

JOSÉ EDUARDO PAPAI

Versão Original

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA NR-33 NA LIBERAÇÃO DE TRABALHOS DE
MANUTENÇÃO EM FILTRO DE MANGAS

São Paulo

2021

JOSÉ EDUARDO PAPAI

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA NR-33 NA LIBERAÇÃO DE TRABALHOS DE
MANUTENÇÃO EM FILTRO DE MANGAS

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

2021

Dedico este trabalho a minha esposa
Maria Regina e a meus filhos Eduardo e
Pedro Henrique.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa Maria Regina por acreditar e incentivar meus estudos, sempre com paciência, carinho, compreensão e suporte desde que nos conhecemos, e principalmente durante os momentos em que a deixei um pouco de lado para me dedicar na realização deste trabalho.

Aos meus filhos Eduardo que é engenheiro biomédico formado e Pedro Henrique que está cursando engenharia de automação, pelo apoio, compreensão e colaboração durante as horas que dediquei aos estudos para concluir mais esta etapa de minha vida, na busca de um futuro melhor para toda a família.

Ao Sr. Adalson Blanco que através da atitude de me contratar para trabalhar em sua empresa, possibilitou meu ingresso nesta especialização, bem como pelo seu apoio e compreensão, permitindo meu afastamento de minhas atividades para uma maior dedicação durante as semanas de provas.

A Dra. Vanessa Silvestre, que teve um papel fundamental quando acreditou e me incentivou a fazer meus primeiros trabalhos como assistente técnico em perícias judiciais através de seu escritório de advocacia, abrindo assim a necessidade e o desejo de realizar a especialização em engenharia de segurança do trabalho.

Aos meus colegas de trabalho da empresa em que trabalhei por 20 anos e que me apoiaram e ajudaram tecnicamente para a realização deste trabalho.

À Universidade de São Paulo, professores, equipe IMAD, equipe PECE, equipe LACASEMIN e suporte técnico, por todo auxílio, conhecimento transmitido, e orientações durante este período de formação.

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

RESUMO

PAPAI, José Eduardo. Liberação de Trabalhos de Manutenção em Espaço Confinado em um filtro de mangas na indústria química fabricante de Negro de Fumo. 2021. 81f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Com a realidade do mercado global, hoje as empresas são muito cobradas e acabam naturalmente tendo como uma de suas principais prioridades os cuidados com o meio ambiente e a gestão ambiental dentro de seus processos produtivos e em relação a seus resíduos de processos e produtos, buscando sempre cumprir a legislação e as normas vigentes. Este trabalho tem o objetivo de mostrar uma parte do processo de uma indústria química fabricante de “Negro de Fumo” (Carbon Black) que separa o negro de fumo dos gases residuais de sua produção, através de filtros de mangas, que são equipamentos de médio e grande porte classificados como espaço confinado e necessitam de manutenções periódicas para atender níveis aceitáveis de emissão de particulados para a atmosfera. Pretendeu-se investigar se a liberação dos trabalhos em espaço confinado para a execução da manutenção destes filtros nesta indústria química atendem a todos os requisitos da Norma Regulamentadora NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. Foram analisados os procedimentos, documentos e processos existentes nesta indústria que balizam a liberação destas atividades e se esses estavam aderentes à norma em sua totalidade, por meio de estudo comparativo documental e supervisão da execução laboral em campo. Obteve-se resultado positivo com relação a total aderência à NR-33 nesta indústria. Observou-se ainda elevado nível de comprometimento organizacional com relação ao conhecimento e cumprimento das Normas Regulamentadoras de uma forma geral.

Palavras-chave: Indústria Química. Negro de Fumo. Filtro de Mangas. Espaço Confinado. Meio ambiente.

ABSTRACT

PAPAI, José Eduardo. Confined Space Release on a bag filter in the chemical industry manufacturer of Carbon Black. 2021. 81f. Monograph (Specialization in Occupational Safety Engineering) - Continuing Education Program, Polytechnic School of the University of São Paulo, São Paulo, 2020.

With respect to the global market, companies are highly exposed and naturally concerned about environmental management within their production processes and in relation to their waste coming from processes and products, seeking always to comply with legislation's best standards. This work aims to study a cross section of one process observed in a chemical industry which produces Carbon Black. This process separates the product from the residual gases of its production through bag filters (medium and large equipment) classified as confined spaces which require periodic maintenance to meet acceptable levels of particulate emissions into the atmosphere. It was intended to investigate whether the release of workers into the confined spaces to perform maintenance services in this chemical industry fully meet the requirements of Regulatory Norm NR-33 - Safety and Health in Works in Confined Spaces. Existing procedures, documents and processes which guide the release of these activities in this industry were analyzed through documental comparison and supervision of labor activities. A positive result was shown as this industry fully complied with the norm NR-33 requisites. A high level of organizational engagement to this and other safety norms was also verified.

Keywords: Chemical Industry. Carbon Black. Bag Filter. Confined space. Environment

