentos
Radiações não ionizantes	Névoas		Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Pressões anormais			Controle rígido de produtividade	Outras situações de risco

Fonte: Rodrigues; Santos e Barros, 2012

2.4.1.1 Riscos físicos

Os riscos físicos são as diversas formas de energias que os trabalhadores podem estar expostos.

2.4.1.1.1 Ruído

O ruído é um agente físico no qual estamos expostos constantemente em nossas vidas, não somente no trabalho, mas em todas as situações do cotidiano, como no trânsito, durante uma caminhada e até mesmo quando descansamos. Podemos entender o ruído como um som indesejável. Dependendo do nível de pressão sonora e do tempo de exposição, o ruído pode causar desconforto, estresse, irritação, perda de atenção, dor de cabeça, diminuição da audição e outros danos à saúde.

Em espaços confinados esse agente físico pode causar um desconforto extra, por se tratar de um local enclausurado e que dificulta a saída do som, podendo causar

acidentes. Como exemplo de um trabalho em espaço confinado com ruído, podemos citar a manutenção de motores em casas de máquinas localizadas em porões de fábricas. Além de incomodar durante a realização de um trabalho, o ruído excessivo pode abafar um sinal sonoro de emergência, colocando em risco a vida do trabalhador.

A Norma Regulamentadora Nº 15 (Atividades e Operações Insalubres) diferencia ruídos de impacto e ruído contínuo ou intermitente. Segundo os anexos 1 e 2 desta norma, o ruído de impacto é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo, já o ruído contínuo ou intermitente, para fins de aplicação de Limites de Tolerância, é aquele que não é um ruído de impacto. (NR-15, 2014)

Na Tabela 4 estão indicados os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente, segundo a NR-15.

Tabela 4 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR-15, 2014

O LT para ruído de impacto será de 130 dB (linear), quando utilizado um medidor de pressão sonora operando no circuito linear e circuito de resposta para impacto.

Medidas de proteção acústica e protetores auriculares são utilizados para atenuar os efeitos do ruído, pois a exposição a esse agente pode resultar em efeitos nocivos e irreversíveis para a audição.

2.4.1.1.2 Calor

O calor é outro agente físico muito comum nos ambientes de trabalho. Além da carga solar, o calor é proveniente dos diversos equipamentos e máquinas, dos processos que utilizam vapor, das tubulações com fluidos aquecidos, etc. Esse é um fator de risco muito importante a ser considerado nos trabalhos em espaços confinados, pois como a ventilação natural é insuficiente nesses locais, é preciso recorrer a medidas de controle como a ventilação artificial para diminuir a sobrecarga térmica, evitando que o espaço se torne insalubre para a realização de qualquer atividade.

De acordo com o anexo nº 3 da NR-15, a exposição ao calor deve ser avaliada através do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo – IBUTG, utilizando como aparelhos de avaliação um termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e um termômetro de mercúrio comum. (NR-15, 2014)

Grande parte dos ambientes de trabalho oferece condições apropriadas para a sobrecarga térmica, que provoca reações fisiológicas como sudorese intensa, aumento da frequência das pulsações e aumento da temperatura do corpo, tendo como consequência no trabalhador fadiga, diminuição da percepção, diminuição do raciocínio e perturbações psicológicas que levam ao esgotamento. Com o tempo de exposição, essa sobrecarga térmica pode provocar danos à saúde do trabalhador com reflexos nos sistemas circulatório e endócrino. (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.49)

2.4.1.1.3 Radiação ionizante

As radiações ionizantes podem causar danos genéticos aos trabalhadores e são geradas por equipamentos eletrônicos, emitidas por materiais radioativos ou como resultado de reações nucleares. (USP, 2014_a)

Podem ser entendidas como “ondas eletromagnéticas ou partículas que se propagam com uma determinada velocidade, contendo energia, cargas elétricas e magnética.” (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.50)

Os cuidados com relação à radiação ionizante em espaço confinado estão principalmente relacionados a alguns trabalhos de soldagem nestes locais, sendo que meios de exaustão e máscaras de proteção adequadas devem ser utilizadas para impedir a inalação de partículas geradas no processo a partir da ponta do eletrodo. Os efeitos à saúde devido à exposição a radiações ionizantes incluem fadiga, danos ao globo ocular e danos celulares podendo gerar câncer.

2.4.1.1.4 Radiação não ionizante

A radiação não ionizante é aquela em que o nível de energia não é suficiente para destacar elétrons dos átomos e, de acordo com o comprimento de onda e frequência, é composta pelas radiações ultravioleta, visível, infravermelha, micro-ondas, ondas de televisão, ondas de rádio e ELF (*extra low frequency* ou ondas de frequência muito baixas). (USP, 2014_a)

Encontramos radiação infravermelha na operação de solda oxiacetilênica e ultravioleta na operação de solda elétrica, portanto, deve-se tomar os devidos cuidados quando essas atividades são realizadas em espaço confinado, empregando-se EPIs adequados como máscaras com lente protetora, avental, mangote, touca, etc., além de barreiras de proteção e tempo de exposição reduzida do trabalhador, evitando queimaduras e danos visuais.

2.4.1.1.5 Pressões anormais

A pressão atmosférica no ambiente de trabalho influencia os trabalhadores no desenvolvimento de suas atividades. Na maioria dessas atividades a pressão de trabalho é a atmosférica ou próxima dela, pois no Brasil não temos muitos locais de altitudes elevadas. Porém, algumas atividades expõem os trabalhadores a pressões acima do normal. (USP, 2014_a)

Pressões anormais de trabalho podem causar doenças como embolia, além de asfixia, náuseas, dores de cabeça, desmaio e até mesmo a morte de trabalhadores. Um exemplo de pressão anormal em espaço confinado é o trabalho em tubulões pneumáticos e túneis pressurizados na construção civil. Nos trabalhos em tubulões pneumáticos e túneis pressurizados uma série de medidas controle são necessárias para evitar os efeitos prejudiciais das pressões anormais. Essas medidas incluem desde o planejamento da compressão e da descompressão, uma ventilação adequada e contínua, sistemas de comunicação, monitoramento da qualidade do ar e da pressão de trabalho, exames médicos obrigatórios, etc. O anexo nº 6 da NR-15 apresenta requisitos para o trabalho sob condições hiperbáricas.

2.4.1.1.6 Vibrações

As vibrações podem ser consideradas como “movimentos oscilatórios de um corpo formado por componentes rotativos ou alternados.” (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.50)

A exposição de trabalhadores a vibrações pode causar dores em diversas partes do corpo, como a coluna, articulações e membros em geral, além de lesões ósseas. Somam-se a esses efeitos indesejados o cansaço e a irritação.

O anexo nº 8 da Norma Regulamentadora Nº 15 estabelece critérios para caracterizar as condições de trabalho insalubres devido à vibração. Basicamente, podemos dividir a exposição à vibração em dois tipos, as vibrações de mãos e braços (VMB) e as vibrações de corpo inteiro (VCI). (NR-15, 2014)

As vibrações de mãos e braços são aquelas decorrentes de ferramentas manuais que, dependendo do trabalho a ser realizado, podem ser utilizadas em espaços confinados. Já as vibrações de corpo inteiro, como o próprio nome sugere, são as que são transmitidas ao corpo do trabalhador sentado, em pé ou deitado, como na operação de grandes máquinas, tratores, ônibus ou caminhões.

As medidas de prevenção para as vibrações incluem a seleção de equipamentos e ferramentas com níveis de vibração mais baixos e a redução do tempo de exposição dos trabalhadores.

2.4.1.1.7 Frio

Alguns ambientes de trabalho possuem baixas temperaturas que podem resultar em câimbras, choque térmico, queimaduras, hipotermia, entre outros efeitos.

O anexo nº 9 da Norma Regulamentadora Nº 15 estabelece que:

As atividades ou operações executadas no interior de câmaras frigoríficas, ou em locais que apresentem condições similares, que exponham os trabalhadores ao frio, sem a proteção adequada, serão consideradas insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho. (NR-15, 2014)

Se houver a exposição ao frio durante alguma atividade realizada em espaço confinado, os trabalhadores deverão utilizar roupa isolante térmica, incluindo luvas quando apropriadas e reduzir o tempo de exposição.

2.4.1.1.8 Umidade

De acordo com o anexo nº 10 da Norma Regulamentadora Nº 15:

As atividades ou operações executadas em locais alagados ou encharcados, com umidade excessiva, capazes de produzir danos à saúde dos trabalhadores, serão consideradas insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho. (NR-15, 2014)

Podemos encontrar esse agente físico em diversos espaços confinados, como as galerias subterrâneas de águas pluviais e esgoto, poços, caixas d'água, tanques de armazenamento de produtos químicos, porões, etc.

A exposição do trabalhador a locais com grande umidade pode provocar doenças do aparelho respiratório, doenças da pele, doenças circulatórias, quedas, entre outras. Nesses locais deve-se usar EPIs adequados como roupa protetora e calçado impermeável, além de proteção respiratória quando necessário.

2.4.1.2 Riscos químicos

Segundo Torloni e Vieira (2003, p.143), “os agentes químicos atuam devido à presença de substâncias, compostos ou produtos em concentrações relativamente elevadas, na forma de particulados sólidos ou líquidos, gases e vapores.”

A presença de agentes químicos em espaços confinados representa um risco elevado de acidente, pois muitas vezes só é possível detectar a sua presença através equipamentos de medição, o que exige um monitoramento da atmosfera do espaço confinado não somente antes da entrada dos trabalhadores, mas também durante a realização das atividades em seu interior.

“O agente químico poderá ser introduzido no organismo através de uma ou mais vias: respiratória (inalação), cutânea (absorção), gastrintestinal (ingestão).” (TORLONI; VIEIRA, 2003, p.74)

Podemos considerar a respiratória como a via de penetração mais comum, pois a inalação de agentes químicos ocorre naturalmente durante a respiração, podendo atingir o sistema circulatório e órgãos vitais. A absorção ocorre pelo contato dos contaminantes diretamente na pele. Por fim, a introdução de substâncias no organismo através da via gastrintestinal ocorre pela ingestão direta dessas substâncias, ou indiretamente através de alimentos contaminados. A exposição a agentes químicos pode ser aguda ou crônica, assim como os seus efeitos.

De acordo com Torloni e Vieira (2003), a exposição aguda refere-se a uma única exposição ou exposições múltiplas em um período de 24 horas ou menos, a altas concentrações, tendo efeitos manifestados de forma rápida. Já a exposição crônica é aquela que ocorre repetidas vezes ou de forma contínua durante um longo período de tempo, meses ou anos, podendo acompanhar o trabalhador durante toda sua vida profissional. Tem-se geralmente a acumulação da substância tóxica, com os efeitos se manifestando posteriormente.

Os contaminantes particulados, líquidos ou sólidos, podem se apresentar como poeiras, névoas, fumos, neblinas, fumaça e radionuclídeos. Os contaminantes gasosos, de acordo com a classificação química, são divididos em gases e vapores orgânicos, ácidos, alcalinos, inertes e especiais. (TORLONI; VIEIRA, 2003)

Algumas consequências que riscos químicos podem causar aos trabalhadores expostos em espaço confinado estão representadas na Tabela 5:

Tabela 5 - Riscos químicos e consequências

Riscos químicos	Consequências
Poeiras	As minerais têm como consequências silicose e asbestose. As vegetais trazem como consequências berrinose e bagaçose. As alcalinas trazem como consequências enfisemas pulmonares.
Fumos metálicos	Intoxicação específica de acordo com o metal, febre dos fumos metálicos, doenças pulmonares obstrutivas.
Névoas, neblinas, fumaças, gases e vapores	Irritação das vias aéreas superiores. As substâncias que podem ser encontradas nesse tipo de risco são: ácido clorídrico, soda cáustica, ácido sulfúrico, entre outros. Asfixiantes causam dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte. Podem ser encontrados em hidrogênio, nitrogênio, hélio, acetileno, metano, dióxido de carbono, monóxido de carbono etc.
Outros produtos químicos em geral	Anestésicos, com ação depressiva sobre o sistema nervoso, danos aos diversos órgãos, ao sistema formador do sangue. Podem ser encontrados no butano, propano, aldeídos, cetonas, cloreto de carbono, tricloroetileno, benzeno, tolueno, álcoois, percloroetileno, entre outros.

Fonte: Rodrigues; Santos e Barros, 2012

2.4.1.3 Riscos biológicos

Os agentes biológicos são representados pelos fungos, bactérias, vírus, protozoários, bacilos e parasitas que podem transmitir doenças aos trabalhadores. Um exemplo típico de trabalho em espaço confinado com risco biológico é aquele

realizado no interior de galerias subterrâneas como rede de esgotos e de tratamento de efluentes.

O anexo nº 14 da Norma Regulamentadora Nº 15 apresenta a relação das atividades que envolvem agentes biológicos, conforme a Tabela 6, cuja insalubridade é caracterizada pela avaliação qualitativa.

Tabela 6 - Relação das atividades que envolvem agentes biológicos

Insalubridade de grau máximo Trabalho ou operações em contato permanente com:	Insalubridade de grau médio Trabalhos e operações em contato permanente com pacientes, animais ou com material infecto-contagante, em:
pacientes em isolamento por doenças infecto-contagiosas, bem como objetos de seu uso, não previamente esterilizados;	hospitais, serviços de emergência, enfermarias, ambulatórios, postos de vacinação e outros estabelecimentos destinados aos cuidados da saúde humana (aplica-se unicamente ao pessoal que tenha contato com os pacientes, bem como aos que manuseiam objetos de uso desses pacientes, não previamente esterilizados);
carnes, glândulas, vísceras, sangue, ossos, couros, pêlos e dejeções de animais portadores de doenças infectocontagiosas (carbunculose, brucelose, tuberculose);	hospitais, ambulatórios, postos de vacinação e outros estabelecimentos destinados ao atendimento e tratamento de animais (aplica-se apenas ao pessoal que tenha contato com tais animais);
esgotos (galerias e tanques);	contato em laboratórios, com animais destinados ao preparo de soro, vacinas e outros produtos;
lixo urbano (coleta e industrialização).	laboratórios de análise clínica e histopatologia (aplica-se somente ao pessoal técnico);
	gabinetes de autópsias, de anatomia e histoanatomopatologia (aplica-se somente ao pessoal técnico);
	cemitérios (exumação de corpos);
	estábulo e cavalariças;
	resíduos de animais deteriorados.

Fonte: NR-15, 2014 (adaptado)

Além do controle médico do funcionário exposto a riscos biológicos e da adequada higienização do local de trabalho, outras medidas de prevenção essenciais são as vacinas e a utilização de proteção individual e coletiva. A Tabela 7 demonstra as consequências da exposição aos agentes biológicos.

Tabela 7 - Riscos biológicos e consequências

Riscos biológicos	Consequências
Bactérias	Hanseníase, tuberculose, tétano, febre tifoide, pneumonia, difteria, cólera, leptospirose, disenterias.
Bacilos	Hanseníase, tuberculose, tétano, febre tifoide, pneumonia, difteria, cólera, leptospirose, disenterias.
Fungos	Alergias e micoses.
Protozoários	Malária, mal de Chagas, toxoplasmose e disenterias.
Vírus	Hepatite, poliomielite, herpes, varíola, febre amarela, hidrofobia (raiva), rubéola, AIDS, dengue e meningite.

Fonte: Rodrigues; Santos e Barros, 2012

2.4.1.4 Riscos ergonômicos

Os riscos ergonômicos envolvem as condições de trabalho que “incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.” (NR-17, 2007, p.1)

As aberturas limitadas de entrada e saída de espaços confinados requerem, em muitos casos, que o trabalhador realize movimentos com uma postura inadequada que podem comprometer a sua saúde. É importante lembrar que uma das características do espaço confinado é que ele não é projetado para ocupação humana contínua e, dessa forma, a configuração em seu interior pode não apresentar condições adequadas para a realização das atividades nesse espaço. O empregador deve buscar soluções juntamente com os trabalhadores para minimizar ou eliminar os riscos ergonômicos nas atividades de trabalho. Segundo o item 17.1.2 da Norma Regulamentadora Nº 17, o empregador deve realizar a análise ergonômica do trabalho, para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. (NR-17, 2007)

Outra medida de prevenção dos riscos ergonômicos é a realização de programas que incluem a ginástica laboral no início da jornada de trabalho, com o objetivo de fortalecer as musculaturas que são exigidas durante a realização das atividades, prevenindo lesões e doenças do trabalho. Os sintomas mais comuns de exposição aos riscos ergonômicos estão representados na Tabela 8.

Tabela 8 - Riscos ergonômicos e consequências

Riscos ergonômicos	Consequências
Esforço físico intenso	Cansaço, dores musculares, fraquezas, hipertensão arterial, úlceras, doenças nervosas, agravamento de diabetes, alterações do sono, alteração da libido, alterações da vida social com reflexos na saúde e no comportamento, aumento do número de acidentes, problemas na coluna vertebral, taquicardia, cardiopatia, agravamento da asma, tensão e cansaço excessivo tanto físico como mental, baixa qualidade de trabalho, aumento da incidência de erros, ansiedade, medo, entre outros.
Levantamento e transporte de peso	
Exigência de postura inadequada	
Controle rígido de produtividade	
Imposição de ritmos excessivos	
Trabalho em turno e noturno	
Jornada prolongada de trabalho	
Monotonia e repetitividade	
Outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico	

Fonte: Rodrigues; Santos e Barros, 2012

2.4.1.5 Riscos de acidentes ou mecânicos

Envolvem os aspectos construtivos de uma edificação, arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada ou deficiente, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, animais peçonhentos, ausência de sinalização etc. (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.52)

Em espaços confinados esses riscos estão presentes na maioria das vezes, pois sua configuração não é projetada para ocupação humana contínua e muitas vezes carecem de iluminação adequada, pode possuir arranjo físico que contribui para acidentes, como quedas e tropeções, além da possibilidade da existência de equipamentos sem proteção, risco de choque elétrico, probabilidade de incêndio e explosão, contato com superfícies aquecidas e existência de animais peçonhentos. Na Tabela 9 podemos visualizar alguns riscos de acidentes e suas consequências.

Tabela 9 - Riscos de acidentes e consequências

Riscos de acidentes	Consequências
Arranjo físico inadequado	Acidentes com equipamentos: colisões, batidas, quedas, entre outros. Acidentes com pessoas: cortes, prensamentos, choque elétrico, tropeções, queimaduras, quedas, fraturas etc.
Máquinas e equipamentos sem proteção	
Ferramentas inadequadas ou defeituosas	
Iluminação inadequada	
Eletricidade	
Probabilidade de incêndio ou explosão	
Dificuldade de comunicação com o exterior	
Armazenamento inadequado	
Outras situações de risco que podem contribuir com a ocorrência de acidentes	
Animais peçonhentos	Doenças transmitidas por animais, como insetos, roedores, cobras, aranhas, entre outros.