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Filtro de Mangas (desenho esquemático - vista lateral).....	16
Figura 2 - Sinalização para identificação de espaço confinado.....	26
Figura 3 - Detector 4 Gases ALTAIR® 4X.....	35
Figura 4 - Bomba Accuro Dräger.....	36
Figura 5 - Tubos de amostragem Dräger	36
Figura 6 - Sistema de Ventilação por Insuflação	38
Figura 7 - Sistema de Ventilação por Exaustão	38
Figura 8 - Representação esquemática do processo de fornalha.	43
Figura 9 - Filtro de Mangas do tipo Jato de Ar Pulsante.	45
Figura 10 - Filtro de Mangas do tipo Ar Reverso Baixa Pressão.....	46
Figura 11- JSA - Job Safety Analysis – Mandala de Perigos	51
Figura 12- JSA - Job Safety Analysis – EPI's Requeridos	51
Figura 13- JSA - Job Safety Analysis – Termo de Compromisso.....	52
Figura 14 - LOTO - Quadro de chaves.....	53
Figura 15 - LOTO - Dispositivo para Bloqueio em Grupo.....	53
Figura 16 - LOTO - Caixa para Múltiplos Cadeados.	54
Figura 17 - Carteirinha de Registro e Qualificações para Liberação de PPS.....	55
Figura 18 - Fluxograma da PPS para Espaço Confinado.....	56
Figura 19 – Vista Lateral do Filtro de Mangas no Processo da empresa FNF.	58
Figura 20 – Vista interna do Compartimento Superior do Filtro Principal.	59
Figura 21 – Disco e assentamento da Válvula de Reversão de Ar.	60
Figura 22 – Válvula de Reversão de Ar Aberta.	60
Figura 23 – Válvula de Reversão de Ar Fechada.....	61
Figura 24 – Ganchos e Molas de Fixação das Mangas.	61
Figura 25 – Fixação das Mangas no Piso.	62
Figura 26 – Passarela Intermediária do Compartimento.	62
Figura 27 – Vazamento de Produto no Compartimento Limpo.....	63
Figura 28 – Inspeção de Mangas.	64
Figura 29 – Manga com Vazamento.	64
Figura 30 – Compartimento do Filtro Limpo.	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização de espaços confinados.....	21
Tabela 2 - Resumo de capacitação.....	30
Tabela 3 - Espaços confinados da empresa FNF.....	49
Tabela 4 - Treinamentos necessários para emissão de PPS.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUM	Associação Brasileira da Indústria Química.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AINC	Associação Internacional de Negro de Fumo.
CAS	Chemical Abstracts Service - (<i>CAS number</i> ou <i>CAS registry number</i>).
CCM	Centro de Comando de Motores.
CNI	Confederação Nacional da Indústria.
DDS	Diálogo Diário de Segurança
D.O.U.	Diário Oficial da União.
Ex-i	Sistemas intrinsecamente seguros – Ex “i”.
FGM	Facility General Manager.
FNF	Fabricante de Negro de Fumo.
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho.
IEC	International Electric Code.
ISO	International Organization for Standardization.
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.
IPVS	Imediatamente Perigoso à Vida ou à Saúde.
JSA	Job Safety Analysis.
LED	Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz)
LIE	Limite Inferior de Explosividade.
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego.
NBR	Normas Brasileiras.
NR	Normas Regulamentadoras.
OCC	Organismo de Certificação Credenciado.
PET	Permissão de Entrada e Trabalho
PPS	Permissão para Serviço
SEPRT	Secretaria Especial de Previdência e Trabalho.
SGI	Sistema de Gestão Integrado
SH&E	Safety Health & Environment
Ton	Tonelada.

Ton/h

Tonelada por hora.

VDC

Voltagem em corrente contínua

LISTA DE SÍMBOLOS

ΔP	Delta P (Diferencial de Pressão).
CO	Monóxido de carbono.
H₂S	Sulfeto de Hidrogênio ou Ácido Sulfídrico.
O₂	Oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVO	18
1.2 JUSTIFICATIVA.....	18
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 ESPAÇOS CONFINADOS	19
2.1.1 Definição.....	19
2.1.2 Características	20
2.1.3 Perigos e Riscos.....	21
2.2 REQUISITOS DA NORMA NR-33.....	24
2.2.1 Identificação.....	24
2.2.1.1 Identificação do espaço confinado	24
2.2.1.2 Identificação dos riscos no espaço confinado	25
2.2.1.3 Sinalização do espaço confinado	25
2.2.2 Cadastro	26
2.2.3 Responsabilidades	27
2.2.3.1 Responsável Técnico	27
2.2.3.2 Supervisor de entrada	27
2.2.3.3 Vigia	28
2.2.3.4 Trabalhador autorizado	29
2.2.3.5 Emergência e Salvamento	30
2.2.4 Liberação de trabalho em espaço confinado	31
2.2.4.1 Encerramento da Liberação de trabalho em espaço confinado	33
2.2.5 Monitoramento.....	33
2.2.5.1 Instrumentos.....	34
2.2.5.2 Atmosfera IPVS.....	36
2.2.5.3 Ventilação.....	37
2.2.6 Travamento e Bloqueio	39
2.2.7 Equipamentos de proteção.....	40
2.2.7.1 EPI - Equipamento de Proteção Individual.....	40
2.2.7.1 EPC - Equipamento de Proteção Coletiva.....	41
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	42

3.1 LOCAL DO ESTUDO	42
3.1.1 Processo Produtivo do Negro de Fumo.	43
3.1.1 Princípio de funcionamento de um Filtro de Mangas.....	44
3.2 METODOLOGIA.....	46
3.2.1 Organização das informações.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1 RESULTADOS.....	48
4.1.1. Conformidade da Documentação com a Norma.....	48
4.1.2. Planejamento da Atividade.	49
4.1.2. Definição das equipes de trabalho.....	50
4.1.3. Análise Prévia dos Riscos.	50
4.1.4. Liberação do Equipamento pela Produção.	52
4.1.5. Emissão da PPS – Permissão para Serviço.	54
4.1.6. Liberação de Entrada.	57
4.1.7. Trabalhos Realizados.....	58
4.1.8. Encerramento da PPS.	66
4.2 DISCUSSÃO.	66
5 CONCLUSÕES.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
ANEXO 1 – MODELO PPS PARA ESPAÇO CONFINADO – FRENTE.....	74
ANEXO 2 – MODELO PPS PARA ESPAÇO CONFINADO – VERSO	75
ANEXO 3 – MODELO FORMULÁRIO BLOQUEIO, ETIQUETAGEM E TESTE.....	76
ANEXO 4 – MODELO PLANO DE RESGATE EM ESPAÇO CONFINADO	77
ANEXO 5 – MODELO CONTROLE DE ACESSO EM ESPAÇOS CONFINADOS ..	78
ANEXO 6 – MODELO CARTÃO DE TRABALHO (FRENTE E VERSO)	79
ANEXO 7 – MODELO FORMULÁRIO DE DIVERGÊNCIA DE SH&E	80
ANEXO 8 – TESTE DE RESPOSTA PARA MONITOR 4 GASES	81

1 INTRODUÇÃO

As indústrias químicas através de seus processos de transformação são naturalmente geradoras de substâncias causadoras da poluição ambiental, e a cada ano que passa estas indústrias tendem a buscar novas tecnologias e inovações em sua produção para minimizar os impactos de seus processos e produtos no meio ambiente, sempre com o objetivo de atender às normas e legislações vigentes.

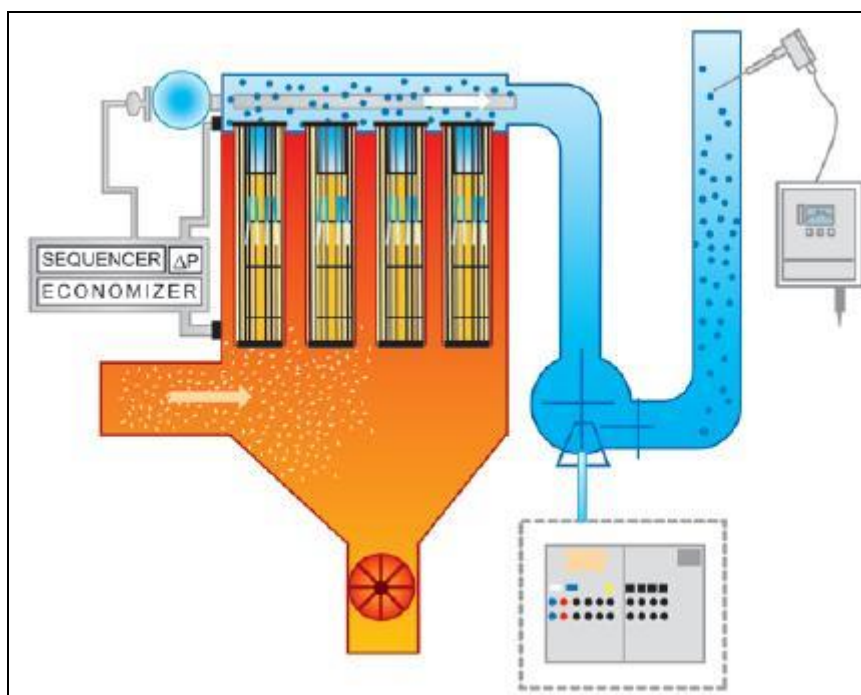
A produção do Negro de Fumo é um processo de transformação química, que afeta diretamente o meio ambiente, pois durante sua produção existe a emissão de gases de efeito estufa, grande consumo de água potável, geração de grande quantidade de águas residuais, fugas e derramamentos do produto durante o processo produtivo.

Um dos equipamentos de fundamental importância para o processo produtivo de Negro de Fumo são os filtros de mangas (Figura 1), que caracterizados como espaço confinado, são responsáveis pela separação entre o produto ainda em forma de pó e os gases residuais e, portanto, necessitam de manutenções periódicas para manter sua confiabilidade e disponibilidade operacional.

Os filtros de mangas são utilizados em diversos seguimentos industriais, como por exemplo:

- Automobilística,
- Mineração,
- Pedreiras,
- Petroquímicas,
- Químicas, e
- Siderurgia.

Figura 1 - Filtro de Mangas (desenho esquemático - vista lateral)



Fonte: Revista MF – Revista e Portal Meio Filtrante, Edição Nº 41 – Novembro/Dezembro de 2009
Ano VIII.

A AINC (Associação Internacional do Negro de Fumo), no Guia do Utilizador do Negro de Fumo de 2016, descreve o Negro de Fumo da seguinte maneira:

Negro de Fumo [CAS. Nr. 1333-86-4] é o carbono puro sob a forma de partículas coloidais que são produzidas pela combustão parcial ou decomposição térmica de hidrocarbonetos líquidos ou gasosos em condições controladas. A sua aparência física é a de um pó preto ou granulado fino. (AINC – ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DO NEGRO DE FUMO, Guia do Utilizador do Negro de Fumo, 2016, p. 4).

A BRASFAIBER – Ventiladores e Exaustores Industriais desde 1985 atuando no mercado de climatização industrial define um filtro de mangas da seguinte maneira:

O filtro de manga é desenvolvido para a captação, transporte e retenção de partículas (poeiras, granalhas, cavacos, fibras e etc.). Possui um processo de limpeza automático. (Brasfaiber - Ventiladores e Exaustores Industriais – Controle de Poluição – Filtro de Manga, 2019).

A SECAMAQ Indústria de Caldeiras existente a mais de 20 anos no mercado de fabricação e desenvolvimento de caldeiras para geração de vapor, aquecedores de fluido térmico, geradores de gás quente, estufas para secagem de madeira e

equipamentos de transferência de calor, faz o comentário abaixo sobre filtro de mangas:

Em muitos processos industriais, as caldeiras costumam gerar partículas ou gases poluentes que costumam interferir bastante na qualidade do ambiente, e por muitas vezes, até mesmo na segurança dos trabalhadores. E é aí que entra o papel dos filtros de mangas. (SECAMAQ – Indústria de Caldeiras, 2018).

Para reduzir os efeitos negativos deste processo, os responsáveis pelas indústrias precisam buscar algumas alternativas para reduzir a quantidade de partículas lançadas na atmosfera. Neste sentido, muitas indústrias estão adotando a instalação do que chamamos de filtro de mangas. (SECAMAQ – Indústria de Caldeiras, 2018).

Este é um equipamento filtrante que tem por finalidade controlar a emissão de particulado, separando as partículas existentes no fluxo de gases industriais. Este equipamento visa ajudar a solucionar este problema tão comum da indústria, além de contribuir com o atendimento de todas as exigências ambientais. (SECAMAQ – Indústria de Caldeiras, 2018).

A empresa OASIS Industrial Service define o filtro de mangas conforme a seguir:

Filtro de mangas é um equipamento que junto com um exaustor e dutos formam um sistema que tem por objetivo exaurir o ar contaminado proveniente das operações industriais poluidoras atendidas e separar o material particulado por meio de mangas em tecido próprios para filtragem do ar, obtendo-se um processo não poluente segundo os padrões de emissão de particulados permitidos, com possibilidade de reaproveitamento do material. (OASIS INDUSTRIAL SERVICE).

A CNI (Confederação Nacional da Indústria) destaca a diversidade da indústria nacional em sua apresentação:

O avanço da indústria brasileira nas questões em pauta na Rio+20 traduz o reconhecimento dos diferentes setores industriais de que a sustentabilidade vai-se tornando um fator preponderante para o sucesso dos negócios. Não se trata de lidar com a sustentabilidade como discurso e manifestação de boas intenções, mas de tê-la presente no desenvolvimento dos planos de negócios das empresas e como variável-chave de suas estratégias de competitividade. (ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE, 2012, p. 19).

A ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) resume a importância do setor:

A indústria química está presente em praticamente todos os bens de consumo e em todas as atividades econômicas, oferecendo soluções e contribuindo para a melhoria dos processos e a qualidade dos produtos. Intensivo em capital, em conhecimento e em recursos humanos qualificados, o segmento produz uma grande quantidade e variedade de insumos para

todos os setores. Os investimentos da química são de grande porte, intensivos em capital e caracterizado por elevados prazos de maturação e extensa vida útil. Como resultado, os valores desses investimentos são representativos quando confrontados com os montantes despendidos na maioria dos outros segmentos industriais. (PACTO NACIONAL DA INDÚSTRIA QUÍMICA, 2010, p. 6).