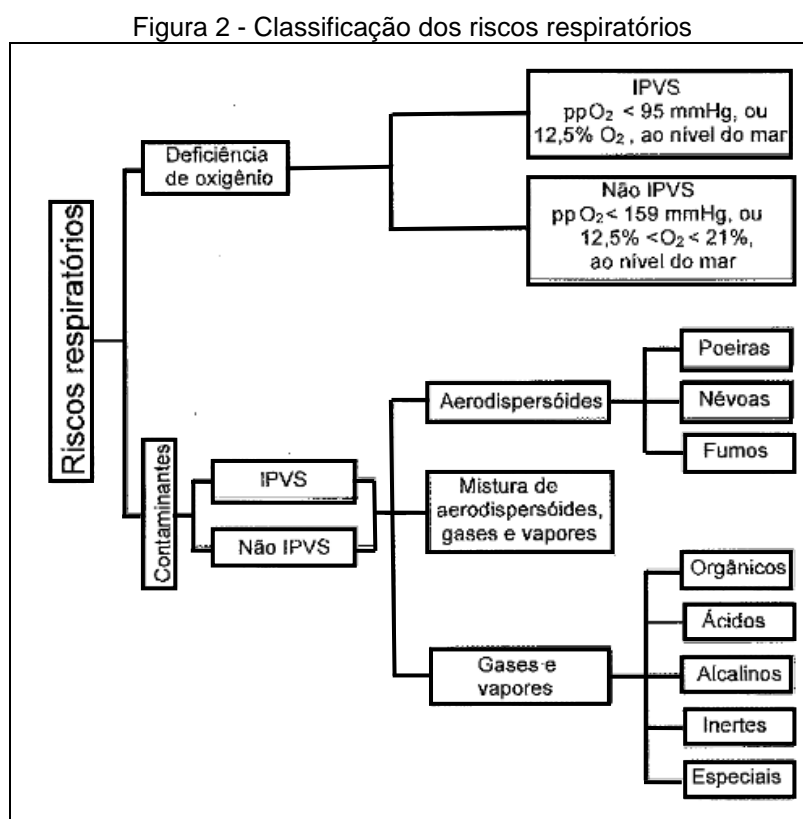
Fonte: Rodrigues; Santos e Barros, 2012

2.4.2 Riscos atmosféricos

A atmosfera no interior de um espaço confinado pode apresentar condições que colocam em risco a vida e a saúde dos trabalhadores. Dessa forma, é preciso conhecer os riscos envolvidos e monitorar continuamente a atmosfera durante a realização das atividades nesses espaços.

Com relação especificamente aos riscos respiratórios nos ambientes de trabalho, a NBR 12543 estabelece que estes podem ser devido à deficiência de oxigênio e/ou à presença de agentes químicos. (TORLONI; VIEIRA, 2003)

A Figura 2 apresenta a classificação dos riscos respiratórios.



Fonte: Torloni e Vieira, 2003

O risco respiratório em algumas circunstâncias pode estar associado ao risco de explosão, como é o caso de trabalhos a serem realizados em espaços confinados onde existam vapores ou gases misturados com o ar em concentrações capazes de provocar a combustão. O risco de explosão

pode ser afastado mediante o uso apropriado de ventilação diluidora, exaustora, ou da diluição com gases inertes.

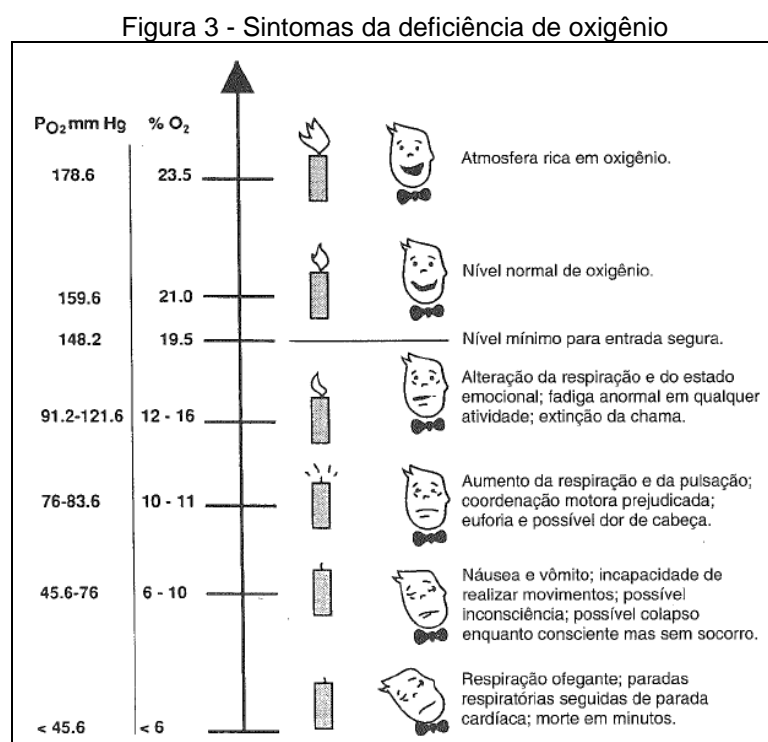
Os trabalhos de manutenção nesses espaços exigem que os envolvidos conheçam as precauções e os procedimentos de segurança, conforme a NBR 14787. Devem existir procedimentos escritos para a liberação e entrada no local para a realização de trabalhos. (TORLONI; VIEIRA, 2003, p.131)

Os riscos atmosféricos representam condições em que a atmosfera do espaço confinado pode oferecer riscos ao trabalhador em seu interior. Podemos classificar esses riscos em: deficiência de oxigênio, enriquecimento de oxigênio, atmosfera inflamável e atmosfera tóxica.

2.4.2.1 Deficiência de oxigênio

A atmosfera é considerada normal quando contém 20,9% de oxigênio, em volume, e 79,1% de nitrogênio. Se qualquer ambiente apresentar nível de oxigênio abaixo do normal é considerado deficiente. (TORLONI; VIEIRA, 2003)

A Figura 3 resume os sintomas da deficiência de oxigênio.



Fonte: Rekus, 1994

A deficiência de oxigênio consiste em um risco respiratório muito comum na indústria e na agricultura, principalmente pelo fato de os espaços confinados serem causa frequente tanto de acidentes fatais como daqueles que ocorrem devido à presença de contaminantes. Como não apresenta sinais de alerta, esse risco quase sempre resulta em morte, pois, enquanto certos tecidos do corpo podem produzir novas células para repor as mortas ou as que foram destruídas, o cérebro não tem essa capacidade. Tanto assim que a falta de oxigênio durante quatro minutos produz danos permanentes, e de seis a oito minutos, a morte. Pode incapacitar o indivíduo de realizar movimentos ou de perceber o que está acontecendo. A entrada abrupta em espaços com deficiência de oxigênio pode provocar perda instantânea da consciência, e, se não houver socorro imediato, as consequências poderão ser graves. (TORLONI; VIEIRA, 2003, p.132)

Com um nível de oxigênio entre 21% e 19,5% efeitos fisiológicos pouco nocivos começam a surgir, mas geralmente sem a percepção dos indivíduos expostos. Do ponto de vista legal, o ambiente é considerado deficiente de oxigênio quando a porcentagem de oxigênio está abaixo do valor em que os sintomas começam a ser detectados. (TORLONI; VIEIRA, 2003)

Segundo a NR6 e NR15, um ambiente é deficiente de oxigênio quando a sua concentração em volume for inferior a 18%, sem, contudo, especificar a pressão, que julgamos ser a atmosférica, correspondente ao nível do mar. Para os norte-americanos, dependendo da norma ou regulamento, esse teor de oxigênio varia de 16% até 19,5%, apesar de nem sempre ser especificada a pressão atmosférica a que se referem. A importância prática do valor legal é que, abaixo da porcentagem especificada, não é permitido o uso de respiradores purificadores de ar. No Brasil, a porcentagem é de 18%, e, nos Estados Unidos, de 19,5%. (TORLONI; VIEIRA, 2003, p.132)

A Tabela 10 resume os efeitos provocados pela deficiência de oxigênio.

Tabela 10 - Efeitos provocados pela deficiência de oxigênio

O ₂ equivalente ao nível do mar (%)	Pressão atmosférica (mmHg)	ppO ₂ no ambiente (mmHg)	Altitude equivalente (m)	Efeitos
20,9	760	159	Nível do mar	Normal.
19,0	689	145	750	Fisiológicos adversos, não percebidos.
16,0	581	121	2.270	Aumento da pulsação e da frequência respiratória. Diminuição da atenção.
14,0	523	110	3.030	Fadiga anormal. Perturbação emocional. Falta de coordenação. Incapacidade de julgamento.
12,5	450	96	4.240	Julgamento e coordenação motora reduzidas. Respiração prejudicada. Náusea e vômito.
< 10	< 387	< 81	> 5.900	Perda de consciência. Convulsões e morte.

Fonte: Torloni e Vieira, 2003 (adaptado)

2.4.2.2 Enriquecimento de oxigênio

Apesar de parecer estranho para alguns, uma atmosfera rica em oxigênio também apresenta riscos para os trabalhadores em espaços confinados, podendo provocar danos cerebrais devido à intoxicação por O₂ (hiperoxia).

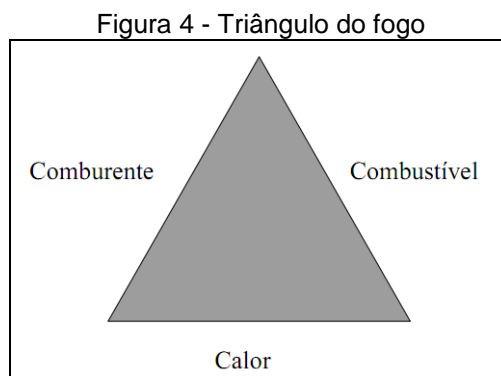
[...]a composição do ar que respiramos é uma mistura de vários gases, como nitrogênio, O₂ e outros. O único gás requerido pelo nosso organismo não é absorvido de forma pura. Considerado tóxico a mais de 23% em volume, pode causar angústia, irritabilidade, alterações de comportamento, falta de reflexos, sensação de formigamento, vertigem, náuseas e ou vômitos, alteração visual e auditiva, taquicardia, contrações dos músculos faciais e convulsões que podem levar à morte. (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.55)

Além do risco mencionado, uma atmosfera rica em oxigênio pode tornar o ambiente propício a explosões se houver uma mistura adequada entre combustível e comburente na presença de uma fonte de calor.

2.4.2.3 Atmosfera inflamável

São locais em que existem misturas inflamáveis e/ou explosivas presentes, inerentes a incêndio e explosão, definidos como áreas classificadas. Nesses locais devem ser implementadas técnicas de proteção contra riscos de incêndio e explosão para garantir níveis de segurança aceitáveis para as instalações. (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.55)

Para que o fogo ocorra são necessários três elementos que formam o chamado triângulo do fogo, representado pela Figura 4.

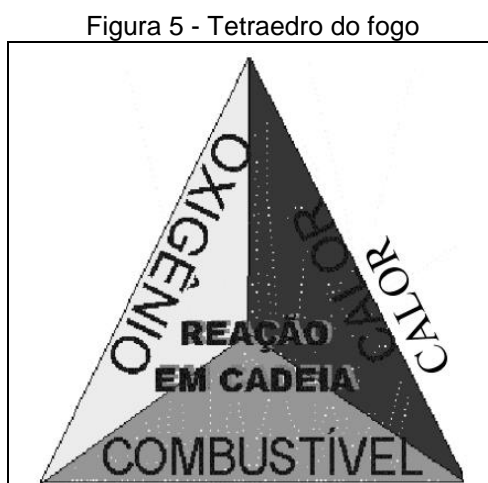


Fonte: USP, 2014_b

O fogo é uma reação química de oxidação, no qual o comburente é o agente oxidante, sendo o oxigênio o mais comum devido a sua presença de aproximadamente 21% na composição do ar. O combustível é a substância que reage com o oxigênio produzindo a combustão. Já o calor é a fonte de ignição que dá início ao incêndio. Se qualquer um desses elementos for eliminado o fogo se extinguirá. Há ainda um quarto elemento que torna a queima auto-sustentável, chamado de reação em cadeia.

Neste estágio, o calor irradiado pelas chamas atinge o combustível, que se decompõe em partículas menores. Estas partículas se combinam com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo contínuo. (USP, 2014b, p. 115)

Os quatro elementos mencionados (comburente, combustível, calor e reação em cadeia) formam o chamado tetraedro do fogo, conforme ilustrado na Figura 5.



Fonte: USP, 2014b

Para ocorrer a combustão ou a explosão é necessário ainda que, na presença de uma fonte de ignição, exista uma mistura de comburente e combustível dentro de uma faixa de concentração chamada de faixa de explosividade. Essa mistura é específica para cada combustível.

A faixa de explosividade é definida, para cada combustível, por 2 valores:
1º) o limite inferior de inflamabilidade/explosividade, abaixo do qual a combustão/explosão não ocorre pelo fato da mistura ser pobre (há ar de mais para pouco combustível).

2º) o limite superior de inflamabilidade/explosividade, acima do qual a combustão/explosão não ocorre pelo fato da mistura ser excessivamente rica (há combustível de mais para pouco ar). (USP, 2014b, p. 11)

De acordo com Torloni e Vieira (2003, p. 131), uma atmosfera explosiva provocada por agentes químicos, “é aquela na qual a concentração de gás, vapor, ou de material particulado está dentro da faixa de explosividade da substância ou da mistura nas condições reinantes.”

Nos trabalhos em espaços confinados é muito importante reconhecer a existência de uma atmosfera inflamável, pois na presença de uma fonte de calor, como em uma operação de soldagem, poderá ocorrer uma explosão. Para isso são utilizados aparelhos detectores de gases explosivos (explosímetros). Para evitar a geração de fontes de calor no interior de espaços confinados devem ser utilizados equipamentos e ferramentas não faiscantes, além de equipamentos elétricos intrinsecamente seguros.

A Tabela 11 apresenta alguns gases e vapores com suas respectivas faixas de explosividade.

Tabela 11 - Faixas de explosividade de alguns gases e vapores

Gás/vapor	Acetileno	Amônia	Metano	Monóxido de carbono	Propano	H ₂ S Gás sulfídrico
Limite inferior de explosividade (LIE) – vol. %	1,5	15	5	12,5	2,0	4,3
Limite superior de explosividade (LSE) – vol. %	100	17	15	74	9,5	45

Fonte: Rodrigues; Santos e Barros, 2012 (adaptado)

A norma NBR 14787 estabelece que uma das condições para considerar uma atmosfera de risco em espaço confinado é a concentração de gás/vapor ou névoa inflamável em concentrações superiores a 10% do seu limite inferior de explosividade (LIE), ou seja, ela admite que sejam realizados serviços em ambientes confinados até esse valor.

Essa concentração de até 10% do LIE reduz os riscos de acidentes, porém é comum e aconselhável adotar um padrão mais rigoroso, considerando o próprio LIE como valor de segurança.

2.4.2.4 Atmosfera tóxica

Segundo Torloni e Vieira (2003), uma atmosfera perigosa é aquela com deficiência de oxigênio ou que possua substâncias tóxicas em concentração acima do limite de exposição.

Uma atmosfera tóxica em um espaço confinado é aquela que apresenta contaminantes em concentrações nocivas para os trabalhadores, acima dos limites de tolerância dos agentes químicos, que são estabelecidos por normas de segurança com o objetivo de preservar a vida e a saúde desses trabalhadores. O anexo 11 da NR-15 apresenta os limites de tolerância para diversos agentes químicos, baseados nos valores da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) de 1978.

Segundo a NR-15 o limite de tolerância é “a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.” (NR 15, 2014, p.1)

É importante mencionar que o limite de tolerância deve ser utilizado como um valor de recomendação e não como um valor limite entre uma exposição segura e uma insegura.

Os contaminantes particulados, dependendo da sua natureza, sua toxicidade e da atuação dos mecanismos de defesa, podem causar doenças pulmonares, efeitos sistêmicos, câncer, irritação, mutação e alterações genéticas. Já os contaminantes gasosos, de um modo geral, comprometem as vias aéreas, podendo causar uma série de respostas pulmonares, desde irritação aguda até uma reação de

hipersensibilidade, bem como danos em outras partes do corpo. Algumas substâncias podem provocar mais de um tipo de reação, como asfixia e ação anestésica. (TORLONI; VIEIRA, 2003)

Há ainda a classificação de atmosfera IPVS que, segundo Torloni e Vieira (2003, p. 131), “refere-se à exposição respiratória aguda, que supõe ameaça direta de morte ou consequências adversas irreversíveis à saúde, imediatas ou retardadas, ou ainda exposições agudas aos olhos que impeçam a fuga da atmosfera perigosa.”

Em espaços confinados a atmosfera deve ser monitorada por detectores de gases tóxicos. Como medida de prevenção para esses gases, deve-se utilizar ventilação natural ou mecânica (esta segunda é mais confiável), além de equipamentos de proteção respiratória adequados para cada caso, seguindo as recomendações do Programa de Proteção Respiratória (PPR) da FUNDACENTRO.

2.5 GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

De acordo com o item 33.3.1 da Norma Regulamentadora 33, “a gestão de segurança e saúde deve ser planejada, programada, implementada e avaliada, incluindo medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas e medidas pessoais e capacitação para trabalho em espaços confinados.” (NR-33, 2012, p.1)

2.5.1 Medidas técnicas de prevenção

As medidas técnicas de prevenção devem ser implementadas com o objetivo de eliminar, minimizar ou controlar os riscos existentes no espaço confinado, de forma que o trabalhador possa realizar suas atividades no interior desse espaço sem comprometer a sua saúde e segurança.

Com relação aos riscos existentes em um espaço confinado, deve-se sempre buscar a eliminação dos mesmos, porém isso nem sempre é técnica ou financeiramente

viável. A antecipação é ideal para eliminar os riscos ainda na fase de projeto. Quando os riscos já estão instalados, deve-se seguir a hierarquia de controles, na sequência: eliminação, redução, engenharia, administrativo e, por último, EPI.

São exemplos de medidas técnicas de prevenção: a ventilação mecânica, o bloqueio e etiquetagem de energias, o monitoramento das condições atmosféricas no interior do espaço confinado, a utilização de equipamentos intrinsecamente seguros, o controle de acesso ao espaço confinado através de bloqueios, identificação e isolamento, além do controle dos riscos e demais medidas de engenharia.

2.5.1.1 Identificação, sinalização e isolamento

O empregador deve identificar em suas dependências todos os espaços confinados existentes. Para evitar a entrada de pessoas não autorizadas, o espaço confinado deve ser isolado e sinalizado adequadamente, utilizando um modelo de sinalização conforme a Figura 6.

Figura 6 - Sinalização para identificação de espaço confinado



Fonte: NR-33, 2012

A sinalização deve ser de fácil visualização e estar localizada permanentemente junto à entrada do espaço confinado. Além da sinalização permanente poderá também ser utilizada adicionalmente uma sinalização temporária quando alguma atividade for efetuada no interior de um espaço confinado. Essa sinalização poderá ser uma placa ou letreiro junto à área demarcada e isolada, para evitar que pessoas

não autorizadas se aproximem do local onde os trabalhos estão sendo realizados. O isolamento poderá ser feito através de postes ou cones com correntes ou fita zebrada, além outros tipos de barreiras.

2.5.1.2 Bloqueio e etiquetagem

Antes do início de qualquer atividade no interior de um espaço confinado, devem ser bloqueados todos os tipos de energias que possam causar danos ao trabalhador. Essas energias incluem a elétrica, pneumática, hidráulica, vapor, gás natural e demais fluidos.

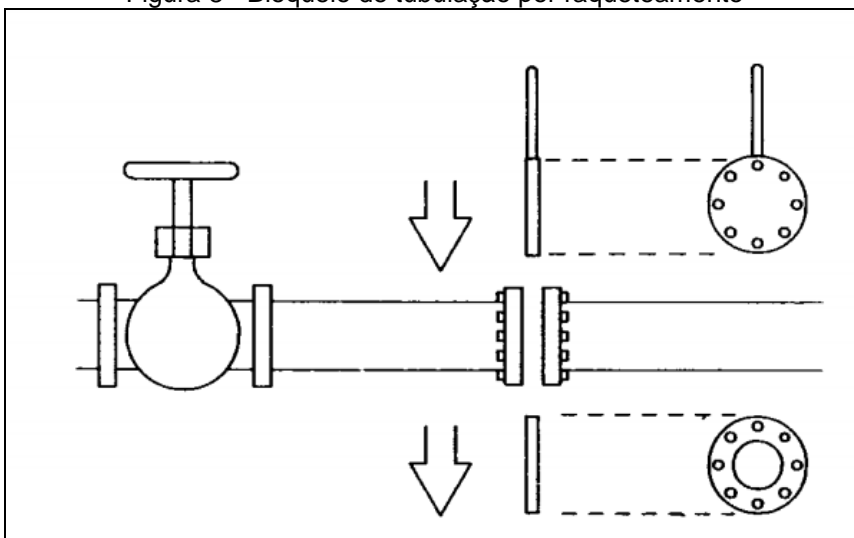
O bloqueio é realizado através de travas que são dispositivos que impedem a passagem ou o acionamento dessas energias. Podemos encontrar no mercado diversos modelos de travas como, por exemplo, o bloqueador para válvula de manípulo circular representado na Figura 7 e o bloqueador por raqueteamento de tubulações, ilustrado na Figura 8.