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é verificar a conformidade na aplicação de procedimentos e conceitos técnicos da Norma Regulamentadora NR-33 para liberação de trabalhos de inspeção e manutenção em filtros de mangas, instalados em uma indústria química fabricante de “Negro de Fumo”.

1.2 JUSTIFICATIVA

A justificativa para a escolha deste tema foi aprimorar meus conhecimentos com uma visão focada em segurança, saúde e meio ambiente, buscando maior conhecimento técnico, melhorando a qualidade e eficiência no planejamento, supervisão e treinamentos para realizar os trabalhos de manutenção em Filtro de Mangas, como prestador de serviços.

Para conhecer os detalhes que envolvem a segurança, saúde e meio ambiente é necessário realizar uma análise e avaliação dos documentos e processos envolvidos na liberação das atividades em espaços confinados, e se os controles e métodos aplicados são efetivos durante a análise dos riscos envolvidos.

O espaço confinado sempre foi um tema de suma importância durante os 20 (vinte) anos que trabalhei com processos de fabricação de “Negro de Fumo” na indústria química exercendo as funções de Engenheiro de Manutenção. Escolhi este tema para obter uma visão com foco voltado para segurança na realização das atividades de inspeção e manutenção nestes espaços confinados, já que cada um possui características únicas que envolvem riscos específicos, e podem ter consequências fatais se houver qualquer descuido durante a análise de risco e liberação das atividades a serem realizadas dentro destes espaços.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ESPAÇOS CONFINADOS

2.1.1 Definição

Espaço confinado é um tema complexo, pois envolve riscos e características peculiares, e de acordo com algumas NR's os espaços confinados são definidos baseando-se em suas formas construtivas, ambiente atmosférico interno, forma e facilidade para entrada e saída destes espaços.

O Ministério da Economia – Inspeção do Trabalho, através do GUIA TÉCNICO DA NR-33, 2013 descreve brevemente a história da normatização do espaço confinado.

De acordo com os autores do GUIA TÉCNICO DA NR-13, 2013, a NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados - publicada em dezembro de 2006, foi criada porque havia a necessidade da publicação de uma NR específica que tratasse de forma mais detalhada e estruturada o tema Espaço Confinado, já que outras cinco NR's abordavam o mesmo tema de forma menos detalhada. (Guia Técnico da NR-33, 2013).

São estas cinco NR's:

- A NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- A NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- A NR-29 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário;
- A NR-30 – Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário;
- A NR-31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.

Com a criação da NR-33 preencheu-se uma lacuna que existia na legislação de SST. (Guia Técnico da NR-33, 2013).

A NR-33 SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS Publicação Portaria MTE n.º 202, 22 de dezembro de 2006, D.O.U. 27/12/06, e suas Alterações/Atualizações Portaria MTE n.º 1.409, 29 de agosto de 2012, D.O.U. 31/08/12 e Portaria SEPRT n.º 915, de 30 de julho de 2019, D.O.U. 31/07/19 define o espaço confinado da seguinte maneira:

33.1.2 Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio. (BRASIL, 2019).

A ABNT NBR 16577:2017 que substitui o conteúdo técnico da ABNT NBR 14787:2001, a qual foi cancelada em 20.07.2015, determina que espaços confinados sejam:

Qualquer área não projetada para ocupação humana contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída ou uma configuração interna que possa causar aprisionamento ou asfixia em um trabalhador e na qual a ventilação é inexistente ou insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência/enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolver ou conter um material com potencial para engolfar/afogar um trabalhador que entrar no espaço. (ABNT, 2017).

2.1.2 Características

No Guia Técnico da NR-33 de 2013 do Ministério do Trabalho e Emprego, é descrito pelos autores algumas características intrínsecas aos espaços confinados, que além do fato de serem áreas fechadas ou enclausuradas podem apresentar diversos aspectos, como por exemplo, ser um ambiente que não foi criado para o convívio humano contínuo, possuir aberturas de entrada e saída que não possibilitam uma movimentação livre e adequada para os trabalhadores, ter uma geometria construtiva complexa que pode causar o aprisionamento dos trabalhadores, ventilação natural limitada e insuficiente para remover os contaminantes existentes, deficiência ou excesso de oxigênio no ambiente, existência de gases tóxicos ou inflamáveis, e a possibilidade da existência de fontes de energias potencialmente perigosas aumentando o risco de ocorrência de acidente de trabalho ou de intoxicação é elevado. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Ainda no Guia Técnico da NR-33 de 2013 do Ministério do Trabalho e Emprego, os autores comentam que um espaço será caracterizado como confinado quando atendidos os três requisitos previstos na sua definição, conforme podemos observar na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Caracterização de espaços confinados

O local é destinado a ocupação humana contínua?	Possui meios restritos, limitados, parcialmente obstruídos ou providos de obstáculos na entrada e/ou saída?	Pode ocorrer uma atmosfera perigosa?	É um espaço confinado?
SIM	SIM	SIM	NÃO
SIM	SIM	NÃO	NÃO
SIM	NÃO	SIM	NÃO
SIM	NÃO	NÃO	NÃO
NÃO	SIM	SIM	SIM
NÃO	SIM	NÃO	NÃO
NÃO	NÃO	SIM	NÃO
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Fonte: GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 72, 2013. (adaptado)

“Os autores do Guia Técnico da NR-33 de 2013 do Ministério do Trabalho e Emprego esclarecem ainda que durante a construção, comissionamento, reparação, manutenção e/ou execução de serviços o ambiente não pode ser considerado como destinado à ocupação humana, já caracteriza e classificado o local como espaço confinado.” (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 11, 2013).

2.1.3 Perigos e Riscos

Um espaço confinado já é naturalmente perigoso devido suas características construtivas, e além dessas características, devem ser avaliados outros perigos e riscos que podem existir dentro destes espaços.

São riscos característicos e pertinentes aos espaços confinados a existência de uma atmosfera perigosa, ocasionada pela falta de oxigênio, existência de substâncias tóxicas ou inflamáveis, que tem como consequência a asfixia, a intoxicação e causar incêndio ou explosão, respectivamente, sendo que todas podem ser agravadas e chegar à morte do trabalhador, dependendo dos níveis de exposição. (GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA ESPAÇOS CONFINADOS da FUNDACENTRO, 2011).

O risco de engolfamento, asfixia e até a morte, estão presentes em equipamentos de armazenamento de grãos e a limpeza ou desobstrução da parte interna de elevadores de canecas que são caracterizados como espaços confinados. (GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA ESPAÇOS CONFINADOS da FUNDACENTRO, 2011).