Figura 7 - Bloqueador para válvula de manípulo circular



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Figura 8 - Bloqueio de tubulação por raqueteamento



Fonte: NIOSH, 1987

Quando o trabalho for realizado por mais de um funcionário, recomenda-se que o bloqueio seja realizado com dispositivos que possuam múltiplos cadeados, semelhante ao modelo da Figura 9. Dessa forma, cada trabalhador será responsável pelo seu próprio cadeado e somente ele poderá fixá-lo e retirá-lo do sistema de bloqueio, evitando que outra pessoa desative o sistema e provoque um acidente.

Figura 9 - Multibloqueador com capacidade para seis cadeados



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Juntamente com os bloqueadores devem ser colocadas etiquetas para sinalizar que um serviço está sendo realizado naquele local e para identificar o funcionário que efetuou o bloqueio, conforme ilustra a Figura 10.

Figura 10 - Etiquetas de perigo (tag out)



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

2.5.1.3 Monitoramento das condições atmosféricas

Antes da entrada em um espaço confinado deve-se realizar a verificação das condições atmosféricas em seu interior, para assegurar que não exista risco de ausência ou enriquecimento de oxigênio, presença de substâncias tóxicas ou inflamáveis. Para isso, são utilizados detectores multigás, como o modelo apresentado na Figura 11, ou detectores específicos de oxigênio (oxímetros), de gases explosivos (explosímetros) ou de gases tóxicos.

Figura 11 - Detector multigás



Fonte: MSA, 2015

Inicialmente, deve-se fazer avaliações atmosféricas fora do espaço confinado e depois de seu interior. Para uma maior segurança, é aconselhável que esse

monitoramento seja contínuo e não somente antes da entrada dos trabalhadores no espaço confinado, pois a atmosfera nesses locais pode alterar durante a realização dos trabalhos em seu interior, colocando em risco a vida dos trabalhadores. O equipamento detector de gases pode ser fixado ao trabalhador que está no espaço confinado e deve ser equipado com alarme sonoro para alertar quando há um risco atmosférico presente, exigindo o abandono imediato dos trabalhadores. Também pode-se realizar um monitoramento periódico da atmosfera do espaço confinado, onde um profissional qualificado é responsável por acompanhar e informar quaisquer alterações. A Figura 12 apresenta esse profissional realizando o monitoramento na entrada do espaço confinado.

Figura 12 - Monitoramento da atmosfera do espaço confinado



Fonte: Kulcsar Neto, Possebon e Amaral, 2009

As avaliações dos resultados obtidos nos testes devem ser comparadas com os critérios técnicos definidos pela NR-15 e seus anexos. Na falta de legislação específica para a determinação do padrão de comparação do agente encontrado, devem-se adotar parâmetros e critérios internacionais (RODRIGUES; SANTOS; BARROS, 2012, p.46)

2.5.1.4 Ventilação

A ventilação ou a exaustão mecânica deve ser utilizada quando houver riscos atmosféricos no interior de um espaço confinado, seja para reduzir a concentração de substâncias tóxicas, diminuir a possibilidade de explosão e incêndio ou ainda para refrigerar o local. Isso ocorre pois, ao ventilar adequadamente um espaço confinado, há uma renovação constante do ar em seu interior, onde o ar

contaminado é retirado e dá lugar ao ar externo. A Figura 13 ilustra um trabalhador ventilando um espaço confinado através de um insuflador de ar.

Figura 13 - Ventilação mecânica em um espaço confinado



Fonte: Nederman, 2015

Um sistema de ventilação adequado é aquele que garante que o ar flua para dentro e para fora do espaço confinado, através da utilização da insuflação, exaustão ou uma combinação desses sistemas, sendo mais eficiente a utilização simultânea de ventilador insuflador e ventilador exaustor. (GARCIA; KULCSAR NETO, 2013)

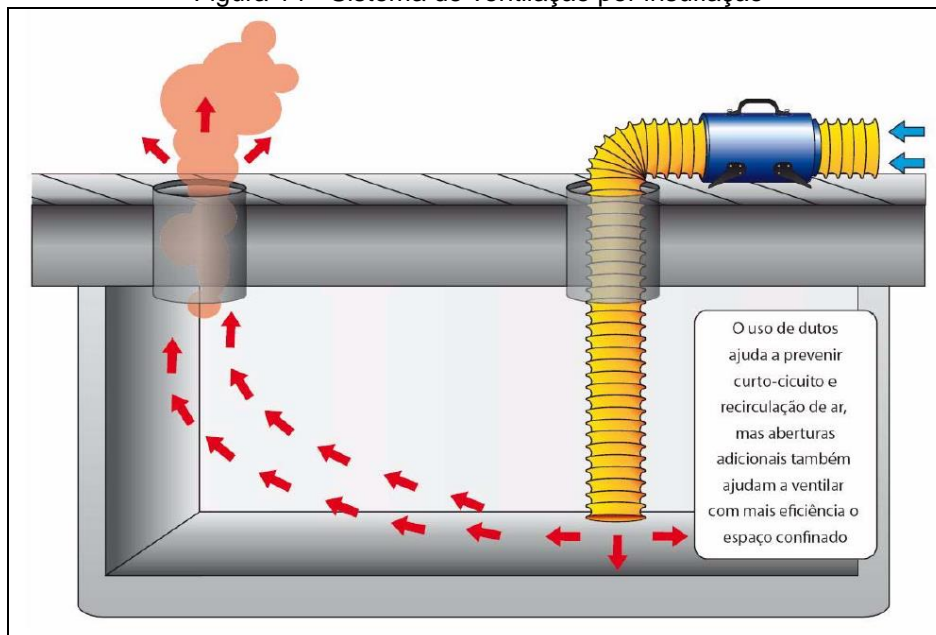
Segundo Rodrigues; Santos e Barros (2012), o ventilador pode insuflar o ar em um ambiente, transferindo o ar externo para o ambiente interno, ou pode exaurir o ar de um ambiente interno para o externo. A ventilação mecânica pode ser conhecida pelos métodos de:

- insuflação mecânica e exaustão natural;
- insuflação natural e exaustão mecânica; e
- insuflação e exaustão mecânicas.

No primeiro caso o ar é empurrado para dentro do espaço confinado, fazendo com que o ar existente no ambiente seja retirado por qualquer abertura existente, conforme a Figura 14. Na insuflação natural e exaustão mecânica, há a exaustão do ar interno do espaço confinado, fazendo com que ar externo seja empurrado para o

ambiente interno através das aberturas disponíveis. No último caso, a insuflação e exaustão são realizadas com o auxílio de equipamentos.

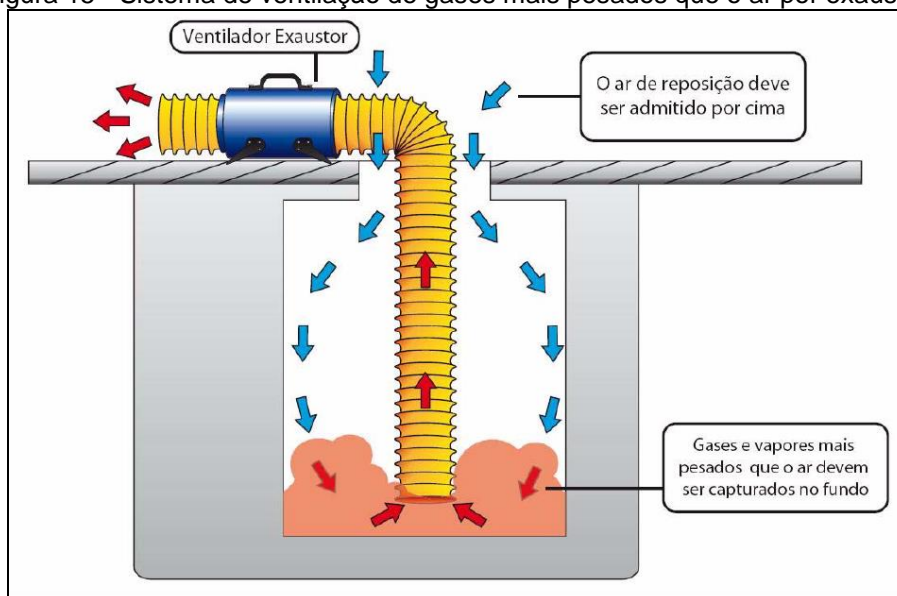
Figura 14 - Sistema de ventilação por insuflação



Fonte: Garcia e Kulcsar Neto, 2013

Um ponto importante a destacar é que os gases e vapores mais pesados do que o ar devem ser capturados na parte inferior do espaço confinado, ao mesmo tempo que a reposição do ar deve ser insuflada pela parte superior, conforme Figura 15.

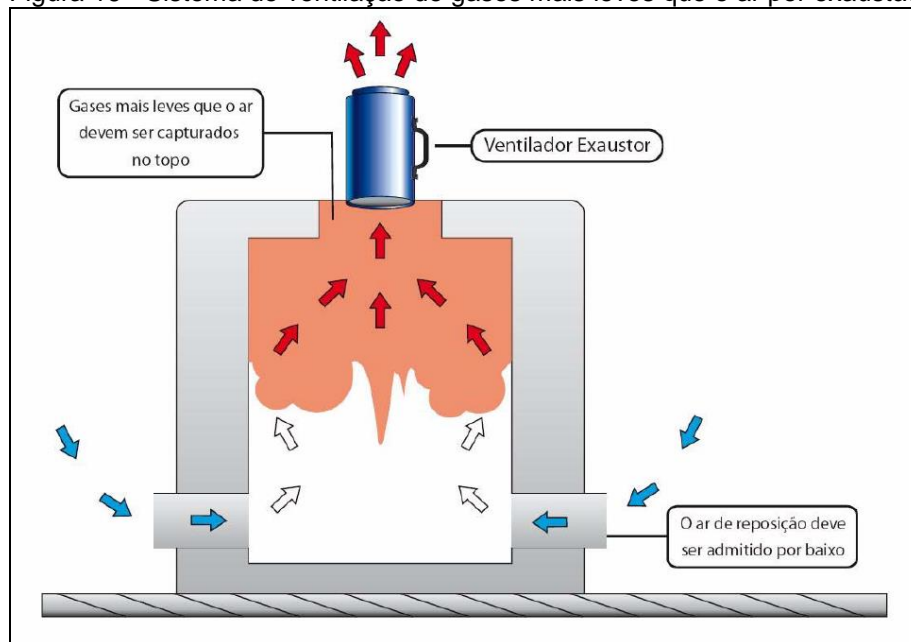
Figura 15 - Sistema de ventilação de gases mais pesados que o ar por exaustão



Fonte: Garcia e Kulcsar Neto, 2013

Já para capturar os gases e vapores mais leves do que o ar deve-se realizar o processo de forma inversa, como indica a Figura 16.

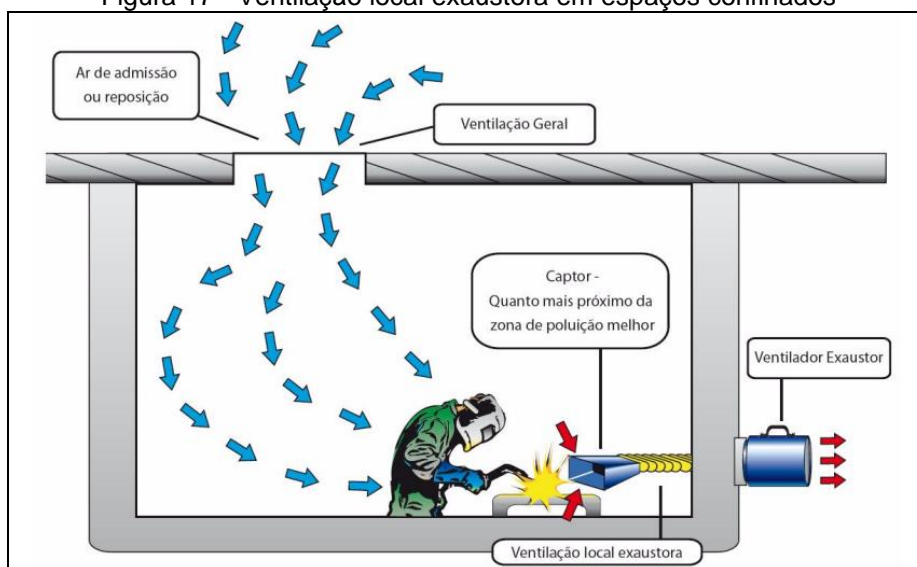
Figura 16 - Sistema de ventilação de gases mais leves que o ar por exaustão



Fonte: Garcia e Kulcsar Neto, 2013

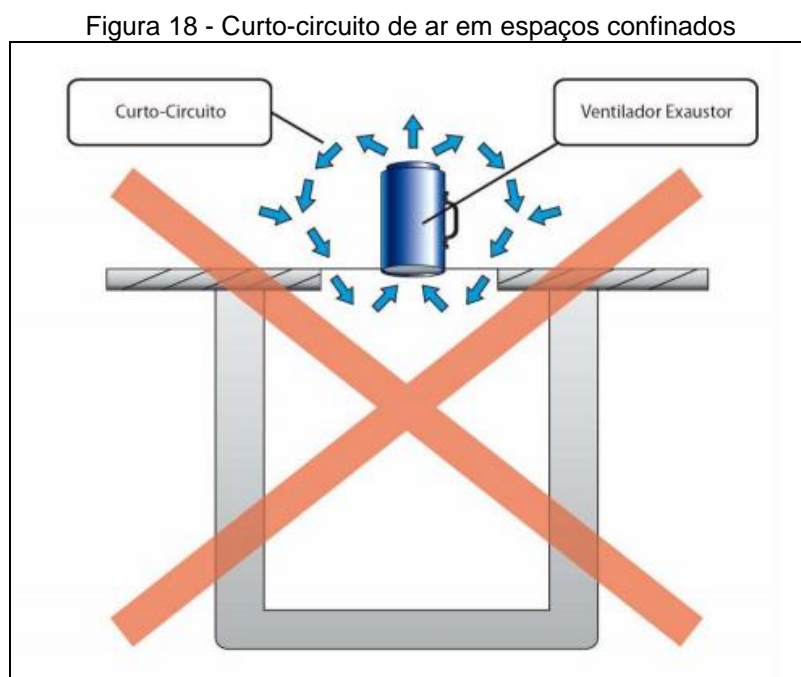
Quando são realizados trabalhos de soldagem, corte ou lixamento no interior de um espaço confinado, uma opção adequada para captar os contaminantes no local onde são gerados é a ventilação local exaustora, representada na Figura 17.

Figura 17 - Ventilação local exaustora em espaços confinados



Fonte: Garcia e Kulcsar Neto, 2013

Garcia e Kulcsar Neto (2013) recomendam adotar alguns cuidados extras como não captar ar de fontes externas poluídas, utilizar equipamentos de ventilação adequados à classificação da área (no caso da presença de agentes químicos potencialmente inflamáveis), verificar o correto sentido da rotação do ventilador (conforme especificado pelo fabricante) e garantir um adequado direcionamento do fluxo do ar e a ventilação de todo o espaço confinado, evitando a recirculação do ar e formação de “curto-circuito”, que ocorre quando o ar entra e sai do espaço confinado sem ventilar grande parte do seu volume e pode retornar ao espaço confinado, conforme ilustrado na Figura 18. Outra recomendação é não direcionar o ar poluído do espaço confinado para locais ocupados no entorno, além de utilizar um duto com diâmetro adequado que não obstrua a saída do espaço confinado quando ele possuir apenas uma abertura.



Fonte: Garcia e Kulcsar Neto, 2013

A ventilação com oxigênio puro deve ser proibida, pois além do risco de poder tornar o ambiente propício a incêndio ou explosão devido à presença desse comburente, ainda pode causar a hiperoxia, que é a intoxicação por oxigênio.

2.5.1.5 Equipamentos

Os equipamentos e ferramentas utilizados durante as atividades em espaço confinado devem cumprir critérios rigorosos de segurança, principalmente quando houver a existência de uma atmosfera inflamável ou explosiva. Nesse caso devem ser utilizados equipamentos com baixa probabilidade de ignição, não faiscantes, à prova de explosão (blindados) e eletricamente intrínsecos, que não produzam calor e/ou faísca que possam originar um incêndio ou uma explosão. Esses equipamentos incluem lanternas, luminárias, rádios comunicadores, detectores de gases, etc. A Norma Regulamentadora Nº 33 estabelece que “em áreas classificadas os equipamentos devem estar certificados ou possuir documento contemplado no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – INMETRO” (NR-33, 2012, p.2)

Com relação aos equipamentos de comunicação, estes são essenciais nos trabalhos em espaço confinado, pois através deles é possível alertar sobre a existência de riscos durante a execução das atividades. O vigia (trabalhador capacitado e designado para permanecer junto à entrada do espaço confinado, sendo responsável pelo acompanhamento da atividade, comunicação e ordem de abandono) deve manter contato constante com o trabalhador que se encontra no interior do espaço confinado, assegurando que o trabalho ocorra sem riscos à segurança e à saúde do trabalhador e das demais pessoas próximas ao local. Para se comunicarem, o trabalhador e o vigia podem utilizar rádios comunicadores, conforme a Figura 19, ou até mesmo apitos ou cornetas para alarme de emergência.

Figura 19 - Rádios comunicadores portáteis



Fonte: Balaska, 2015

É prática comum utilizar também o cabo de segurança, conhecido como linha de vida, para emitir sinais ao vigia, porém esse procedimento deve ser estabelecido previamente.

Para o acesso, movimentação e resgate em espaço confinado são utilizados equipamentos como escadas, tripé ou monopé com guincho, instalados com um conjunto de polias, roldanas, cordas, além do cinto de segurança e demais EPIs e acessórios. As escadas podem ser fixas ou móveis, dependendo da configuração do espaço confinado. Os guinchos instalados em tripés ou monopés são utilizados para movimentação vertical, facilitando o acesso e saída do interior do espaço confinado, principalmente quando não houver uma escada disponível, além de auxiliar em operações de resgate, pois ele facilita o içamento do trabalhador amenizando o peso da carga. O tripé e o monopé são estruturas montadas na área externa do espaço confinado que servem como sustentação para a movimentação vertical. A Figura 20 demonstra um tripé equipado com guincho e cadeira suspensa para maior conforto durante a movimentação.

Figura 20 - Tripé com guincho e cadeira suspensa



Fonte: Gulin, 2015

Quando as dimensões dos bocais de acesso a um espaço confinado forem grandes, será necessária a utilização de um tripé conforme o modelo da Figura 21.

Figura 21 - Tripé para grandes bocais de acesso



Fonte: Gulin, 2015

Os monopés apresentam modelos com base fixa ou móvel, como ilustra a Figura 22.

Figura 22 - Exemplos de monopés



Fonte: Gulin, 2015

Para a movimentação horizontal em espaço confinado são utilizados basicamente cordas, cabos de aço, linha de vida e polias para a mudança de direção ou diminuição da força. As cordas e os cabos de aço devem ser escolhidos de acordo com a atmosfera do espaço confinado. Por exemplo, se houver o risco de incêndio ou explosão, devem ser utilizadas cordas sintéticas ou cabo de aço com revestimento sintético, para evitar a geração de faíscas.

De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 33, “os equipamentos fixos e portáteis, inclusive os de comunicação e de movimentação vertical e horizontal, devem ser adequados aos riscos dos espaços confinados.” (NR-33, 2012, p.2)

2.5.2 Medidas administrativas

As medidas administrativas incluem a implementação do procedimento interno para trabalho em espaço confinado, os controles de acesso, o cadastro dos espaços confinados e sua atualização, a Permissão de Entrada e Trabalho (PET), a comunicação a todos os trabalhadores dos riscos e medidas de controle existente no local de trabalho e demais procedimentos relacionados ao trabalho em espaço confinado, além da gestão dos documentos envolvidos.