Os equipamentos que apresentam pisos inclinados e paredes convergentes para dentro, bem como áreas internas menores do equipamento que afunilam ou restringe a movimentação do trabalhador podendo ocasionar asfixia ou aprisionamento. (GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA ESPAÇOS CONFINADOS da FUNDACENTRO, 2011).

Os Riscos mecânicos, elétricos e estruturais que podem causar esmagamentos, amputações, eletrocussões, queimaduras, explosões, afogamentos, quedas, desabamentos e soterramentos devem receber atenção e cuidados especiais quanto a seu controle. (GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA ESPAÇOS CONFINADOS da FUNDACENTRO, 2011).

Já a NR-33 preconiza em seu item 33.3.2 Medidas técnicas de prevenção, letra c) proceder à avaliação e controle dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos. (BRASIL, 2019).

Nos espaços confinados os riscos podem ser intensificados devido às características inerentes do local. Por isso que a NR-33 deixa claro a importância de se conhecer todos eles antes, durante e após a entrada (BRASIL, 2019).

Segundo os autores do Guia Técnico da NR-33 do Ministério do Trabalho de 2013, nas atividades realizadas nos espaços confinados, os riscos existentes ou gerados podem ser potencializados pela sua configuração construtiva, dificuldade para movimentação e trabalho no seu interior, a falta de uma ventilação natural adequada e as dificuldades para entrada ou saída devido à limitação e restrições das aberturas destes espaços, todos estes fatores devem ser avaliados detalhadamente, levando-se em conta o efeito de um sobre o outro. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Riscos Físicos são frequentemente encontrados em espaços confinados, como os elevados níveis de ruído que podem causar efeitos indesejáveis devido sua reflexão dentro do espaço através de suas paredes. A circulação reduzida de ar, o aquecimento das superfícies e equipamentos no interior do espaço confinado e a radiação solar podem causar o aumento substancial de calor em seu interior. Durante os trabalhos de soldagem são geradas radiações não ionizantes em grandes intensidades. A umidade ocorre devido à dificuldade para a retirada de líquidos do espaço confinado. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Os Riscos Químicos podem ser caracterizados com a presença de contaminantes e com a deficiência de oxigênio, podendo causar intoxicação, asfixia (simples ou química) e por vezes a morte dos trabalhadores. Os contaminantes podem ser gerados pelas substâncias armazenadas no ambiente confinado, pela decomposição de matéria orgânica ou pelas atividades desenvolvidas no espaço confinado. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013)

Os riscos biológicos nos espaços confinados podem ocorrer devido a um ambiente propício a proliferação de microrganismos e algumas espécies de animais, pela existência de umidade alta, iluminação deficiente, água estagnada e presença de nutrientes. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Como Risco Ergonômico pode ser agravado nos espaços confinados devido ao acesso e a movimentação muitas vezes difíceis em razão do tamanho das aberturas de entrada e da sua geometria. A iluminação que geralmente é deficiente, em

algumas atividades acaba exigindo esforços excessivos e posturas desconfortáveis. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Os riscos mecânicos estão relacionados a equipamentos rotativos, atividades que podem ocorrer dentro dos espaços confinados, incluindo montagem e desmontagem de andaimes e estruturas para trabalhos em altura, instalações elétricas inadequadas, contato com superfícies aquecidas, equipamentos e maquinário sem proteção adequada, impacto devido à queda de ferramentas ou materiais, inundação, superfícies inclinadas, desabamento, e formação de atmosfera explosiva, que podem causar quedas, choques elétricos, queimaduras, aprisionamento e lesão em membro ou outra parte do corpo, afogamento, engolfamento, asfixia, incêndio e explosão. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2 REQUISITOS DA NORMA NR-33

2.2.1 Identificação

2.2.1.1 Identificação do espaço confinado

No texto da norma regulamentadora NR-33, em seu item 33.2.1 Cabe ao Empregador, descreve na letra “b” que cabe ao empregador identificar os espaços confinados existentes no estabelecimento.

A identificação de um espaço confinado deve ser feita através de seu cadastro contemplando seus dados básicos como dimensões e geometria através de desenhos ou croquis, além da quantidade, tamanho e localização das aberturas de acesso. Suas aberturas devem ser sinalizadas com números ou códigos apropriados para facilitar sua identificação. Os espaços confinados desativados também devem possuir seu cadastro e sinalização, e estes espaços devem ser devidamente bloqueados. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.1.2 Identificação dos riscos no espaço confinado

A NR-33 determina no seu item 33.3.3.5 letra “c” a necessidade de identificação dos riscos específicos de cada espaço confinado, onde é de fundamental importância conhecer todos os detalhes construtivos e a utilização do espaço confinado no processo produtivo, para poder fazer a devida identificação dos riscos existentes de acordo com suas características individuais para a elaboração de procedimentos de trabalho e adoção das medidas necessárias para a entrada, realização da atividade e saída do seu interior. A avaliação dos riscos, antes da autorização de entrada, através da Análise Preliminar de Riscos (APR) e a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho (PET) são indispensáveis para definir medidas adicionais para que o trabalho seja executado de forma segura. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.1.3 Sinalização do espaço confinado

A NR-33 determina em seu item 33.3.2 letra “a”, a necessidade de identificar, sinalizar e isolar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas.

Todos os espaços confinados listados no cadastro da empresa devem ter identificação fixada no equipamento próximo a porta de entrada que permita uma fácil identificação e garantindo que a entrada só ocorra de forma autorizada e programada no espaço confinado. A sinalização do espaço confinado deve seguir modelo estabelecido pela norma NR-33 em seu Anexo-I (Figura 2). (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Durante as operações e atividades a serem desenvolvidas em um espaço confinado, seu entorno e as áreas próximas às entradas também devem ser sinalizadas e isoladas com fitas, cones, cavaletes ou outro tipo de barreira, para que a sinalização e o isolamento evitem quedas e a entrada no espaço confinado sem a emissão da Permissão de Entrada e Trabalho. Deve se estabelecer formas de controle rígido para entradas e saídas dos trabalhadores autorizados nos espaços confinados,

evitando o fechamento do equipamento com trabalhadores em seu interior. Este controle é de responsabilidade do Vigia. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Figura 2 - Sinalização para identificação de espaço confinado



Fonte: GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 49. (2013)

2.2.2 Cadastro

A NR-33 determina em seu item 33.3.3 letra “a”, que o responsável técnico deve elaborar e manter um cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive dos desativados, e respectivos riscos.