2.5.2.1 Cadastro de espaços confinados

De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 33, as empresas devem “manter cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive dos desativados, e respectivos riscos.” (NR-33, 2012, p.2)

Para isso, é preciso primeiramente identificar todos os espaços confinados da empresa, que pode ser feita através de caminhadas pelos setores. Os espaços confinados identificados podem ser relacionados em um formulário padrão da empresa, com seus respectivos riscos, numerados e sua localização identificada em um *layout*.

2.5.2.2 Permissão de entrada e trabalho (PET)

A Permissão de Entrada e Trabalho é um formulário obrigatório que deve ser emitido pelo supervisor de entrada para a autorização do trabalho em espaço confinado. A PET deve ser adaptada de acordo com as peculiaridades da empresa e seus espaços confinados à partir do modelo previsto no anexo II da Norma Regulamentadora Nº 33, apresentado no Anexo A deste trabalho.

A PET deve possuir informações como local e número do espaço confinado, o trabalho a ser realizado, data e horário da emissão e do término, nome dos trabalhadores autorizados, vigia e supervisor de entrada, equipe de resgate, além de

todos os procedimentos que devem ser contemplados antes da entrada e durante o desenvolvimento dos trabalhos, como isolamento do local, iluminação, procedimentos de comunicação, ventilação, EPIs, equipamentos de movimentação vertical e horizontal, bloqueios e travamentos, telefones de emergência, entre outros. Também devem estar presentes na PET os resultados dos testes iniciais da atmosfera do espaço confinado, com a respectiva assinatura do supervisor dos testes.

De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 33 (2012), a PET deve ser preenchida, assinada e datada em três vias, antes do ingresso dos trabalhadores no espaço confinado. Deverá ser entregue cópia para um dos trabalhadores autorizados e ao vigia. A PET deverá ser encerrada quando o trabalho for concluído, quando ocorrer alguma situação não prevista ou quando houver pausa ou interrupção dos trabalhos. A Permissão de Entrada e Trabalho é válida somente para cada entrada e deverá ser avaliada no mínimo uma vez ao ano e atualizada sempre que houver alteração dos riscos, com a participação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA. A empresa deve possuir um sistema de controle que permita rastrear a PET e mantê-las arquivadas por cinco anos.

2.5.2.3 Identificação de perigos e análise de riscos

Os eventos indesejáveis como erros, falhas, acidentes, etc., podem ocorrer em qualquer projeto ou trabalho e, por esse motivo, é necessário identificar os perigos em cada situação específica e analisar os riscos para que possam ser diminuídos até um nível aceitável. É nesse cenário que o gerenciamento de riscos deve ser aplicado para reduzir ou eliminar a probabilidade de ocorrência desses eventos indesejáveis ou controlar e minimizar as suas consequências. “Para que se tenha êxito no Gerenciamento de Riscos torna-se necessário, previamente, a realização de uma Análise de Riscos profunda e meticulosa.” (USP, 2015, p.50)

Primeiramente é importante diferenciar os conceitos de risco e perigo. De acordo com Lapa e Goes (2011), o perigo refere-se à exposição a algo ou alguma situação

que possa causar dano ou lesão, já o risco é definido como a relação entre a probabilidade de ocorrência de um evento, associado à sua consequência.

A identificação de perigos ocorre através de uma sequência de etapas, que se inicia estabelecendo uma equipe multidisciplinar, passando pela preparação da documentação necessária (que deve refletir a situação atual do sistema em estudo), a identificação dos perigos e a avaliação dos riscos (que envolve a identificação dos perigos relacionados às atividades estudadas, a estimativa do risco e a decisão sobre a aceitabilidade do risco), a definição das ações de melhorias e a análise crítica dos planos de ação. (USP, 2015)

Para a identificação preliminar de perigos é importante conhecer todos os produtos envolvidos no sistema. As informações de segurança de produtos químicos podem ser encontradas na FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico), também conhecida como MSDS (*Material Safety Data Sheet*). Outra maneira de se identificar perigos é através da verificação da conformidade com normas e regulamentações legais, que se não são atendidas podem colocar em perigo a segurança das pessoas ou impactar negativamente no meio ambiente.

Uma técnica qualitativa bastante utilizada nas empresas é a Análise Preliminar de Perigos, que pode ser aplicada tanto na fase de projeto quanto em unidades existentes.

A APP é uma técnica de Identificação de Perigos que teve origem nos programas de Segurança Militar criados no Departamento de Defesa dos EUA. Trata-se de uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, que podem ser ocasionados por eventos indesejáveis. (USP, 2015, p.59)

Basicamente, essa técnica visa buscar os pontos de maior risco e estabelecer prioridades entre eles. Primeiro, o sistema em estudo é explicado e então busca-se, em grupo, identificar os perigos e descrever suas possíveis causas e consequências. Cada um dos eventos deve ser classificado conforme a Tabela 12.

Por fim, o grupo deve recomendar ações de prevenção e controle para os perigos identificados.

Tabela 12 - Categorias de severidade

CATEGORIA DE SEVERIDADE	EFEITOS
I - Desprezível	Se a falha ocorrer não haverá degradação do sistema, nem haverá danos ou lesões às pessoas envolvidas.
II - Marginal	A falha poderá degradar o sistema de certa maneira, porém sem comprometê-lo seriamente, não causando danos às pessoas envolvidas (risco considerado como controlável); Danos irrelevantes ao meio ambiente e à comunidade externa.
III - Crítica	A falha irá causar danos consideráveis ao sistema e danos e lesões graves às pessoas envolvidas, resultando, portanto, num risco inaceitável que irá exigir ações de prevenção e proteção imediatas; Possíveis danos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, alcançando áreas externas à instalação. Pode provocar lesões de gravidade moderada na população externa ou impactos ambientais com reduzido tempo de recuperação.
IV - Catastrófica	A falha provocará uma severa degradação do sistema podendo resultar na sua perda total e causando lesões graves e mortes às pessoas envolvidas, resultando num Risco Maior que exigirá ações de prevenção e proteção imediatas. Impactos ambientais devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, atingindo áreas externas às instalações. Provoca mortes ou lesões graves na população externa ou impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação elevado.

Fonte: USP, 2015

A Figura 23 apresenta um exemplo de planilha de APP.

Figura 23 - Modelo de planilha de APP

PERIGO	CAUSA	EFEITO	CATEGORIA DE SEVERIDADE	OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Fonte: USP, 2015

Todo trabalho em espaço confinado deve ser precedido de uma análise preliminar de riscos (APR). A APR é uma avaliação inicial dos riscos potenciais, a partir da qual é possível definir medidas de prevenção e controle para os trabalhos em espaços confinados.

Para o preenchimento da APR, a equipe de trabalho deve se reunir para verificar o serviço a ser executado e avaliar as condições do espaço confinado e do ambiente ao seu redor. O formulário da APR deve ser preenchido e assinado pela equipe de trabalho, antes do início da atividade. A APR pode ser vista como uma das etapas da permissão de trabalho, pois para emitir uma PET, por exemplo, é preciso observar as informações da análise preliminar de risco daquela atividade. Em muitos casos, a APR está presente na própria PET.

2.5.3 Medidas pessoais

As medidas pessoais estão relacionadas aos exames médicos específicos para cada função que o trabalhador irá desempenhar no espaço confinado, à capacitação dos trabalhadores, aos equipamentos de proteção individual e demais medidas envolvendo diretamente a saúde e a segurança do trabalhador.

2.5.3.1 PCMSO

De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 33 (2012), todo trabalhador designado para trabalhos em espaços confinados deve ser submetido a exames médicos específicos, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional – ASO.

A Norma Regulamentadora Nº 7 (2013) trata dos Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que faz parte de um conjunto mais amplo de medidas que a empresa deve tomar para a promoção da saúde de seus trabalhadores. De acordo com a função que o trabalhador irá desempenhar, o PCMSO define exames médicos específicos, com caráter de prevenção e com base nos riscos a saúde dos trabalhadores, de acordo com a exposição. O trabalho em espaço confinado exige

não somente uma boa condição física do trabalhador, mas também uma boa condição psicológica, ou seja, ele deve estar psicologicamente preparado. Por exemplo, um trabalhador que sofre de claustrofobia em hipótese alguma deve entrar em um espaço confinado. Outras condições também não devem ser permitidas como trabalhadores com obesidade mórbida, com alergia respiratória, doença cardiovascular, transtornos mentais, depressão, fobia de altura, entre outros. Como medida de prevenção, é importante também que os trabalhadores em espaços confinados sejam vacinados contra o tétano, além de hepatite A e B quando for o caso de trabalharem em locais com a presença de materiais biológicos.

2.5.3.2 Equipamento de proteção individual

Mesmo após a implementação de medidas técnicas de prevenção e administrativas, deve-se avaliar a necessidade de utilização de equipamentos de proteção individual apropriados ao risco em que os trabalhadores estarão expostos durante a realização de atividades em espaço confinado. Isso deve ocorrer sempre que as demais medidas implementadas não apresentarem proteção completa à saúde e à segurança dos trabalhadores.

A Norma Regulamentadora Nº 6 (2015) estabelece definições, responsabilidades, tipos de proteção e demais requisitos relacionados aos equipamentos de proteção individual. A correta aplicação dos EPIs, de acordo com os riscos, é de extrema importância para atenuar os efeitos nocivos ao trabalhador, sendo também considerados na caracterização ou descaracterização de insalubridade, conforme estabelecido na NR-15.

Como mencionado, os EPIs devem ser apropriados ao risco e escolhidos de acordo com a situação, porém, de uma forma geral, trabalhos em espaços confinados exigem a utilização de capacete, cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte duplo, trava-queda e acessórios, além de luvas, botas, respiradores, óculos e vestimentas definidas para o caso específico.

Com relação aos respiradores, é obrigatório seguir as recomendações de seleção e uso do Programa de Proteção Respiratória – PPR. Trata-se de um trabalho que:

[...]divulga práticas aceitáveis para usuários de respiradores, fornece informações e orientação sobre o modo apropriado de selecionar, usar e cuidar dos respiradores, além de conter os requisitos para o estabelecimento e melhoria de um PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA (PPR). As recomendações abrangem o uso de equipamento de proteção respiratória, cuja finalidade é a de dar proteção contra a inalação de contaminantes nocivos do ar e contra a inalação de ar com deficiência de oxigênio na atmosfera do ambiente de trabalho. (PPR, 2002)

O PPR possui critérios específicos de seleção de respiradores para uso rotineiro e não rotineiro (emergência, escape e resgate). Para o uso rotineiro, a publicação apresenta informações úteis para a seleção de respiradores para situações IPVS, espaços confinados ou atmosferas com pressão reduzida. Há ainda recomendações de respiradores para sílica cristalizada, asbesto, ambientes com deficiência de oxigênio, particulados PNOS e para temperaturas extremas.

2.5.4 Capacitação para trabalhos em espaços confinados

Os trabalhos em espaços confinados somente poderão ser realizados por trabalhadores devidamente capacitados. A capacitação abrange três funções: trabalhador autorizado, vigia e supervisor de entrada. Basicamente o trabalhador autorizado é aquele que irá realizar o serviço no interior do espaço confinado. O vigia tem o objetivo principal de monitorar e proteger o trabalhador autorizado e deve permanecer constantemente na parte externa do espaço confinado, junto à entrada. Sua função, de acordo com a Norma Regulamentadora Nº 33 (2012) abrange manter a contagem dos trabalhadores autorizados no espaço confinado e assegurar a saída de todos no final da atividade, permanecer em contato permanente com os trabalhadores autorizados no interior no espaço confinado, adotar procedimentos de emergência e acionar a equipe de salvamento quando necessário, operar os movimentadores de pessoas e ordenar o abandono quando houver uma situação não prevista ou quando não puder desempenhar efetivamente suas atividades, nem ser substituído por outro vigia. Já o supervisor de entrada é aquele responsável por emitir, cancelar e encerrar a PET, além de executar os testes e conferir os

equipamentos contidos na PET. Também deve assegurar que os serviços de salvamento estejam disponíveis, assim como os meios de comunicação para acioná-los. O supervisor de entrada pode também desempenhar a função de vigia.

A Norma Regulamentadora Nº 33 (2006) também define que a capacitação inicial para trabalhadores autorizados e vigias deve ter carga horária mínima de dezesseis horas, já para os supervisores de entrada a carga horário mínima é de quarenta horas e com um conteúdo complementar. A reciclagem para todos deve ser realizada a cada doze meses com carga horária mínima de oito horas. Há ainda o responsável técnico que entre suas atribuições está a implementação da gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados.

Além da capacitação dos trabalhadores envolvidos diretamente com os espaços confinados, deve-se também treinar e fornecer informações aos demais colaboradores, com o objetivo de divulgar os riscos existentes nessas atividades e prevenir acidentes ou danos à saúde.

2.6 OPERAÇÕES DE EMERGÊNCIA E SALVAMENTO

A Norma Regulamentadora Nº 33 (2012) estabelece que o empregador deve adotar procedimentos de emergência e salvamento adequados aos espaços confinados, incluindo, no mínimo, a descrição dos possíveis cenários de acidentes, descrição das medidas de salvamento e primeiros socorros, seleção e técnicas de utilização de equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, busca, resgate, primeiros socorros e transporte de vítimas, acionamento da equipe de resgate e primeiros socorros (pública ou privada), além da obrigatoriedade de se realizar um exercício simulado anual de salvamento em um cenário possível de acidente em espaço confinado.

Para se conhecer os possíveis cenários de acidentes é preciso realizar previamente uma análise de riscos dos espaços confinados. Também é a partir de uma análise de riscos que se determinam os equipamentos que devem ser utilizados e o número de resgatistas necessários para cada situação. A técnica de resgate deve ser

escolhida de acordo com o cenário da emergência, sendo indispensável que o resgatista tenha conhecimento de diferentes métodos de resgate, podendo optar por aquele mais adequado para o caso específico.

A escolha da equipe de resgate é fundamental para as operações seguras em espaços confinados. A NBR 14787 (2001, p.3) define equipe de resgate como “pessoal capacitado e regularmente treinado para retirar os trabalhadores dos espaços confinados em situação de emergência e prestar-lhes os primeiros-socorros”. Além de treinamento específico, os resgatistas devem possuir um perfil psicológico adequado e condições físicas que permitam o perfeito desempenho de sua função, como ausência de deficiências visuais e auditivas, doenças psiquiátricas, epilepsia, hipertensão arterial, claustrofobia, entre outros. Essa seleção deve ser criteriosa para evitar que o resgatista se torne uma nova vítima, além de não conseguir realizar o resgate do funcionário acidentado. A Norma Regulamentadora Nº 18 (2015) estabelece que, para cada grupo de 20 trabalhadores, dois deles devem ser treinados para resgate. A entrada do Vigia no espaço confinado é proibida, a não ser que o mesmo seja substituído por outro Vigia.

Os equipamentos utilizados no resgate de vítimas também devem receber uma atenção especial, sendo testados, disponibilizados previamente e verificados por pelo menos duas pessoas antes de iniciar os trabalhos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se a NR-33 como um guia para a implementação da gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados na tinturaria têxtil estudada. A metodologia está baseada principalmente em seguir os requisitos desta norma e propor uma gestão através da aplicação de medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas e medidas pessoais, incluindo a capacitação para trabalhos em espaços confinados e procedimentos de emergência e resgate.

Inicialmente foi necessário conhecer o cenário existente. Para isso realizou-se um levantamento dos dados históricos da empresa, além de entrevistas rápidas com trabalhadores escolhidos aleatoriamente, incluindo funcionários da equipe de manutenção, brigadistas e trabalhadores da tinturaria, com o objetivo de identificar como eram executados os trabalhos em espaços confinados no setor de tingimento. Estas entrevistas ocorreram durante as duas últimas semanas do mês de setembro de 2015 e foram realizadas através de um questionário, de acordo com a Figura 24. A tinturaria foi escolhida para este estudo devido à alta frequência de trabalhos em espaços confinados realizados e dos elevados riscos envolvidos, observados através de visitas aos departamentos e relatos informais.

Figura 24 - Questionário preliminar

	SIM	NÃO	NÃO APLICÁVEL
Você sabe o que é espaço confinado?			
Já ouviu falar na Norma Regulamentadora Nº 33?			
Já presenciou algum trabalho em espaço confinado na tinturaria?			
Já realizou algum trabalho em espaço confinado na tinturaria ?			
Foi emitida uma PET para esse trabalho?			
Havia um vigia na entrada do espaço confinado durante a realização do trabalho?			
Você possui capacitação para trabalhos em espaços confinados?			
Você se sente seguro realizando esses trabalhos nas atuais condições disponíveis?			
Já presenciou ou ouviu um relato de quase-acidente em algum espaço confinado da tinturaria?			
Qual o tipo de trabalho em espaço confinado que você já presenciou ou realizou?	() Manutenção / () Limpeza / () Inspeção / () Outros		

Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Após a identificação do cenário existente, os resultados obtidos foram apresentados ao diretor de manufatura e ao engenheiro de segurança do trabalho, que demonstraram um grande interesse na realização deste estudo de caso e concordaram prontamente que o tema apresentado era o mais pertinente no momento, fornecendo total apoio e recursos para o seu desenvolvimento.

Posteriormente, um responsável técnico foi indicado para o cumprimento da NR-33, sendo escolhido o próprio engenheiro de segurança do trabalho do estabelecimento. Em seguida, preocupou-se com a capacitação dos funcionários, sendo que uma empresa especializada foi contratada para ministrar o treinamento. Optou-se por contratar essa empresa justamente pelo conhecimento e experiência no assunto, mas futuramente a capacitação de outras turmas poderá ser realizada internamente por um profissional da própria empresa têxtil ao adquirir proficiência no tema. Para a primeira turma foram capacitados 12 funcionários, sendo 9 trabalhadores autorizados e vigias e 3 supervisores de entrada (quantidade considerada adequada neste estudo para o início dos trabalhos em EC). Após a capacitação, formou-se uma equipe para iniciar as atividades práticas de identificação dos espaços confinados existentes na tinturaria. Através de uma caminhada no local foram averiguados os ambientes que se adequam à definição de espaço confinado segundo a NR-33. Uma vez identificados, criou-se um modelo de APP conforme indicado na Figura 25, para analisar os perigos encontrados e propor medidas preventivas ou corretivas.

Figura 25 - Planilha de APP criada para o estudo de caso

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP				
ESPAÇO CONFINADO Nº: _____		DESCRIÇÃO DO EC: _____		DATA DA ANÁLISE: _____
MEMBROS DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO:				
NOME: _____	CARGO: _____	REGISTRO DO FUNCIONÁRIO: _____		
NOME: _____	CARGO: _____	REGISTRO DO FUNCIONÁRIO: _____		
NOME: _____	CARGO: _____	REGISTRO DO FUNCIONÁRIO: _____		
PERIGO	CAUSA	EFEITO	CATEGORIA DE PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS

Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Cada um dos espaços confinados identificados foi cadastrado e numerado em um formulário padrão individual, conforme Apêndice A, onde foram incluídas informações das atividades realizadas no local, fotos do espaço confinado, sua descrição e localização, os perigos identificados, incluindo medidas preventivas ou de controle, procedimento de resgate, energias perigosas no ambiente e demais informações relevantes. Este formulário ficará arquivado no departamento de segurança do trabalho para fins de apresentação à fiscalização e orientação quando for necessária a entrada em determinado espaço confinado. Os formulários deverão ser imediatamente atualizados quando houver alterações no cenário inicialmente avaliado, como no caso de novos riscos. A localização exata do espaço confinado no setor foi indicada em um *layout*, de acordo com o seu número de cadastro criado. Junto à entrada dos espaços confinados foram fixadas placas de identificação, conforme a Figura 26, elaboradas para padronização da sinalização desses espaços na empresa.

Figura 26 - Modelo de sinalização criada para identificação de espaço confinado



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Criou-se também um formulário para Permissão de Entrada e Trabalho, baseado na NR-33 e adaptado às necessidades da empresa, como pode ser verificado no Apêndice B.