É atribuição do Responsável Técnico pelos espaços confinados, pessoa indicada formalmente pela empresa, elaborar e manter atualizado um cadastro dos espaços confinados contendo informações de localização, dimensões, finalidade, acessos, riscos, tarefas realizadas, periodicidade da entrada, tempo médio de permanência, iluminação, EPI's recomendados, sistema de resgate, entre outras informações relevantes. Os espaços confinados desativados devem possuir em seu cadastro a data de sua desativação, isolamento, sinalização, bloqueios instalados e medidas necessárias para abertura segura, quando da sua reativação. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.3 Responsabilidades

2.2.3.1 Responsável Técnico

No texto da norma regulamentadora NR-33, em seu item 33.2 Das Responsabilidades, descreve em seu subitem 33.2.1 letra “a”, que cabe ao empregador indicar formalmente o responsável técnico pelo cumprimento desta norma.

O Responsável Técnico é um profissional habilitado indicado formalmente pela empresa e tem a responsabilidade de fazer o gerenciamento de todo o Programa de Gestão de Segurança e Saúde de Espaço Confinado da empresa, definindo e estabelecendo medidas para isolamento e sinalização dos espaços confinados, fazer aquisição e definir critérios de utilização de equipamentos e instrumentos necessários, fazendo avaliações periódicas dos procedimentos e programas de trabalhos em espaços confinados. O Responsável Técnico ainda poderá desempenhar a função de Vigia ou de Supervisor de Entrada, somente se for capacitado nos termos do item 33.3.5 da NR-33. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.3.2 Supervisor de entrada

A NR-33 em seu item 33.3.4.5 determina as responsabilidades atribuídas a um supervisor de entrada no exercício de suas atividades em trabalhos em espaços confinados.

O Supervisor de Entrada tem um papel importante e de muita responsabilidade nas atividades a serem realizadas em espaços confinados. Ele é responsável pela emissão, cancelamento e encerramento da PET - Permissão para Entrada de Trabalho obedecendo a sequência de testes e procedimentos determinados pela NR-33. Deve conhecer o princípio de funcionamento dos equipamentos de avaliação de riscos, testar os equipamentos antes de cada utilização obedecendo às

recomendações do fabricante, executar os testes atmosféricos, instalar os equipamentos de ventilação e seguir os procedimentos contidos na Permissão de Entrada e Trabalho. Tem a responsabilidade de contatar a equipe de salvamento e verificar sua disponibilidade em caso de emergência para realizar as medidas de resgate e primeiros socorros, e garantir a entrada no espaço confinado seja feita somente por Trabalhadores Autorizados. O Supervisor de Entrada também pode exercer a função de Vigia, pois o conteúdo da capacitação para vigia está previsto na capacitação do supervisor de entrada. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

O cancelamento de uma PET e o abandono imediato do espaço confinado pelos trabalhadores pode ocorrer se não houver um monitoramento contínuo da atmosfera em seu interior, em caso de soar o alarme da empresa e se a segurança dos trabalhadores estiver em risco. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.3.3 Vigia

A NR-33 em seus itens 33.3.4.7 e 33.3.4.8 determina as atividades e responsabilidades atribuídas ao vigia de um trabalho em espaço confinado.

O Vigia tem basicamente a função de controlar a entrada e saída dos Trabalhadores Autorizados no espaço confinado, mantendo um controle através de crachás, etiquetas, planilha ou sistema eletrônico, de forma a garantir que, ao término do trabalho e antes do fechamento do espaço confinado, nenhum trabalhador permaneça no seu interior. O Vigia não deve entrar no espaço confinado em qualquer hipótese, devendo permanecer fora do espaço confinado e próximo a sua entrada, observando o trabalho e conversando com os Trabalhadores Autorizados continuamente, mantendo comunicação sobre as condições físicas dos Trabalhadores Autorizados, sobre o trabalho realizado e medidas de apoio necessárias. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Também é atribuição do Vigia ordenar o abandono do espaço confinado, sempre que constatar qualquer situação que possa colocar em risco a segurança ou saúde

dos trabalhadores. Ao sair do seu posto de trabalho, o Vigia deve ser substituído por outro Vigia, observando que para cada espaço confinado deve haver um Vigia, independente da distância entre eles. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.3.4 Trabalhador autorizado

O supervisor de entrada, o vigia ou qualquer trabalhador deve ser um trabalhador autorizado para exercer atividades dentro de um espaço confinado, e para tanto deve estar treinado e capacitado para tais atribuições, seguindo as diretrizes para treinamento e capacitação do trabalhador conforme determina a NR-33 em seu item 33.3.5 – Capacitação para trabalhos em espaços confinados.

A NR-33 em sua alteração / revisão de acordo com a Portaria SEPRT n.º 915, de 30 de julho de 2019 determina que Além da capacitação inicial, prevista no item 33.3.5.1 para todos os trabalhadores designados para trabalhos em espaços confinados, e da capacitação periódica para Vigias e Trabalhadores Autorizados, prevista no item 33.3.5.2, os Supervisores de Entrada, Vigias e Trabalhadores Autorizados devem ser capacitados quando houver uma razão para acreditar que existam desvios na utilização ou nos procedimentos de entrada nos espaços confinados ou que os conhecimentos não sejam adequados. (BRASIL, 2019).

A função de Supervisor de Entrada, Vigia ou Trabalhador Autorizado, depende do cumprimento de algumas determinações da NR-33, onde os trabalhadores devem obter primeiramente uma aptidão através de exames médicos específicos, e só então passarem pelo processo de treinamentos para capacitação em cada função. O Quadro III - Resumo da Capacitação - apresenta a periodicidade, carga horária, conteúdos programáticos e outras informações. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

A seguir uma cópia adaptada do Quadro III – Resumo da Capacitação descrito no GUIA TÉCNICO DA NR-33 (2013, p. 74):

Tabela 2 – Resumo de capacitação

	Inicial	Periodicidade	Carga Horária	N. Vias do Certificado	Realização	Informações do Certificado
Supervisor de Entrada	Sim 33.3.5.1	A cada 12 meses 33.3.5.3 e Prevista no item 33.3.5.2	40 Horas 33.3.5.6	2 (Duas) 33.3.5.8.1	Horário de trabalho 33.3.5.4	- Nome do trabalhador; - Conteúdo Programático; - Carga Horária; - Especificação do tipo de trabalho e espaço confinado; - Data e local da realização do treinamento; Assinatura dos instrutores e do responsável; 33.3.5.8 NÃO
Trabalhador Autorizado e Vigia	Sim 33.3.5.1	A cada 12 meses 33.3.5.3 e Prevista no item 33.3.5.2	16 horas 33.3.5.4	2 (duas) 33.3.5.8.1	Horário de trabalho 33.3.5.4	- Data e local da realização do treinamento; Assinatura dos instrutores e do responsável; 33.3.5.8 NÃO
Equipe de Salvamento	Sim 33.3.5.1	Simulado Anual de Salvamento 33.4.1 “e”	Não Define	Não Define	Horário de Trabalho	Não Define