Por fim, com base nos perigos identificados, foram propostas ações de melhoria para todos os espaços confinados da tinturaria.

3.1 ESTUDO DE CASO

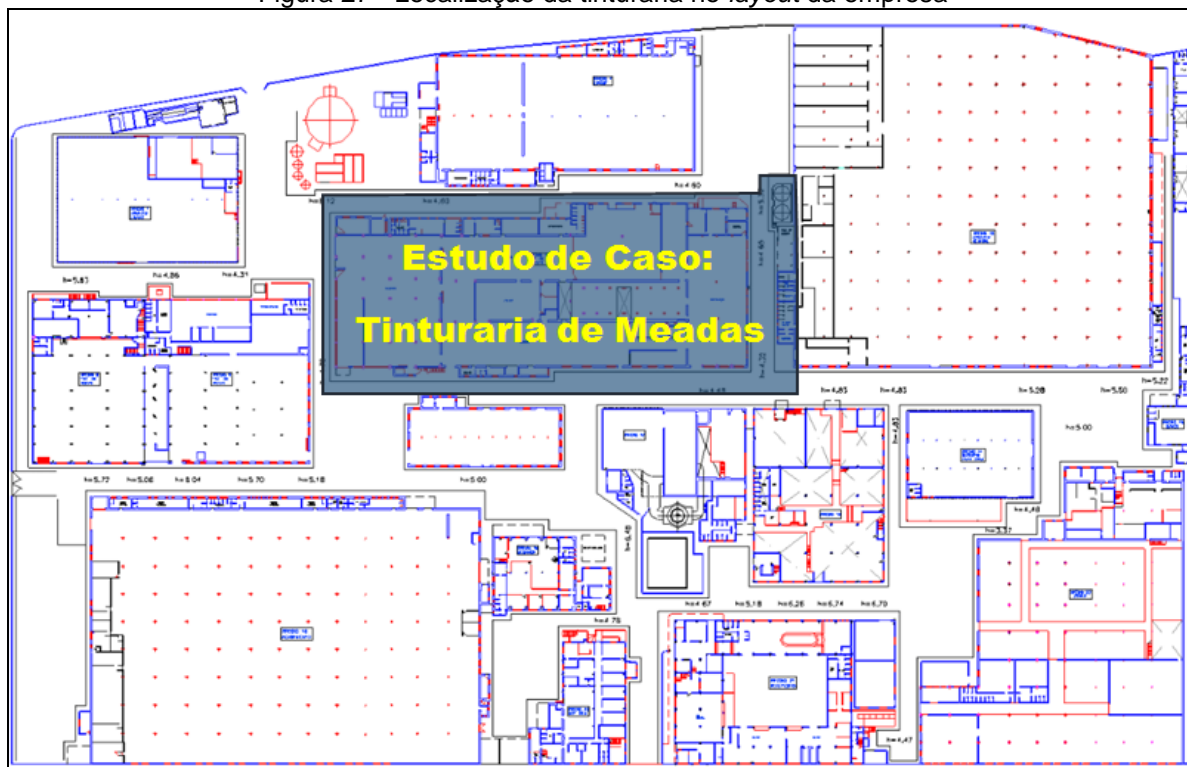
3.1.1 Apresentação da empresa

A empresa estudada é uma multinacional do ramo têxtil com mais de 250 anos de história, possui sede em Londres e mais de 70 filiais nos seis continentes. É a líder mundial na fabricação de linhas para costura e a segunda maior fornecedora de zíperes para marcas globais, empregando mais de 20.000 pessoas em todo o mundo.

Este trabalho foi desenvolvido na cidade de São Paulo. A unidade fabril em questão possui mais de 100 anos de existência, emprega aproximadamente 900 funcionários e engloba duas grandes divisões: linhas e zíperes. A divisão de zíperes produz uma ampla variedade destes itens, que podem ser metálicos, plásticos ou sintéticos, com aplicações para roupas, calçados e acessórios. A divisão de linhas possui ainda dois segmentos: indústria e crafts. O segmento de indústria é responsável pela fabricação de linhas de costura de diversos materiais como poliéster, nylon e algodão para aplicações variadas, desde vestuário convencional, como calças e blusas, até aplicações finais altamente exigentes e críticas à segurança, como airbags automotivos e suturas cirúrgicas. O segmento de crafts é voltado à fabricação de linhas mercerizadas de algodão e atende a consumidores que trabalham com costura, bordado, tricô e crochê.

Este estudo de caso foi realizado em um setor de tingimento de linhas do segmento de crafts, conhecido internamente na empresa como tinturaria de meadas. A área exata dentro da planta industrial considerada neste estudo de caso está indicada em destaque na Figura 27.

Figura 27 - Localização da tinturaria no *layout* da empresa



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

O processo inicial desta tinturaria é a mercerização das linhas de algodão, representado na Figura 28. Trata-se de um beneficiamento primário que antecede o tingimento, com o objetivo de preparar e uniformizar as meadas (quantidade de linha enrolada e amarrada de forma a não se emaranhar), resultando em uma aparência mais brilhante da fibra, proporcionando também melhor absorção dos corantes e maior resistência dos fios.

Figura 28 - Mercerização das meadas de algodão



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Após a mercerização, ocorrem os processos de purga, alvejamento e tingimento das meadas de algodão, geralmente realizados em uma única máquina, que pode ser aberta ou fechada, como demonstra a Figura 29.

Figura 29 - Máquinas de tingimento (aberta e fechada)



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Por fim, as meadas passam por secadores, conforme a Figura 30, e são enviadas para o acabamento final em outro setor.

Figura 30 - Secadores de Meadas



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Na ocasião em que foi realizado este trabalho, a tinturaria estudada possuía 37 funcionários, divididos em três turnos de trabalho, sendo o turno A das 06:00h às 14:00h, o turno B das 14:00h às 22:00h e o turno N das 22:00h às 06:00hs.

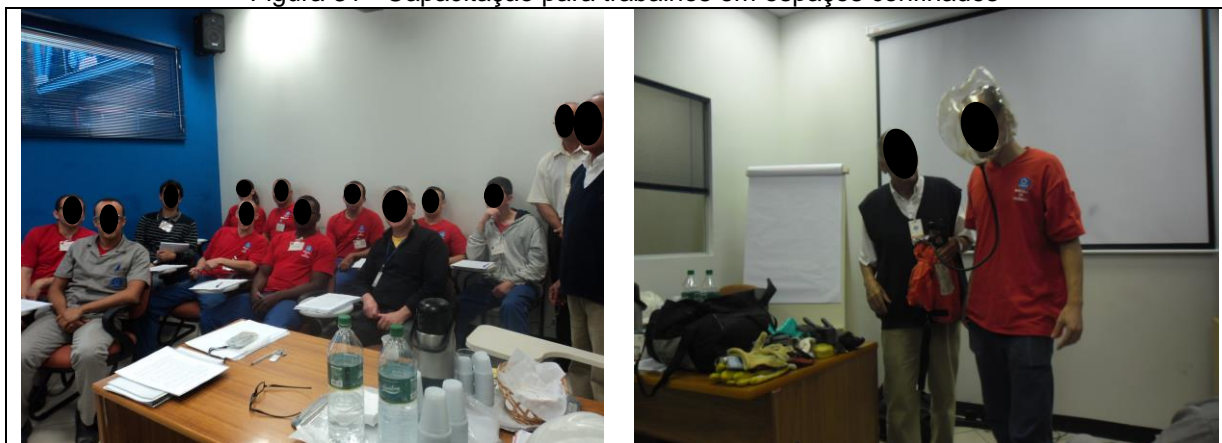
3.1.2 Capacitação para o trabalho em espaços confinados

Após o levantamento do cenário inicial, o primeiro passo para iniciar a implementação de uma gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados foi capacitar os trabalhadores envolvidos, fornecendo informações sobre seus direitos, deveres, riscos, medidas de controle, de emergência e salvamento.

Uma empresa especializada em treinamentos na área de segurança do trabalho, e com instrutor com proficiência comprovada no assunto, foi contratada para ministrar essa capacitação, que foi realizada na própria empresa têxtil e contou com a participação de doze funcionários, sendo nove brigadistas capacitados como trabalhadores autorizados e vigias, além de dois técnicos e um supervisor de segurança do trabalho, capacitados como supervisores de entrada.

As aulas teóricas ocorreram em um ambiente adequado, com recursos de áudio e vídeo disponíveis para auxiliar o aprendizado. A capacitação foi realizada durante o horário normal de trabalho, respeitando o conteúdo programático mínimo estabelecido pela NR-33. A Figura 31 demonstra alguns momentos do treinamento em sala de aula.

Figura 31 - Capacitação para trabalhos em espaços confinados



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Além das aulas teóricas foram realizadas visitas em campo com o objetivo de praticar os conceitos adquiridos. Na Figura 32 podemos visualizar a equipe preenchendo um formulário de PET antes da entrada em um espaço confinado.

Figura 32 - Preenchimento da PET



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Durante o treinamento prático os funcionários também foram orientados com relação aos equipamentos de proteção individual indicados para cada caso específico. Um exemplo da utilização de EPIs pode ser verificado na Figura 33.

Figura 33 - Utilização de EPIs para trabalhos em espaços confinados



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Outro importante exercício realizado durante o treinamento prático foi o simulado de um resgate em espaço confinado, conforme apresentado na Figura 34.

Figura 34 - Exercício simulado de resgate em espaço confinado



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Noções de primeiros socorros também foram mencionadas após o simulado de resgate, como apresenta a Figura 35.

Figura 35 - Noções de primeiros socorros durante o treinamento prático



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Para a capacitação dos supervisores de entrada, o treinamento prático incluiu a identificação de espaços confinados em alguns pontos da empresa, como representado na Figura 36.

Figura 36 - Identificação de espaços confinados durante o treinamento prático



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Também como parte do treinamento, foram realizados monitoramentos da atmosfera interior de alguns espaços confinados identificados, conforme a Figura 37.

Figura 37 - Monitoramento da atmosfera de espaços confinados



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

As aulas ocorreram durante a semana do dia 14 a 18 de setembro de 2015 e, anualmente, será realizada uma reciclagem de oito horas, já programada em um cronograma do departamento de treinamentos da empresa, garantindo a capacitação continuada dos trabalhadores sobre os riscos, as medidas de controle, de emergência e salvamento em espaços confinados. Além disso, essa capacitação também deve ocorrer quando algum evento indicar a necessidade de um novo

treinamento, como no caso de mudanças ou desvios nas condições de trabalho ou nos procedimentos, ou ainda quando os conhecimentos não forem adequados. Somente os funcionários capacitados neste treinamento poderão realizar trabalhos em espaços confinados.

3.1.3 Identificação dos espaços confinados na tinturaria

Após a capacitação da primeira equipe de trabalhadores autorizados, vigias e supervisores de entrada, iniciou-se o trabalho prático de identificação dos espaços confinados existentes na tinturaria. Para isso, formou-se um grupo liderado pelos dois técnicos e pelo supervisor de segurança do trabalho que foram capacitados como supervisores de entrada. Também fizeram parte da equipe alguns brigadistas, funcionários do departamento de manutenção, de empresas terceirizadas e do setor de tingimento, acostumados a realizar serviços no interior dos espaços confinados na tinturaria. No dia 29 de setembro de 2015, o grupo percorreu todas as áreas do processo de tingimento para identificar os espaços confinados existentes.

O primeiro espaço confinado identificado na tinturaria de meadas foi uma caixa d'água com capacidade de 476 m³, localizada acima do prédio, onde são realizados trabalhos de limpeza, executados por brigadistas em uma frequência trimestral. A qualidade da água no processo de tingimento é um parâmetro fundamental, por isso é preciso remover o lodo que se deposita nas paredes e no piso da caixa. A água armazenada neste local é de reúso, proveniente da estação de tratamento Jesus Neto da SABESP, localizada a poucos metros da empresa. A Figura 38 demonstra o local de acesso à caixa d'água. A entrada é realizada através de uma escada fixa no interior no espaço confinado.

Figura 38 - Acesso à caixa d'água da tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

O segundo local identificado como um espaço confinado foi uma galeria subterrânea, por onde o banho das máquinas de tingimento e mercerização é drenado até uma estação de tratamento de efluentes através de tubulações. Quando há algum entupimento no sistema de drenagem é preciso entrar neste espaço confinado para realizar a limpeza e a remoção de materiais da tubulação. A entrada é realizada através de uma boca de acesso, representada na Figura 39 e localizada em frente à tinturaria.

Figura 39 - Acesso à galeria subterrânea



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Em seguida, identificou-se uma casa de máquinas localizada no porão da tinturaria. Nesse local há tubulações, motores, válvulas, tanques de máquinas de tingimento e da mercerização, entre outros equipamentos, onde praticamente todos os dias são

realizados trabalhos de manutenção e, eventualmente, são realizadas limpezas das peneiras dos tanques de mercerização. A Figura 40 ilustra esse espaço confinado.

Figura 40 - Casa de máquinas localizada no porão da tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Por fim, a equipe identificou dois tanques que armazenam uma solução de soda cáustica utilizada no processo de mercerização e no tingimento das meadas de algodão, representados na Figura 41.

Figura 41 - Tanques de armazenamento de soda cáustica

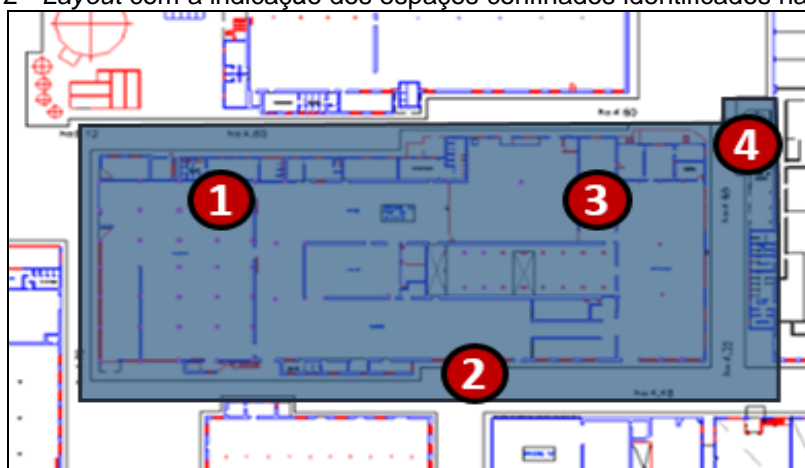


Fonte: Arquivo pessoal, 2015

O tanque da direita armazena soda cáustica em uma solução de 50% em volume. Já o tanque da esquerda possui uma mistura de soda cáustica e água proveniente do retorno do processo de mercerização. Aproximadamente a cada 4 meses, esses tanques precisam ser lavados para a retirada do material que decanta em sua base, em parte proveniente da corrosão do próprio tanque.

A Figura 42 indica os locais exatos de cada espaço confinado na tinturaria e a Tabela 13 apresenta a descrição de cada um dos pontos identificados.

Figura 42 - Layout com a indicação dos espaços confinados identificados na tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Tabela 13 - Descrição de cada ponto identificado como espaço confinado na tinturaria

PONTO Nº	DESCRIÇÃO
1	Caixa d'água da tinturaria
2	Bocal de acesso (galeria subterrânea)
3	Casa de máquinas (porão da tinturaria)
4	Tanques de armazenamento de soda cáustica

Fonte: Arquivo pessoal, 2015

3.1.4 Identificação de perigos, cadastro e sinalização dos EC

Após a identificação dos espaços confinados existentes na tinturaria, o próximo passo foi realizar uma análise preliminar dos perigos de cada local. Para isso, a equipe acompanhou algumas atividades realizadas nesses espaços confinados e identificou os principais perigos existentes, propondo ações de melhoria.

Primeiro foi avaliado um trabalho de limpeza na caixa d'água da tinturaria. O risco desse trabalho inicia-se antes mesmo da entrada no espaço confinado, pois o seu acesso exige trabalho em altura, como pode ser visualizado na Figura 43, que por sua vez deve ser realizado de acordo com os requisitos da Norma Regulamentadora Nº 35 (trabalho em altura).

Figura 43 - Escada de acesso ao patamar da caixa d'água



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

O perigo de queda está presente também na entrada da caixa d'água, pois há uma escada interna, indicada na Figura 44, utilizada para acessar o interior do espaço confinado.

Figura 44 - Escada de acesso ao interior da caixa d'água



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Durante a realização da limpeza há o perigo de escorregar no lodo depositado no piso, como demonstra a Figura 45, porém os funcionários utilizam botas de borracha apropriadas.

Figura 45 - Trabalho de limpeza da caixa d'água



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Na ocasião o local estava sem as telhas devido a uma manutenção no prédio, mas normalmente o local se encontra fechado, sem ventilação e sem iluminação adequada. A Figura 46 ilustra a caixa d'água cheia e em condições normais de operação. É possível enxergar parte do telhado e sua estrutura principalmente devido ao flash da câmera fotográfica. Eventualmente, além dos trabalhos de limpeza, são realizados também serviços de manutenção e reparos neste local.

Figura 46 - Interior da caixa d'água da tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

O segundo local avaliado quanto aos perigos existentes foi a galeria subterrânea, onde verificou-se a entrada de um trabalhador para a realização de uma limpeza. Logo de início notou-se um perigo ergonômico e de acidente na abertura da tampa de acesso, que era realizada com ferramentas improvisadas e inadequadas, demonstradas na Figura 47, exigindo grande esforço físico na sua execução. Também não havia algum dispositivo que evitasse a queda do trabalhador ao abrir a tampa, além da ausência de EPIs como capacete de segurança e luvas para proteção das duas mãos.

Figura 47 - Abertura da tampa de acesso à galeria subterrânea com ferramentas improvisadas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Ao abrir a tampa foi verificado que, em alguns momentos, havia uma descarga de vapor no interior da galeria, proveniente das caldeiras, sendo que o bloqueio dessa energia perigosa deve ser considerado antes da entrada no espaço confinado. Para a entrada na galeria é utilizada uma escada móvel, conforme Figura 48. A foto foi tirada em um outro ponto de acesso à galeria subterrânea, porém representa o mesmo perigo e procedimento do local de estudo. Não é realizado o monitoramento da atmosfera, consequentemente não se sabe a necessidade de ventilação mecânica e também não existe um dispositivo do tipo trava-queda.

Figura 48 - Entrada na galeria subterrânea



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

O próximo local avaliado foi a casa de máquinas localizada no porão da tinturaria. Neste local são realizadas principalmente manutenções em uma frequência quase diária, em válvulas, tubulações, motores, tanques das máquinas de mercerização e tingimento e em demais equipamentos, como demonstra a Figura 49.

Figura 49 - Trabalho de manutenção realizado na casa de máquinas da tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Os perigos identificados incluem a falta de ventilação e iluminação adequadas, a temperatura elevada devido à presença de tubulações quentes, além do perigo de acidentes em consequência da falta de proteção em eixos rotativos de motores e de materiais desorganizados no chão. Também notou-se um armário de EPIs no interior do espaço confinado, o que não faz sentido, uma vez que o trabalhador somente deve adentrar no local se já os estiver utilizando adequadamente. A atmosfera do ambiente também pode apresentar um perigo, pois a mesma não é monitorada e há a possibilidade de conter produtos químicos provenientes dos tanques das máquinas de tingimento e mercerização. O trabalhador não utilizava proteção respiratória por

desconhecimento do perigo, informou ainda que frequentemente realizava manutenções à noite e sem a presença de um vigia, ou seja, sem nenhuma comunicação com pessoas no exterior do espaço confinado.

O acesso a esse espaço confinado é realizado por uma escada de concreto, indicada na Figura 50. Apesar de inicialmente parecer um local de fácil acesso, o interior desse ambiente apresenta uma configuração entre máquinas, tubulações e outros equipamentos que dificulta a movimentação e possui grande limitação de entrada e saída, motivo pelo qual foi classificado como espaço confinado neste trabalho.

Figura 50 - Escada de acesso à casa de máquinas da tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

A escada de acesso apresenta ainda o perigo de queda devido, principalmente, aos degraus altos e à ausência de corrimão do lado direito da parede. Também não há nenhum bloqueio que impeça a entrada de pessoas não autorizadas no porão.

Por fim, avaliou-se um trabalho de limpeza nos tanques de armazenamento de soda cáustica. O conteúdo armazenado nos tanques caracteriza-se por ser corrosivo, representando um risco atmosférico no interior do espaço confinado. Além de uma possível atmosfera tóxica, há também a possibilidade de ausência de oxigênio, resultante da corrosão/oxidação do tanque que consome esse elemento do ar. A única ação realizada antes da entrada de trabalhadores no local era a abertura dos

flanges dos tanques, que ficavam abertos por um dia inteiro para ventilação natural. Porém, não havia ventilação mecânica e monitoramento da atmosfera. A Figura 51 apresenta a entrada de trabalhadores em um desses tanques, através de um acesso lateral.

Figura 51 - Acesso lateral a um dos tanques de armazenamento de soda cáustica



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Percebe-se que os trabalhadores utilizavam EPIs, incluindo proteção respiratória. Porém, no caso de deficiência de oxigênio, um respirador purificador de ar não seria adequado, e sim um respirador de adução de ar. Se o local apresentar uma atmosfera IPVS, somente pode ser adentrado com a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou com respirador de linha de ar comprimido com cilindro auxiliar para escape.

Além do acesso lateral do tanque, há uma entrada superior, por onde os trabalhadores conectam uma mangueira de hidrante para iniciar a limpeza das paredes do espaço confinado, como pode ser visto na Figura 52, representando um perigo de queda e exigindo capacitação para trabalho em altura.

Figura 52 - Acesso superior a um dos tanques de soda cáustica



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Na Figura 53 podemos visualizar o interior de um dos tanques de soda cáustica durante a realização de um trabalho de limpeza. Além do perigo de escorregões, algumas vezes é preciso realizar trabalhos de soldagem em seu interior, representando um novo perigo ao trabalhador.

Figura 53 - Trabalho de limpeza do tanque de soda cáustica



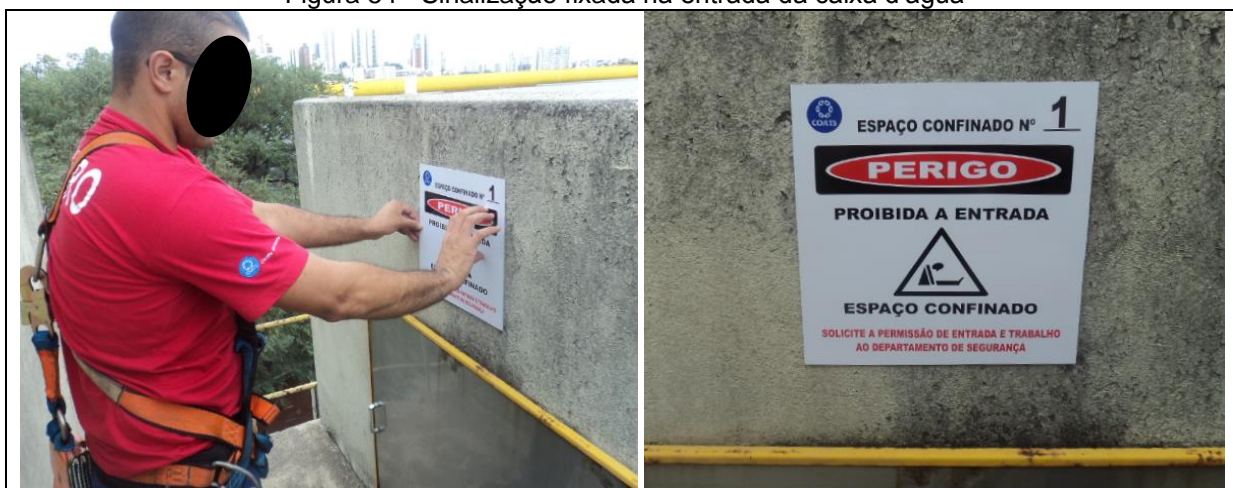
Fonte: Arquivo pessoal, 2015

As análises preliminares de perigos de cada espaço confinado considerado neste estudo de caso podem ser verificadas no Apêndice C. Após a identificação dos perigos, os espaços confinados foram cadastrados em formulários padronizados, sendo que cada um deles possui seu próprio número de registro. Esses cadastros são registros formais dos EC e devem ser imediatamente atualizados quando houver

alterações no cenário inicial em que foram avaliados. Os cadastros dos espaços confinados considerados neste estudo de caso estão disponíveis para consulta no Apêndice D. É importante destacar que estes formulários devem ser utilizados como orientação para a entrada em um espaço confinado, mas não elimina a necessidade de uma permissão de entrada e trabalho, nem mesmo de uma análise preliminar de riscos.

Com os números de cadastro definidos, os espaços confinados foram sinalizados com placas fixas em seus pontos de acesso. A Figura 54 apresenta uma identificação sendo fixada na entrada da caixa d'água.

Figura 54 - Sinalização fixada na entrada da caixa d'água



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

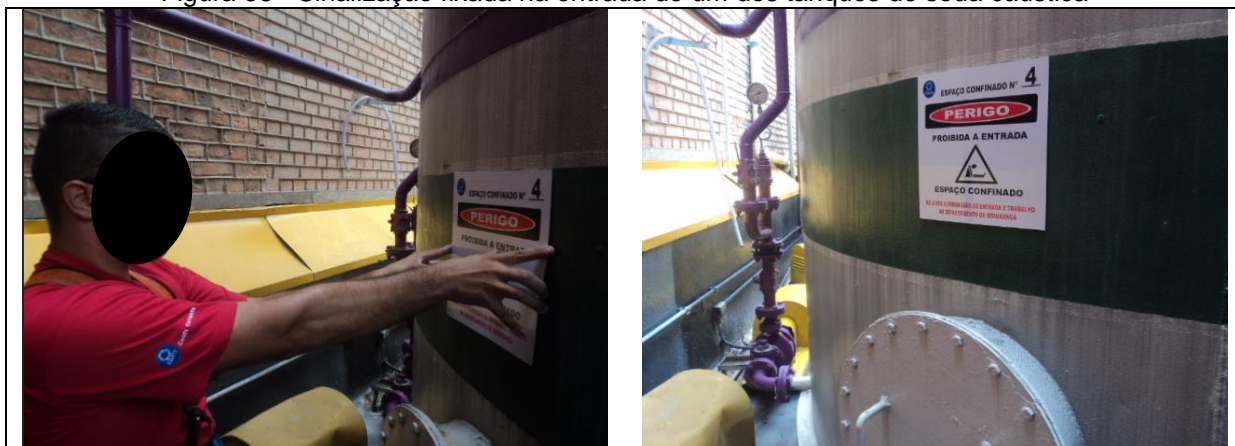
A entrada da casa de máquinas também foi sinalizada, como indica a Figura 55 e, consequentemente, identificou-se o tanque de armazenamento de soda cáustica, conforme Figura 56.

Figura 55 - Sinalização fixada na entrada da casa de máquinas



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

Figura 56 - Sinalização fixada na entrada de um dos tanques de soda cáustica



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

No caso da galeria subterrânea, optou-se por não identificar a sua tampa de acesso com uma placa fixa, pois no local há a movimentação de veículos que poderia danificá-la. Porém, o seu número de cadastro foi indicado em um *layout* com sua posição exata. Outra alternativa é pintar o número de identificação na tampa de acesso ou ao lado desta, indicando que trata-se de um espaço confinado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As entrevistas preliminares realizadas revelaram que 69% dos funcionários entrevistados nunca ouviram falar da NR-33 e 41% disseram não saber o que é um espaço confinado. Apesar de nenhuma PET ter sido emitida e nenhum funcionário possuir capacitação para esses trabalhos, 93% informaram ter presenciado alguma atividade em espaço confinado na tinturaria, sendo que 80% já realizaram trabalhos no interior desses ambientes. Outro fato que chamou a atenção foi que 59% dos entrevistados relataram já ter presenciado um quase-acidente em espaços confinados e 45% dos trabalhadores não se sentem seguros com as condições atuais em que esses trabalhos são realizados. Por outro lado, os trabalhadores comunicaram que em 83% dos casos presenciados, havia um funcionário fazendo o papel de vigia, mesmo que sem capacitação. As principais atividades realizadas nos espaços confinados da tinturaria e mencionadas nas entrevistas foram a limpeza e a manutenção. Foram entrevistados 29 trabalhadores, entre mecânicos, eletricitas, cipeiros e funcionários da tinturaria.

Após uma análise detalhada do sistema, notou-se uma grande deficiência nas condições em que os trabalhos em espaços confinados eram realizados na tinturaria. Apesar da existência de espaços confinados no setor de tingimento e da realização de trabalhos em seu interior, não havia na empresa um procedimento em vigor relacionado à segurança e à saúde nos trabalhos em espaços confinados. Através da análise de documentos, verificou-se também a ausência de capacitação de trabalhadores autorizados, vigias e supervisores de entrada. Caso ainda mais grave, nenhuma Permissão de Entrada e Trabalho foi emitida para esses trabalhos, aliás, não existia nem mesmo o formulário padrão de PET. Também não haviam equipamentos adequados disponíveis para esses trabalhos, como tripé equipado com guincho para movimentação vertical e resgate, ventiladores e detectores de gases, o que comprova a ausência de monitoramento das condições atmosféricas do espaço confinado durante os trabalhos realizados. Nenhum cadastro foi encontrado, constatando que os espaços confinados não foram identificados, consequentemente não estavam sinalizados e não foram avaliados quanto aos riscos existentes. O cenário inicial era preocupante, uma vez que trabalhadores sem

capacitação realizavam atividades no interior de espaços confinados sem nenhuma medida de prevenção e controle.

Alguns brigadistas informaram que, com certa frequência, realizavam trabalhos no interior de tanques de armazenamento de soda cáustica e caixas d'água. Funcionários de empresas terceirizadas afirmaram ter realizado trabalhos de desentupimento nas redes subterrâneas da empresa. Mecânicos e eletricitas comunicaram que as manutenções são constantes em porões e casas de máquinas.

4.1 PROPOSTAS E MELHORIAS

4.1.1 Medidas técnicas de prevenção

As medidas técnicas de prevenção implementadas neste estudo de caso foram:

- a criação de uma sinalização padrão fixa para identificação dos espaços confinados da tinturaria, conforme apresentada anteriormente.
- a instalação de uma luminária no interior da casa de máquinas da tinturaria para facilitar os trabalhos no local, apresentada na Figura 57.

Figura 57 - Luminária instalada na casa de máquinas da tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- o descarte de materiais que estavam desorganizados na casa de máquinas da tinturaria para evitar tropeções, como ilustra a Figura 58.

Figura 58 - Descarte de materiais na casa de máquinas da tinturaria



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- a proteção dos eixos rotativos dos motores localizados na casa de máquinas, conforme Figura 59, com o objetivo de prevenir acidentes.

Figura 59 - Proteção dos eixos rotativos de motores na casa de máquinas



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- o bloqueio de energias perigosas através de cadeados e bloqueadores, de acordo com a Figura 60, recentemente adquiridos pela equipe de manutenção e que devem ser utilizados quando necessário nas atividades envolvendo espaços confinados.

Figura 60 - Kit de bloqueadores e cadeados para energias perigosas



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Conjuntamente com esses bloqueios devem ser utilizadas etiquetas, indicadas na Figura 61, desenvolvidas para alertar que um trabalho está sendo realizado no local.

Figura 61 - Etiquetas utilizadas em conjunto com os bloqueadores



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- a substituição de um dos tanques de armazenamento de soda cáustica. O tanque anterior era de aço e, devido à corrosão do mesmo, era necessário entrar neste espaço confinado para a realização de limpezas. Além do perigo que o trabalhador estava exposto, havia também uma questão de comprometer a qualidade do

produto armazenado, que ficava contaminado e, conseqüentemente, comprometia o processo de mercerização e o tingimento. Seguindo a hierarquia de controles, foi possível eliminar esse perigo através da substituição do tanque antigo por um de polietileno de alta densidade, apresentado na Figura 62, sendo que não é preciso mais entrar no tanque para realizar a limpeza.

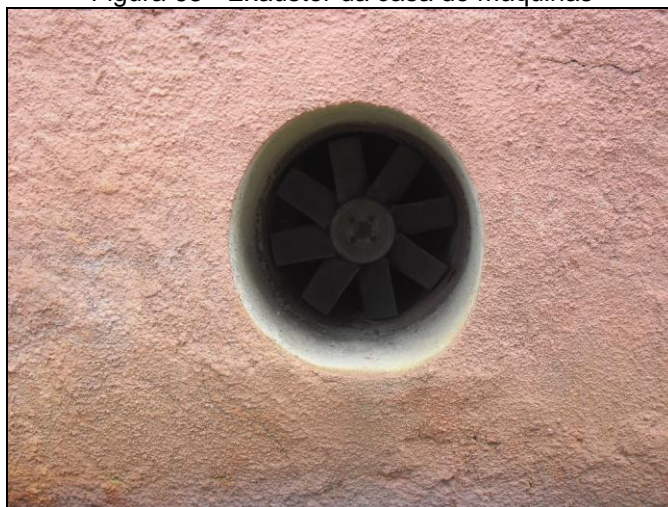
Figura 62 - Substituição do tanque de soda cáustica



Fonte: Arquivo pessoal, 2015

- a reativação do sistema de exaustão da casa de máquinas da tinturaria, ilustrada na Figura 63, que estava fora de operação por anos por falta de manutenção. A parte elétrica foi restaurada e o sistema voltou a operar normalmente, melhorando as condições de trabalhos na casa de máquinas.

Figura 63 - Exaustor da casa de máquinas



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- a utilização de rádios portáteis, indicados na Figura 64, para a comunicação entre o vigia, os trabalhadores autorizados e supervisores de entrada, além do acionamento imediato da equipe de resgate em caso de emergência. Estes rádios pertenciam a um outro setor, mas atualmente não estavam sendo utilizados e foram então destinados e empregados nos trabalhos em espaços confinados.

Figura 64 - Rádio comunicador utilizado em trabalhos em espaços confinados



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

As medidas técnicas de prevenção propostas, mas ainda não implementadas neste estudo de caso incluem:

- a aquisição de um detector multigás para o monitoramento da atmosfera interior dos espaços confinados, conforme Figura 65. Uma empresa especializada foi acionada para demonstrar a utilização desse equipamento e, no momento que este trabalho foi finalizado, o processo de compra do mesmo estava em fase de negociação.

Figura 65 - Detector multigás sugerido para monitoramento da atmosfera do espaço confinado



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- a utilização de uma ferramenta adequada para abertura da tampa de acesso à galeria subterrânea, conforme sugestão da Figura 66. O equipamento sugerido proporciona ao trabalhador um posicionamento ergonômico correto nas atividades de retirada das tampas de acesso à galeria subterrânea e minimiza o esforço físico. O equipamento conta com um carrinho metálico dobrável que vem acompanhado de um imã permanente fixo em suporte e alavanca.

Figura 66 - Equipamento para abertura da tampa de acesso à galeria subterrânea



Fonte: Leal, 2016

- a aquisição de um tripé equipado com dispositivo trava-quedas e guincho para movimentação vertical e resgate nos trabalhos no interior da galeria subterrânea, apresentado na Figura 67.

Figura 67 - Tripé para movimentação vertical e resgate



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- a instalação de um guarda corpo nas escadas de acesso à caixa d'água da tinturaria.
- a instalação de luminárias blindadas a prova de água no interior da caixa d'água da tinturaria.
- a aquisição de um ventilador insuflador/exaustor de ar, para ventilação mecânica dos espaços confinados.
- o bloqueio da entrada da casa de máquinas da tinturaria através de um portão com cadeado, para evitar o acesso de pessoas não autorizadas e a instalação de um corrimão no lado direito da escada de acesso.
- o reposicionamento do armário de EPIs para o lado de fora da casa de máquinas.

4.1.2 Medidas administrativas

As medidas administrativas implementadas neste trabalho foram:

- identificação dos espaços confinados;
- análise preliminar dos perigos;
- cadastro de cada espaço confinado em um formulário padrão;
- indicação do local exato de cada espaço confinado em um *layout* com seu respectivo número de registro;
- elaboração de um formulário de Permissão de Entrada e Trabalho (PET).

Com o objetivo de estabelecer os requisitos necessários para permissão e realização de trabalhos em espaços confinados na empresa, também deve ser elaborado um procedimento interno contendo, no mínimo, o objetivo, campo de aplicação, base técnica, responsabilidades, competências, preparação, emissão, uso e cancelamento da PET, capacitação para os trabalhadores, análise de risco e medidas de controle. (NR-33, 2012) Este procedimento deve ser atualizado, no mínimo, anualmente, ou sempre que houver alterações nos riscos, envolvendo o SESMT e a CIPA.

4.1.3 Medidas pessoais

As medidas pessoais implementadas neste estudo de caso contemplam:

- a capacitação para trabalhos em espaços confinados, incluindo supervisores de entrada, vigias e trabalhadores autorizados;

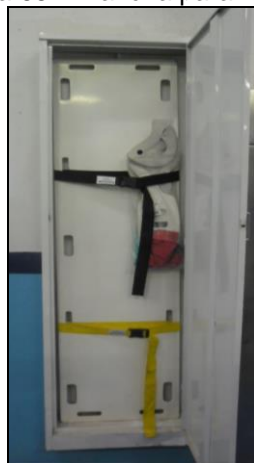
- a seleção e a utilização de EPIs adequados para cada caso, informados na PET. No caso de necessidade de respiradores deve-se seguir as orientações do PPR para seleção e uso;
- os exames médicos específicos para a função que o trabalhador irá desempenhar. Além dos exames médicos admissionais e periódicos existentes, foi sugerido ao departamento médico da empresa um exame psicológico para os funcionários que realizam trabalhos em espaços confinados, além de uma avaliação detalhada da presença de funcionários com obesidade mórbida, alergia respiratória, doença cardiovascular, transtornos mentais, depressão, fobia de altura e claustrofobia.

4.1.4 Medidas de emergência e resgate

As medidas de emergência e resgate devem constar na PET e no cadastro do espaço confinado. Em resumo, as ações implementadas neste trabalho incluem:

- Funcionários brigadistas capacitados para resgates em espaços confinados e com treinamento em atendimento pré-hospitalar;
- Pranchas/macacões e equipamentos para primeiros-socorros, apresentados na Figura 68, disponibilizados próximos às entradas dos espaços confinados;

Figura 68 - Prancha para resgate



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- Utilização de linha de vida fixa no cinto de segurança para resgate;
- Aquisição de duas máscaras autônomas de demanda com pressão positiva com cilindro auxiliar para escape, conforme a Figura 69.

Figura 69 - Máscara autônoma de demanda com pressão positiva



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

- Sistema de comunicação implementado para casos de emergência, possibilitando o acionamento da equipe de resgate de forma rápida. O vigia possui rádio portátil enquanto o trabalhador utiliza um acessório (headset), de acordo com a Figura 70, para facilitar os trabalhos realizados em espaços confinados.

Figura 70 - Comunicação entre o vigia e o trabalhador no espaço confinado



Fonte: Arquivo pessoal, 2016

Para o resgate em galerias subterrâneas, a proposta desse estudo de caso é a aquisição de um tripé equipado com guincho e sistema trava-quedas. A empresa estudada possui ainda um plano de atendimento a emergências, onde foram acrescentadas medidas relativas aos espaços confinados, como os possíveis cenários de emergência, telefones para acionamento da equipe de resgate, técnicas de seleção e utilização de equipamentos e resgate. Já havia no procedimento informações sobre primeiros socorros e transporte de vítimas. Foi incluída também no procedimento a realização de um exercício simulado anual de resgate em espaço confinado.

5 CONCLUSÕES

O estudo de caso realizado apresentou uma proposta de implementação da gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados em uma tinturaria têxtil, de forma a adequar o setor aos requisitos da Norma Regulamentadora Nº 33 do Ministério do Trabalho e Emprego.