Fonte: GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 74, 2013. (adaptado)

2.2.3.5 Emergência e Salvamento

De acordo com a NR-33, o empregador tem a responsabilidade de elaborar e implementar os procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados. Estes procedimentos devem conter no mínimo uma descrição dos possíveis cenários de acidente através de uma análise dos riscos específicos de

cada espaço confinado, descrevendo as medidas e métodos de salvamento, determinar e disponibilizar os equipamentos de emergência que poderão ser utilizados durante a emergência, garantir o conhecimento e capacitação da equipe de resgate para utilização destes equipamentos, e que esta equipe tenha aptidão física e mental compatível com a atividade a desempenhar. (BRASIL, 2019).

A NR-33 determina também que nos procedimentos deve estar definido como deve ser o acionamento da equipe responsável pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros para cada serviço a ser realizado, e que deve ser realizado anualmente um exercício simulado de salvamento nos possíveis cenários de acidentes nos espaços classificados como confinados. (BRASIL, 2019).

2.2.4 Liberação de trabalho em espaço confinado

A liberação de um trabalho em espaço confinado deve ser feita através de uma Permissão de Entrada e Trabalho (PET), que é o documento escrito contendo um conjunto de medidas de controle visando à entrada e o desenvolvimento de um trabalho seguro, além de conter informações sobre as medidas de emergência e resgate em espaços confinados. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 50, p. 51 e p. 52, 2013).

A norma NR-33 em sua alteração / revisão de acordo com a Portaria SEPRT n.º 915, de 30 de julho de 2019 disponibiliza em seu ANEXO II – Permissão de Entrada e Trabalho – PET um modelo de caráter informativo para ser usado como referência pelo Responsável Técnico para a elaboração da PET específica para a indústria. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p., 2013).

Ainda na Norma NR-33 em seu ANEXO II- Permissão de Entrada e Trabalho – PET, no item observações, determina que no caso da falta do preenchimento de todos os campos ou se algum item estiver assinalado na coluna “não”, a entrada no espaço confinado não poderá ser permitida. Que o abandono imediato da área deve ser acionado sempre que não houver um monitoramento contínuo da atmosfera interna do espaço confinado, em caso do acionamento de alarme da empresa, por ordem do

vigia ou em qualquer alteração do ambiente que gere uma situação de risco à segurança dos trabalhadores. (BRASIL, 2019).

A permissão de Entrada e Trabalho é válida somente para cada entrada, qualquer ação que motive a saída de toda equipe do espaço confinado, quer seja nas pausas para descanso, nos intervalos para refeições ou em caso de interrupção da atividade, ainda que programada, a Permissão de Entrada e Trabalho deve ser encerrada. Uma nova Permissão de Entrada e Trabalho deve ser emitida quando do reinício das atividades, bem como é proibido revalidar a Permissão de Entrada e Trabalho em espaços confinados. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013)

“É de responsabilidade do Supervisor do Espaço Confinado emitir a PET, em no mínimo, três vias, antes de autorizar o ingresso dos trabalhadores no espaço confinado. Uma via deve ser entregue para o Trabalhador Autorizado, outra para o Vigia e a terceira deve ficar com o Supervisor. Na PET deve constar a data e o horário da sua emissão e encerramento, bem como a assinatura do Supervisor de Entrada responsável por sua emissão.” (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 26, 2013)

A NR-33 em seu item 33.3.2.3 determina que as avaliações atmosféricas iniciais devem ser realizadas com o Supervisor de Entrada, Vigias e Trabalhadores Autorizados fora do espaço confinado, utilizando sonda ou mangueira inserida no seu interior, obtendo o alcance necessário para uma avaliação adequada as características de cada equipamento, devido a diferença de densidade dos gases e vapores. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

As avaliações iniciais nem sempre são suficientes, pois as diversas formas, dimensões e a presença de compartimentos menores no interior do espaço confinado podem requerer que o Supervisor de Entrada realize novas avaliações internamente, antes de liberar a área. A utilização de equipamento de adução de ar para a realização das medições nas áreas internas do espaço confinado é condicionada a análise do responsável técnico, e devidamente documentada. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.4.1 Encerramento da Liberação de trabalho em espaço confinado

A NR-33 em seu item 33.3.3 - Medidas administrativas na letra i), preconiza que se deve encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho quando as operações forem completadas, quando ocorrer uma condição não prevista ou quando houver pausa ou interrupção dos trabalhos. (BRASIL, 2019).

Ao término das atividades a PET deve ser encerrada pelo Supervisor de Espaço Confinado, onde os procedimentos e uma das vias da PET devem ser guardados por, no mínimo, cinco anos, para fins técnicos e jurídicos. A via arquivada deve conter todos os procedimentos adotados pelo Supervisor de Entrada, inclusive a data e horário do término da atividade e encerramento da PET (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 27, 2013).

2.2.5 Monitoramento

A NR-33 determina em seu item 33.3.3 “m” – estabelecer procedimentos de supervisão dos trabalhos no exterior e no interior dos espaços confinados. (BRASIL, 2019).

Os autores do GUIA TÉCNICO DA NR-33 (2013, p.28) fazem o seguinte comentário:

Os procedimentos para trabalhos em espaços confinados devem estabelecer diretrizes para garantir que a atmosfera do espaço confinado não possua nenhuma característica que venha a causar algum dano ao trabalhador, e para isto deve prever a utilização de equipamentos de avaliação e monitoramento da atmosfera externa e interna do espaço confinado. Sistemas e dispositivos de ventilação podem ajudar a melhorar esta atmosfera. Além do monitoramento, os procedimentos também devem estabelecer diretrizes para utilização de dispositivos e equipamentos de trava, bloqueio e etiquetagem, equipamentos de proteção individual e coletivos, comunicação, iluminação, isolamento de áreas, acionamento da equipe responsável pela execução das medidas de abandono, resgate e primeiros socorros. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.5.1 Instrumentos