O cenário inicial encontrado na tinturaria era preocupante, havia uma grande deficiência nas condições em que os trabalhos em espaços confinados eram realizados, uma vez que funcionários sem capacitação executavam atividades no interior de espaços confinados sem praticamente nenhuma medida de prevenção ou controle.

Para reverter esse quadro, foram seguidos os requisitos da NR-33 e foi proposto um conjunto de medidas técnicas de prevenção, medidas administrativas e medidas pessoais, além da capacitação para trabalhos em espaços confinados e procedimentos de emergência e resgate para garantir, permanentemente, a segurança e a saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente com espaços confinados.

Foi implementada a capacitação de trabalhadores autorizados, vigias e supervisores de entrada, a identificação, o cadastro e a sinalização dos espaços confinados, a análise preliminar de perigos de cada um desses espaços, a criação de um formulário para permissão de entrada e trabalho, além de uma série de medidas técnicas de prevenção, como o bloqueio de energias perigosas, a utilização de rádios comunicadores e a correção de alguns pontos verificados na identificação preliminar de perigos. Também foram propostas outras medidas como o monitoramento da atmosfera interior do espaço confinado através de um detector multigás, a ventilação mecânica e a utilização de equipamentos adequados para movimentação vertical e resgate.

Dessa forma, conclui-se que o trabalho atingiu seus objetivos estabelecidos previamente, resultando em uma proposta de implementação que pode ser aplicada ou adaptada a outras empresas de diferentes setores econômicos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF SAFETY ENGINEERS – ASSE. **Comparison Document of ANSI/ASSE Z117.1 American National Standard: Safety Requirements for Confined Spaces** – For Versions 1995, 2003 and 2009. Illinois, 2009. 56 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14606**: postos de serviço – entrada em espaço confinado. Rio de Janeiro, 2000. 4 p.

_____. **NBR 14787**: espaço confinado – prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. Rio de Janeiro, 2001. 10 p.

BALASKA. **PRO5150 Rádios Portáteis**. Disponível em: <<http://www.balaska.com.br/novosite/produtos/motorola/portatil5150prof.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

CANADIAN CENTRE FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY – CCOHS. **Confined Space** – Introduction. 2002. Disponível em: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/confinedspace_intro.html>. Acesso em: 09 set. 2015.

GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, F. **Guia Técnico da NR-33**. Brasília: MTE, 2013. 77 p.

GULIN. **Tripés, monopés, passarelas para telhados**. Disponível em: <<http://www.gulin.com.br/produtos-detalle.asp?IDMenu=4&IDProd=264>>. Acesso em: 12 dez. 2015

KULCSAR NETO, F.; AMARAL, N. D. do; GARCIA, S. A. L. **Guia de Orientações para Espaços Confinados**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2011. 4 p.

KULCSAR NETO, F.; POSSEBON, J.; AMARAL, N. C. do **Espaços Confinados: Livroto do Trabalhador**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2009. 37 p.

_____. **Folheto 03 – Espaços Confinados Típicos**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2007. 1 p.

_____. **Folheto 04 – Exemplos de Espaços Confinados Típicos por Setor Econômico**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2007. 1 p.

KULCSAR NETO, F.; SCARDINO, P.; POSSEBON, J. **Espaços Confinados Acidentes Graves e Fatais**: Clipping de Notícias. São Paulo: FUNDACENTRO; ABS, 2000. 26 p.

KULCSAR NETO, F. Uma nova cultura. **Revista Proteção**, n. 189, p. 8 – 12, 2007.

LAPA, R. P.; GOES M. L. S. **Investigação e Análise de Incidentes**: Conhecendo o Incidente para Prevenir. 1ª ed. São Paulo: Edicon, 2011. 368 p.

LEAL. **Saca Tampão**. Disponível em: <<http://leal.com.br/index.php?action=pv&id=205>>. Acesso em: 28 fev. 2016

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora Nº 06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**. 2015. 8 p. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015

_____. **Norma Regulamentadora Nº 07 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)**. 2013. 16 p. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR7.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015

_____. **Norma Regulamentadora Nº 15 – Atividades e Operações Insalubres**. 2014. 82 p. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO15.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015

_____. **Norma Regulamentadora Nº 17 – Ergonomia**. 2007. 14 p. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015

_____. **Norma Regulamentadora Nº 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. 2015. 66 p. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR18atualizada2015.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015

_____. **Norma Regulamentadora Nº 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados**. 2012. 9 p. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR33.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora Nº 35 – Trabalho em Altura.** 2015. 8 p. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015

MSA. **Detector 4 Gases ALTAIR 4x.** Disponível em:<<http://br.msasafety.com/Portable-Gas-Detection/Multi-Gas/ALTAIR%26reg%3B-4X-Multigas-Detector/p/000080001600001022>>. Acesso em: 12 dez. 2015

MUNHOZ, J. A. Identificação do espaço confinado. **Revista CIPA**, v. 22, n.254, p. 68 – 70, 2001.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH - NIOSH. **A Guide to Safety in Confined Spaces.** 1987. 20 p. (DHHS Publication n. 87-113).

_____. **Worker Deaths in Confined Spaces:** A Summary of NIOSH Surveillance and Investigative Findings. 1994. 273 p. (DHHS Publication n. 94-103).

NEDERMAN. **Exaustores e insufladores para espaços confinados.** Disponível em:<<http://www.nederman.com.br/products/fans-and-vacuum-pumps/fans-for-confined-spaces>>. Acesso em: 12 dez. 2015

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA. **29 CFR 1910.146 – Permit Required Confined Space.** 1993. Disponível em: <https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD_S&p_id=9797>. Acesso em: 08 set. 2015.

_____. **Permit – Required Confined Spaces.** 2004. 19 p. (OSHA 3138-01R 2004).

REKUS, J. F. **Complete Confined Spaces Handbook.** Boca Raton: Lewis Publishers, 1994. p. 381

RODRIGUES, J. E.; SANTOS, R. H. P. dos; BARROS, B. F. de **NR-33 – Guia Prático de Análise e Aplicações:** Norma Regulamentadora de Segurança em Espaços Confinados. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2012. 188 p.

STANDARDS ASSOCIATION OF AUSTRALIA. **AS 2865 Safe working in a confined space.** 2nd ed. Sydney: Standards Australia, 1995. 45 p.

TORLONI, M.; VIEIRA, A. V. **Manual de Proteção Respiratória**. São Paulo: ABHO, 2003. 518 p.

TORLONI, M. et al. **Programa de Proteção Respiratória: Recomendações, Seleção e Uso de Respiradores**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2002. 128 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. **Gerência de Riscos**. São Paulo, 2015. 262 p.

_____. Escola Politécnica. Curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. **Higiene do Trabalho - Parte B**. São Paulo, 2014_a. 407 p.

_____. Escola Politécnica. Curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. **Proteção Contra Incêndios e Explosões - Parte A**. São Paulo, 2014_b. 236 p.

APÊNDICE A – Formulário de Cadastro de Espaço Confinado

LOGOTIPO DA EMPRESA	CADASTRO DE ESPAÇO CONFINADO				
Descrição/Localização do EC: _____				Nº EC: _____	
Tipo de atividade desenvolvida no interior do EC:		Manutenção ()	Limpeza ()	Inspeção ()	Outros ()
Detalhamento das atividades:					
Características do local:					
Fotos:					
POSSÍVEIS PERIGOS DO ESPAÇO CONFINADO					
PERIGO	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO OU CONTROLE		
Procedimento de resgate/salvamento:					
Bloqueio de energias: Elétrica () / Pneumática () / Hidráulica () / Vapor () / Gás natural () / Demais fluidos ()					
IMPORTANTE: ESTE RELATÓRIO TEM CARÁTER ORIENTATIVO. TODO TRABALHO EM ESPAÇO CONFINADO DEVE SER PRECEDIDO DE UMA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) E DE UMA PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO (PET), ONDE DEVEM CONSTAR OS DEMAIS REQUISITOS OBRIGATÓRIOS.					
Elaborado por: _____ Cargo: _____				Data: _____	

APÊNDICE B – Formulário de Permissão de Entrada e Trabalho

LOGOTIPO DA EMPRESA	PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO - PET			PET nº:	Versão: 00
F.SST.XXXX					Página 1 de 2
Mão de obra: () Coats () Contratados () Terceiros / Trabalho a ser realizado: () Limpeza () Manutenção () Inspeção () Outros _____					
Detalhamento do trabalho a ser realizado:					
Data e horário da emissão: ____/____/____ - ____:____ hrs		Data e horário da emissão: ____/____/____ - ____:____ hrs		Local do espaço confinado: Nº EC: _____	
Supervisor de entrada:		RE:		Assinatura:	
Vigia:		RE:		Assinatura:	
Trabalhador autorizado:		RE:		Assinatura:	
Trabalhador autorizado:		RE:		Assinatura:	
Trabalhador autorizado:		RE:		Assinatura:	
MONITORAMENTO DA ATMOSFERA DO ESPAÇO CONFINADO					
Teste inicial da atmosfera: Horário: ____:____ hrs		Oxigênio ____ %O ₂ > 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: _____					
Teste após ventilação e isolamento: Horário: ____:____ hrs		Oxigênio ____ %O ₂ > 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: _____					
PROCEDIMENTOS CONTEMPLADOS ANTES DA ENTRADA					
1. O local foi corretamente isolado?		N/A ()	S ()	N ()	
2. As energias perigosas foram bloqueadas? (Ex. elétrica, hidráulica, pneumática, etc.)		N/A ()	S ()	N ()	
3. Há necessidade de purga, lavagem, ventilação ou exaustão?		N/A ()	S ()	N ()	
Tipo: _____ / Equipamento: _____ / Tempo: _____		N/A ()	S ()	N ()	
4. A iluminação é adequada para o trabalho?		N/A ()	S ()	N ()	
5. Há procedimento de comunicação?		N/A ()	S ()	N ()	
6. Há procedimentos de resgate?		N/A ()	S ()	N ()	
7. Há procedimentos e equipamentos de proteção adequados para movimentação vertical e horizontal?		N/A ()	S ()	N ()	
8. Todos os trabalhadores possuem capacitação para trabalhos em espaços confinados? A capacitação é atual?		N/A ()	S ()	N ()	
9. É necessária autorização para trabalho em altura?		N/A ()	S ()	N ()	
10. É necessária permissão para trabalho a quente?		N/A ()	S ()	N ()	
EQUIPAMENTOS					
11. 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		N/A ()	S ()	N ()	
12. Lanternas		N/A ()	S ()	N ()	
13. Roupa de proteção		N/A ()	S ()	N ()	
14. Extintores de incêndio		N/A ()	S ()	N ()	
15. Capacetes, botas, luvas		N/A ()	S ()	N ()	
16. Equipamentos de proteção respiratória/autônomo ou sistema de ar mandado com cilindro de escape		N/A ()	S ()	N ()	
17. Cinturão de segurança e linhas de vida para os trabalhadores autorizados		N/A ()	S ()	N ()	
18. Cinturão de segurança e linhas de vida para a equipe de resgate		N/A ()	S ()	N ()	
19. Escada		N/A ()	S ()	N ()	
20. Equipamentos de movimentação vertical/suportes externos		N/A ()	S ()	N ()	
21. Equipamento 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 ()	
22. Equipamento de proteção respiratória autônomo ou sistema de ar mandado com cilindros de escape para equipe de resgate		N/A ()	S ()	N ()	
23. 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 DE EMERGÊNCIA E RESGATE					
Sistema de resgate: () Horizontal () Vertical () Combinado					
Funcionário socorrista:		RE:		Assinatura:	
Funcionário socorrista:		RE:		Assinatura:	
Telefones e contatos: Ambulância _____ / Bombeiros _____ / Segurança _____					
Obs.: * A entrada não pode ser permitida se algum campo não for preenchido ou conter a marca na coluna "não". * 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. * 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.					

APÊNDICE C – Análises Preliminares de Perigos


ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP				
ESPAÇO CONFINADO Nº: 01		DESCRIÇÃO DO EC: Caixa d'água da tinturaria		DATA DA ANÁLISE: 06/10/2015
MEMBROS DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO:				
NOME: Carlos Friaça		CARGO: Supervisor de Segurança do Trabalho		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: André Pereira		CARGO: Técnico de Segurança do Trabalho		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: Cláudio		CARGO: Mecânico		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
PERIGO	CAUSA	EFEITO	CATEGORIA DE PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS
Queda	<ul style="list-style-type: none">• Escorregar/cair na escada externa de acesso ao patamar da caixa d'água;• Escorregar/cair na escada interna de acesso ao interior da caixa d'água.	Fratura / Lesão	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte duplo para trabalhos em altura, solicitar permissão no departamento de segurança do trabalho e seguir as orientações da PET;• Não utilizar a escada externa se estiver molhada;• Somente poderá realizar trabalhos em altura os funcionários capacitados conforme a NR-35;• Providenciar guarda-corpo para as escadas.
Escorregão	<ul style="list-style-type: none">• Material escorregadio no interior dos tanques (espécie de lodo)	Fratura / Lesão	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none">• Limpar previamente o local antes da entrada (com jato de água);• Utilizar calçado de segurança de borracha.
Iluminação inadequada	<ul style="list-style-type: none">• Não há luminárias no local	Acidentes como tropeções, batidas, escorregões, etc.	II - Marginal	<ul style="list-style-type: none">• Instalar luminárias blindadas a prova de água no interior da caixa d'água;• Utilizar lanternas quando necessário.
Temperatura elevada	<ul style="list-style-type: none">• Local fechado e sem ventilação	Desidratação / tontura / desmaio	II - Marginal	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar ventiladores exaustores para controlar a temperatura do ambiente.
Bater a cabeça	<ul style="list-style-type: none">• Entrada e saída limitadas	Lesão	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar capacete de segurança


ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP				
ESPAÇO CONFINADO Nº: 02		DESCRIÇÃO DO EC: Galeria subterrânea		DATA DA ANÁLISE: 07/10/2015
MEMBROS DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO:				
NOME: Carlos Friaça		CARGO: Supervisor de Segurança do Trabalho		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: Alexandre Tolentino		CARGO: Mecânico		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: Odair martins		CARGO: Técnico de Segurança do Trabalho		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
PERIGO	CAUSA	EFEITO	CATEGORIA DE PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS
Ergonômico	<ul style="list-style-type: none">● Ferramentas inadequadas para a abertura da tampa de acesso;● Postura ergonômica inadequada;	Problemas musculares e nas articulações	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none">● Utilizar um equipamento adequado para a abertura da tampa de acesso. Sugestão: Carrinho metálico dobrável acompanhado de imã com sistem de alavanca.
Vapor	<ul style="list-style-type: none">● Descarga de vapor da caldeira	Queimaduras	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none">● Esvaziar e bloquear a linha de vapor antes da entrada na galeria subterrânea.
Queda	<ul style="list-style-type: none">● Desequilibrar e cair ao abrir a tampa de acesso ou durante a realização de trabalhos neste local com escadas móveis	Fratura / Lesão	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none">● Utilizar tripé equipado com sistema trava-quedas e cinto de segurança.
Deficiência de oxigênio	<ul style="list-style-type: none">● Local sem ventilação;● Presença de outros gases que expulsam o oxigênio.	Desmaio / Morte / Coordenação motora prejudicada / Inconsciência / Fadiga anormal / Náusea / Parada cardíaca	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none">● Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos;● Ventilar o espaço confinado, quando necessário;● Utilizar proteção respiratória mencionada na PET.
Bater a cabeça	<ul style="list-style-type: none">● Queda ou batida nas paredes do espaço confinado.	Lesão	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none">● Utilizar capacete de segurança
Gases tóxicos	<ul style="list-style-type: none">● Gases provenientes de tubulações subterrâneas	Tontura / Desmaio / Intoxicação	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none">● Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos;● Ventilar o espaço confinado, se necessário;● Utilizar proteção respiratória mencionada na PET.


ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP				
ESPAÇO CONFINADO Nº: 03		DESCRIÇÃO DO EC: Casa de Máquinas (porão da tinturaria)		DATA DA ANÁLISE: 08/10/2015
MEMBROS DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO:				
NOME: Carlos Friaça		CARGO: Supervisor de Segurança do Trabalho		REGISTRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: Albino		CARGO: Operador de Tinturaria		REGISTRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: Gilmar		CARGO: Mecânico		REGISTRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
PERIGO	CAUSA	EFEITO	CATEGORIA DE PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS
Choque elétrico	<ul style="list-style-type: none"> Energia elétrica desbloqueada (principalmente dos motores) 	Contrações musculares / queimaduras	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none"> Bloquear e etiquetar o quadro elétrico da casa de máquinas antes de entrar neste espaço confinado
Bater a cabeça	<ul style="list-style-type: none"> Paredes rebaixadas 	Lesão	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar capacete de segurança
Temperatura elevada	<ul style="list-style-type: none"> Vapor dos tanques de mercerização e tingimento. Tubulações de água quente e vapor. 	Desidratação / tontura / desmaio	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> Reativar o sistema de exaustão. Ventilar o local, se necessário. Todas as tubulações quentes devem possuir isolamento térmico.
Atmosfera tóxica	<ul style="list-style-type: none"> Presença de contaminantes na atmosfera (principalmente soda cáustica) 	Tontura / Desmaio / Intoxicação	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none"> Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; Ventilar o ambiente, se necessário; Utilizar proteção respiratória mencionada na PET.
Queda	<ul style="list-style-type: none"> Cair na escada de acesso 	Fraturas / Lesões	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar o corrimão para descida. Não utilizar a escada para transportar equipamentos pesados, como motores. Para esses materiais deve-se utilizar as grades de acesso vertical, através de guindastes. Bloquear a entrada de pessoas não autorizadas através da instalação de um portão com cadeado.
Iluminação inadequada	<ul style="list-style-type: none"> Lâmpadas queimadas ou inexistentes 	Acidentes como tropeções, batidas, escorregões, etc.	II - Marginal	<ul style="list-style-type: none"> Instalar luminárias; Utilizar lanternas em locais de difícil acesso.
Ruído	<ul style="list-style-type: none"> Ambiente (motores, máquinas de tingimento e mercerização) 	Perda da audição a longo prazo / irritabilidade / falta de atenção	II - Marginal	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção preventiva para redução do ruídos de máquinas e motores; Utilização de protetor auricular adequado ao risco.
Faíscas	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhos envolvendo soldagem ou corte 	Queimaduras	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar EPIs adequados ao processo de soldagem ou corte, incluindo mangote, luva, perneira e avental de raspa, máscara de solda e demais equipamentos informados na PET; Ventilação local exaustora.
Tropeções	<ul style="list-style-type: none"> Materiais desorganizados 	Fraturas / Lesões	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> Descartar materiais não utilizados e organizar os demais
Acidentes	<ul style="list-style-type: none"> Motores sem proteção nos eixos rotativos 	Lesões / Ferimentos	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> Projetar e instalar proteções adequadas às partes rotativas dos motores Reposicionar o armário de EPIs para o lado de fora do espaço confinado.
Liberação de vapor ou água quente	<ul style="list-style-type: none"> Rompimento de válvula, registro, conexão ou corrosão da tubulação 	Queimadura na pele / danos aos olhos	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> Inspeção periódica das tubulações e manutenção preventiva; Descarregar e bloquear as linhas de água e vapor antes de realizar trabalhos nas tubulações.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP				
ESPAÇO CONFINADO Nº: 04		DESCRIÇÃO DO EC: Tanques de armazenamento de soda cáustica		DATA DA ANÁLISE: 09/10/2015
MEMBROS DA EQUIPE DE AVALIAÇÃO:				
NOME: Carlos Friaça		CARGO: Supervisor de Segurança do Trabalho		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: José Lima		CARGO: Operador (produtos químicos)		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
NOME: Odair martins		CARGO: Técnico de Segurança do Trabalho		REGITRO DO FUNCIONÁRIO: XXXX
PERIGO	CAUSA	EFEITO	CATEGORIA DE PERIGO	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS
Queda	<ul style="list-style-type: none"> • Escorregar na escada externa dos tanques; • Escorregar em escada interna móvel durante a realização de trabalho no interior dos tanques. 	Fratura / Lesão	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte duplo para trabalhos em altura, solicitar permissão no departamento de segurança do trabalho e seguir as orientações da PET; • Posicionar e fixar a escada em base regular, plana e limpa; • Não utilizar a escada externa se estiver molhada; • Somente poderá realizar trabalhos em altura os funcionários capacitados conforme a NR-35.
Atmosfera tóxica	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de contaminantes na atmosfera (principalmente soda cáustica) 	Tontura / Desmaio / Intoxicação	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; • Abrir os flanges e ventilar os tanques, se necessário; • Utilizar proteção respiratória mencionada na PET.
Atmosfera com deficiência de oxigênio	<ul style="list-style-type: none"> • Oxigênio consumido pela corrosão das paredes dos tanques 	Desmaio / Morte / Coordenação motora prejudicada / Inconsciência / Fadiga anormal / Náusea / Parada cardíaca	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; • Abrir os flanges e ventilar os tanques, se necessário; • Utilizar proteção respiratória mencionada na PET. • Substituição dos tanques de aço por tanques de polietileno de alta densidade
Escorregão	<ul style="list-style-type: none"> • Material escorregadio no interior dos tanques (espécie de lodo) 	Fratura / Lesão	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar previamente o local antes da entrada (com jato de água); • Utilizar calçado de segurança de borracha.
Bater a cabeça	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada e saídas limitadas 	Lesão	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar capacete de segurança
Produto químico corrosivo	<ul style="list-style-type: none"> • Possível presença de resíduos de soda cáustica 	Queimaduras	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar previamente uma limpeza antes da entrada; • Esvaziar e bloquear a tubulação de soda cáustica; • Utilizar roupa de proteção adequada.
Faíscas	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos envolvendo soldagem ou corte 	Queimaduras	III - Crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar EPIs adequados ao processo de soldagem ou corte, incluindo mangote, luva, perneira e avental de raspa, máscara de solda e demais equipamentos informados na PET; • Ventilação local exaustora.
Choque elétrico	<ul style="list-style-type: none"> • Motores elétricos energizados 	Contrações musculares / queimaduras	IV - Catastrófica	<ul style="list-style-type: none"> • Bloquear e etiquetar o quadro elétrico dos motores antes de entrar neste espaço confinado

APÊNDICE D – Cadastro dos Espaços Confinados

LOGOTIPO DA EMPRESA	CADASTRO DE ESPAÇO CONFINADO				
Descrição/Localização do EC: Caixa d'água da tinturaria					Nº EC: 01
Tipo de atividade desenvolvida no interior do EC:		Manutenção (X)	Limpeza (X)	Inspeção ()	Pintura () Outros ()
Detalhamento das atividades: Com uma frequência trimestral, é realizada a limpeza desta caixa d'água para remoção do lodo que se deposita nas paredes e no piso. Eventualmente são realizadas manutenções para substituição das mantas impermeáveis que revestem o local.					
Características do local: Estrutura de concreto revestida internamente com uma manta impermeável, localizada acima da tinturaria de meadas. Possui capacidade de 476 m³.					
Fotos:					
POSSÍVEIS PERIGOS DO ESPAÇO CONFINADO					
PERIGO	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO OU CONTROLE		
Queda	<ul style="list-style-type: none"> • Escorregar/cair na escada externa de acesso ao patamar da caixa d'água; • Escorregar/cair na escada interna de acesso ao interior da caixa d'água. 	Fratura / Lesão	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte duplo para trabalhos em altura, solicitar permissão no departamento de segurança do trabalho e seguir as orientações da PET; • Posicionar e fixar a escada em base regular, plana e limpa; • Não utilizar a escada externa se estiver molhada; • Somente poderá realizar trabalhos em altura os funcionários capacitados conforme a NR-35; • Providenciar guarda-corpo para as escadas. 		
Escorregão	<ul style="list-style-type: none"> • Material escorregadio no interior dos tanques (espécie de lodo) 	Fratura / Lesão	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar previamente o local antes da entrada (com jato de água); • Utilizar calçado de segurança de borracha. 		
Iluminação inadequada	<ul style="list-style-type: none"> • Não há luminárias no local 	Acidentes como tropeções, batidas, escorregões, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar luminárias blindadas a prova de água no interior da caixa d'água; • Utilizar lanternas quando necessário. 		
Temperatura elevada	<ul style="list-style-type: none"> • Local fechado e sem ventilação 	Desidratação / tontura / desmaio	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar ventiladores exaustores para controlar a temperatura do ambiente. 		
Bater a cabeça	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada e saída limitadas 	Lesão	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar capacete de segurança 		
Procedimento de resgate/salvamento: Neste espaço confinado o resgate é possível através de pranchas/macas disponíveis no setor. Os equipamentos de resgate devem ser mantidos próximos à entrada da caixa d'água quando algum trabalho estiver sendo realizado em seu interior. Os trabalhadores, vigias e equipe de resgate devem possuir rádios portáteis para comunicação em caso de emergência. Os brigadistas da empresa são treinados para resgate em espaços confinados e estão identificados com uma camiseta vermelha com a inscrição: BRIGADISTA.					
Bloqueio de energias: Elétrica () / Pneumática () / Hidráulica (X) / Vapor () / Gás natural () / Demais fluidos ()					
A rede de água de reúso deve ser bloqueada para a realização de trabalhos no interior da caixa d'água da tinturaria.					
IMPORTANTE: ESTE RELATÓRIO TEM CARÁTER ORIENTATIVO. TODO TRABALHO EM ESPAÇO CONFINADO DEVE SER PRECEDIDO DE UMA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) E DE UMA PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO (PET), ONDE DEVEM CONSTAR OS DEMAIS REQUISITOS OBRIGATÓRIOS.					
Elaborado por: Carlos Friaça Cargo: Supervisor de Segurança do Trabalho					Data: 06/10/2015

LOGOTIPO DA EMPRESA	CADASTRO DE ESPAÇO CONFINADO				
Descrição/Localização do EC: Galeria subterrânea					Nº EC: 02
Tipo de atividade desenvolvida no interior do EC:		Manutenção ()	Limpeza (X)	Inspeção ()	Pintura () Outros ()
Detalhamento das atividades: Neste espaço confinado são realizados trabalhos de limpeza da rede subterrânea e desentupimento de tubulações.					
Características do local: Rede subterrânea com tubulações que drenam o banho das máquinas de tingimento e mercerização até a estação de tratamento de efluentes. Possui estrutura interna de concreto, com acesso através de bocais com diâmetro aproximado de 60 cm.					
Fotos:					
POSSÍVEIS PERIGOS DO ESPAÇO CONFINADO					
PERIGO	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO OU CONTROLE		
Ergonômico	<ul style="list-style-type: none"> Ferramentas inadequadas para a abertura da tampa de acesso; Postura ergonômica inadequada; 	Problemas musculares e nas articulações	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar um equipamento adequado para a abertura da tampa de acesso. Sugestão: Carrinho metálico dobrável acompanhado de imã com sistema de alavanca. 		
Vapor	<ul style="list-style-type: none"> Descarga de vapor da caldeira 	Queimaduras	<ul style="list-style-type: none"> Esvaziar e bloquear a linha de vapor antes da entrada na galeria subterrânea. 		
Queda	<ul style="list-style-type: none"> Desequilibrar e cair ao abrir a tampa de acesso ou durante a realização de trabalhos neste local com escadas móveis 	Fratura / Lesão	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar tripé equipado com sistema trava-quedas e cinto de segurança. 		
Deficiência de oxigênio	<ul style="list-style-type: none"> Local sem ventilação; Presença de outros gases que expulsam o oxigênio. 	Desmaio / Morte / Coordenação motora prejudicada / Inconsciência / Fadiga anormal / Náusea / Parada cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; Ventilar o espaço confinado, quando necessário; Utilizar proteção respiratória mencionada na PET. 		
Bater a cabeça	<ul style="list-style-type: none"> Queda ou batida nas paredes do espaço confinado. 	Lesão	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar capacete de segurança 		
Gases tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> Gases provenientes de tubulações subterrâneas 	Tontura / Desmaio / Intoxicação	<ul style="list-style-type: none"> Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; Ventilar o espaço confinado, se necessário; Utilizar proteção respiratória mencionada na PET. 		
Procedimento de resgate/salvamento: O resgate neste espaço confinado deve ser realizado através de um tripé equipado com guincho e sistema trava-quedas. Os trabalhadores, vigias e equipe de resgate devem possuir rádios portáteis para comunicação em caso de emergência. Os brigadistas da empresa são treinados para resgate em espaços confinados e estão identificados com uma camiseta vermelha com a inscrição: BRIGADISTA.					
Bloqueio de energias: Elétrica () / Pneumática () / Hidráulica () / Vapor (X) / Gás natural () / Demais fluidos ()					
Para realizar trabalhos neste espaço confinado deve-se bloquear a linha de vapor da caldeira, evitando descargas na galeria subterrânea.					
IMPORTANTE: ESTE RELATÓRIO TEM CARÁTER ORIENTATIVO. TODO TRABALHO EM ESPAÇO CONFINADO DEVE SER PRECEDIDO DE UMA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) E DE UMA PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO (PET), ONDE DEVEM CONSTAR OS DEMAIS REQUISITOS OBRIGATÓRIOS.					
Elaborado por: Carlos Friaça Cargo: Supervisor de Segurança do trabalho					Data: 07/10/2015

LOGOTIPO DA EMPRESA	CADASTRO DE ESPAÇO CONFINADO				
Descrição/Localização do EC: Casa de Máquinas (porão da tinturaria)					Nº EC: 03
Tipo de atividade desenvolvida no interior do EC:		Manutenção (X)	Limpeza (X)	Inspeção ()	Pintura () Outros ()
Detalhamento das atividades: Neste espaço confinado são realizadas manutenções diversas, principalmente em motores elétricos, válvulas e tubulações de vapor, água quente e soda cáustica. Também ocorrem limpezas das peneiras dos tanques das máquinas de mercerização.					
Características do local: Localizado em um porão, esse espaço confinado possui estrutura de concreto e seu acesso é realizado por uma escada partindo da tinturaria. Possui tubulações, motores elétricos e tanques de máquinas de tingimento e mercerização. Há paredes rebaixadas e locais de difícil acesso para manutenção.					
Fotos:					
POSSÍVEIS PERIGOS DO ESPAÇO CONFINADO					
PERIGO	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO OU CONTROLE		
Choque elétrico	• Energia elétrica desbloqueada (principalmente dos motores)	Contrações musculares / queimaduras	• Bloquear e etiquetar o quadro elétrico da casa de máquinas antes de entrar neste espaço confinado		
Bater a cabeça	• Paredes rebaixadas	Lesão	• Utilizar capacete de segurança		
Temperatura elevada	• Vapor dos tanques de mercerização e tingimento. • Tubulações de água quente e vapor.	Desidratação / tontura / desmaio	• Ligar o sistema de exaustão antes de entrar no espaço confinado. • Ventilar o local, se necessário. • Todas as tubulações quentes devem possuir isolamento térmico.		
Atmosfera tóxica	• Presença de contaminantes na atmosfera (principalmente soda cáustica)	Tontura / Desmaio / Intoxicação	• Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; • Abrir os flanges e ventilar os tanques, se necessário; • Utilizar proteção respiratória mencionada na PET.		
Queda	• Cair na escada de acesso	Fraturas / contusões	• Utilizar o corrimão para descida. • Não utilizar a escada para transportar equipamentos pesados, como motores. Para esses materiais deve-se utilizar as grades de acesso vertical, através de guindastes.		
Iluminação inadequada	• Lâmpadas queimadas ou inexistentes	Acidentes como tropeções, batidas, escorregões, etc.	• Antes de entrar no espaço confinado, certificar-se de que as luminárias instaladas estão em perfeito estado. • Utilizar lanternas em locais de difícil acesso.		
Ruído	• Ambiente (motores, máquinas de tingimento e mercerização)	Perda da audição a longo prazo / irritabilidade / falta de atenção	• Manutenção preventiva para redução do ruído de máquinas e motores; • Utilização de protetor auricular adequado ao risco.		
Faíscas	• Trabalhos envolvendo soldagem ou corte	Queimaduras	• Utilizar EPIs adequados ao processo de soldagem ou corte, incluindo mangote, luva, perneira e avental de raspa, máscara de solda e demais equipamentos informados na PET; • Ventilação local exaustora.		
Liberação de vapor ou água quente	• Rompimento de válvula, registro, conexão ou corrosão da tubulação	Queimadura na pele / danos aos olhos	• Inspeção periódica das tubulações e manutenção preventiva; • Descarregar e bloquear as linhas de água e vapor antes de realizar trabalhos nas tubulações.		
Procedimento de resgate/salvamento: Neste espaço confinado o resgate é possível através de pranchas/macas que estão disponíveis na entrada da casa de máquinas. Os trabalhadores, vigias e equipe de resgate devem possuir rádios portáteis para comunicação em caso de emergência. Os brigadistas da empresa são treinados para resgate em espaços confinados e estão identificados com uma camiseta vermelha com a inscrição: BRIGADISTA.					
Bloqueio de energias: Elétrica (X) / Pneumática () / Hidráulica (X) / Vapor (X) / Gás natural () / Demais fluidos ()					
Deve-se desenergizar, bloquear e sinalizar o painel elétrico para trabalhar com máquinas e motores. Para trabalhos envolvendo tubulações deve-se esvaziar e bloquear as linhas (água ou vapor)					
IMPORTANTE: ESTE RELATÓRIO TEM CARÁTER ORIENTATIVO. TODO TRABALHO EM ESPAÇO CONFINADO DEVE SER PRECEDIDO DE UMA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) E DE UMA PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO (PET), ONDE DEVEM CONSTAR OS DEMAIS REQUISITOS OBRIGATÓRIOS.					
Elaborado por: Carlos Friaça Cargo: Supervisor de Segurança do Trabalho					Data: 08/10/2015

LOGOTIPO DA EMPRESA	CADASTRO DE ESPAÇO CONFINADO				
Descrição/Localização do EC: Tanques de armazenamento de soda cáustica					Nº EC: 04
Tipo de atividade desenvolvida no interior do EC:		Manutenção (X)	Limpeza (X)	Inspeção ()	Pintura () Outros ()
Detalhamento das atividades: A principal atividade realizada neste espaço confinado é a limpeza dos tanques, pois temporariamente é preciso retirar um material que acumula em sua base, para não comprometer a qualidade do produto. Em parte esse material é proveniente da corrosão dos próprios tanques. Com uma frequência menor, são realizados trabalhos de manutenção, basicamente soldagem nas paredes desgastadas dos tanques.					
Características do local: Tanques de aço com capacidade de 50.000 litros cada um, localizados em uma área externa da tinturaria em um dique de contenção. Entrada através de um bocal de acesso lateral. Há uma entrada superior utilizada para conectar uma mangueira de água durante os trabalhos de limpeza.					
Fotos: 					
POSSÍVEIS PERIGOS DO ESPAÇO CONFINADO					
PERIGO	CAUSA	EFEITO	MEDIDAS DE PREVENÇÃO OU CONTROLE		
Queda	<ul style="list-style-type: none"> • Escorregar na escada externa dos tanques; • Escorregar em escada interna móvel durante a realização de trabalho no interior dos tanques. 	Fratura / Lesão	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte duplo para trabalhos em altura, solicitar permissão no departamento de segurança do trabalho e seguir as orientações da PET; • Posicionar e fixar a escada em base regular, plana e limpa; • Não utilizar a escada externa se estiver molhada; • Somente poderá realizar trabalhos em altura os funcionários capacitados conforme a NR-35. 		
Atmosfera tóxica	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de contaminantes na atmosfera (principalmente soda cáustica) 	Tontura / Desmaio / Intoxicação	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; • Abrir os flanges e ventilar os tanques, se necessário; • Utilizar proteção respiratória mencionada na PET. 		
Atmosfera com deficiência de oxigênio	<ul style="list-style-type: none"> • Oxigênio consumido pela corrosão das paredes dos tanques 	Desmaio / Morte / Coordenação motora prejudicada / Inconsciência / Fadiga anormal / Náusea / Parada cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar a atmosfera antes e durante os trabalhos; • Abrir os flanges e ventilar os tanques, se necessário; • Utilizar proteção respiratória mencionada na PET. 		
Escorregão	<ul style="list-style-type: none"> • Material escorregadio no interior dos tanques (espécie de lodo) 	Fratura / Lesão	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar previamente o local antes da entrada (com jato de água); • Utilizar calçado de segurança de borracha. 		
Bater a cabeça	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada e saídas limitadas 	Lesão	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar capacete de segurança 		
Produto químico corrosivo	<ul style="list-style-type: none"> • Possível presença de resíduos de soda cáustica 	Queimaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar previamente uma limpeza antes da entrada; • Esvaziar e bloquear a tubulação de soda cáustica; • Utilizar roupa de proteção adequada. 		
Faíscas	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos envolvendo soldagem ou corte 	Queimaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar EPIs adequados ao processo de soldagem ou corte, incluindo mangote, luva, perneira e avental de raspa, máscara de solda e demais equipamentos informados na PET; • Ventilação local exaustora. 		
Choque elétrico	<ul style="list-style-type: none"> • Motores elétricos energizados 	Contrações musculares / queimaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Bloquear e etiquetar o quadro elétrico dos motores antes de entrar neste espaço confinado 		
Procedimento de resgate/salvamento: O tanque possui entrada e saída limitadas, não permitindo o resgate através de uma prancha/maca. Por esse motivo, o funcionário deve entrar no espaço confinado com uma linha de vida fixa em um cinto de segurança que permita o resgate por cordas. Os trabalhadores, vigias e equipe de resgate devem possuir rádios portáteis para comunicação em caso de emergência. Os brigadistas da empresa são treinados para resgate em espaços confinados e estão identificados com uma camiseta vermelha com a inscrição: BRIGADISTA.					
Bloqueio de energias: Elétrica (X) / Pneumática () / Hidráulica (X) / Vapor () / Gás natural () / Demais fluidos ()					
Deve-se esvaziar todo o tanque e bloquear a energia elétrica dos motores e a tubulação de soda cáustica.					
IMPORTANTE: ESTE RELATÓRIO TEM CARÁTER ORIENTATIVO. TODO TRABALHO EM ESPAÇO CONFINADO DEVE SER PRECEDIDO DE UMA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) E DE UMA PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO (PET), ONDE DEVEM CONSTAR OS DEMAIS REQUISITOS OBRIGATORIOS.					
Elaborado por: Carlos Friaça Cargo: Supervisor de Segurança do Trabalho					Data: 09/10/2015

ANEXO A – Modelo de Permissão de Entrada e Trabalho (NR-33)

Caráter informativo para elaboração da Permissão de Entrada e Trabalho em Espaço Confinado			
Nome da empresa: _____			
Local do espaço confinado: _____		Espaço confinado n.º: _____	
Data e horário da emissão: _____		Data e horário do término: _____	
Trabalho a ser realizado: _____			
Trabalhadores autorizados: _____			
Vigia: _____		Equipe de resgate: _____	
Supervisor de Entrada: _____			
Procedimentos que devem ser completados antes da entrada			
1. Isolamento	S ()	N ()	
2. Teste inicial da atmosfera: horário _____			
Oxigênio			% O ₂
Inflamáveis			% LIE
Gases/vapores tóxicos			ppm
Poeiras/fumos/névoas tóxicas			mg/m ³
Nome legível / assinatura do Supervisor dos testes: _____			
3. Bloqueios, travamento e etiquetagem	N/A ()	S ()	N ()
4. Purga e/ou lavagem	N/A ()	S ()	N ()
5. Ventilação/exaustão – tipo, equipamento e tempo	N/A ()	S ()	N ()
6. Teste após ventilação e isolamento: horário _____			
Oxigênio			% O ₂ > 19,5% 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 ()
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 ()
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			
Telefones e contatos:			
Ambulância: _____			
Bombeiros: _____			
Segurança: _____			
Obs.:			
<ul style="list-style-type: none"> A entrada não pode ser permitida se algum campo não for preenchido ou contiver a marca na coluna “não”. 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 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. 			