A norma NR-13 em seu item 33.3.2 – Medidas Técnicas de Prevenção, determina que a atmosfera nos espaços confinados onde os trabalhadores autorizados estão desempenhando suas tarefas deve ser monitorado continuamente verificando as condições de acesso e permanência neste espaço confinado. Este monitoramento pode ser realizado por meio de detectores portáteis em posse dos trabalhadores ou através de detectores fixos instalados em locais estratégicos dentro do espaço confinado. Os monitores mais utilizados detectam o percentual de oxigênio, Limite Inferior de Explosividade de Inflamáveis, Monóxido de Carbono e o Gás Sulfídrico. Estes detectores devem ter suas configurações ajustadas, verificar suas baterias, testar seus sensores (bump test) garantindo seu funcionamento antes de ser utilizado. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

A norma NR-13 em seu item 33.3.2 – Medidas Técnicas de Prevenção estabelece que os equipamentos devem ser de leitura direta e de segurança intrínseca (Ex-i), deve possuir alarme sonoro, visual e vibratório para facilitar a percepção pelo usuário, por trabalhador próximo a ele e pelo vigia do espaço confinado. Os equipamentos devem participar de um plano de calibração periódica executada por um Organismo de Certificação Credenciado (OCC) pelo INMETRO. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Em geral os instrumentos medidores de múltiplos gases são compostos por sensores específicos para cada gás, onde a configuração padrão para instrumentos medidores de múltiplos gases (multigás) (Figura 3) é composta por quatro sensores, sendo um sensor de oxigênio, com alarmes para deficiência (19,5% em volume) e enriquecimento (23% em volume); um sensor de explosividade com alarme a 10% do LIE; um sensor de CO e um de H₂S. Os alarmes de H₂S e CO podem ser ajustados para o Limite de Tolerância ou para o Nível de Ação (metade do Limite de Tolerância) (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 19, 2013).

Figura 3 - Detector 4 Gases ALTAIR® 4X



Fonte: <https://br.msasafety.com/Portable-Gas-Detection/Multi-Gas/>

A configuração padrão contempla os gases encontrados com maior frequência em espaços confinados, mas não dispensa, em hipótese alguma, um estudo aprofundado dos riscos atmosféricos para seleção dos sensores adequados para cada caso. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 19, 2013).

Há de se considerar ainda durante a análise dos riscos contemplados no espaço confinado, que se houver a possibilidade da existência de outros gases além da configuração padrão dos medidores de múltiplos gases, as medições deverão ser realizadas com a utilização de equipamentos de medição mais específicos.

As figuras abaixo mostram uma Bomba accuro (Figura 4) e os tubos de amostragem da Dräger (Figura 5), utilizados para medição de substâncias misturadas e compostos complexos através da substituição dos tubos que contém reagentes específicos para cada substância ou gás. (Dräger 2021).

Figura 4 - Bomba Accuro Dräger



Fonte: Dräger 2021

Figura 5 - Tubos de amostragem Dräger



Fonte: Dräger 2021

2.2.5.2 Atmosfera IPVS

A NR-33 em seu ANEXO III – Glossário, traz as seguintes definições:

Atmosfera IPVS - Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde: qualquer atmosfera que apresente risco imediato à vida ou produza imediato efeito debilitante à saúde (BRASIL 2019).

Quando existe uma atmosfera IPVS, tanto pela deficiência de oxigênio ou pela elevada concentração de contaminantes, o espaço confinado 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, sendo proibido o uso de respiradores purificadores de ar. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.5.3 Ventilação

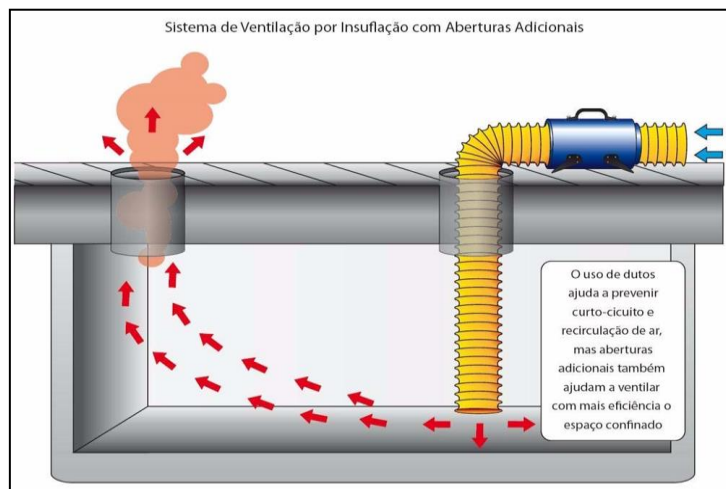
A NR-33 em seu ANEXO III – Glossário, traz as seguintes definições:

Purga: método de limpeza que torna a atmosfera interior do espaço confinado isenta de gases, vapores e outras impurezas indesejáveis através de ventilação ou lavagem com água ou vapor. (BRASIL 2019).

A NR-33 em seu item 33.3.2 “g” determina que na entrada e durante a realização de trabalhos em espaços confinados, este espaço deve manter uma atmosfera aceitável, ventilada e monitorada continuamente, bem como o espaço confinado deverá ser purgado e lavado antes do início dos trabalhos. (BRASIL 2019).

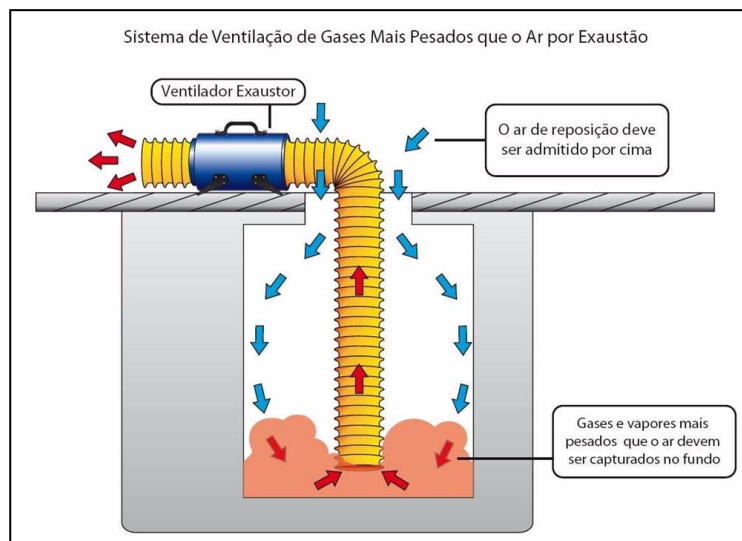
Os autores do GUIA TÉCNICO DA NR-33 de 2013 ainda comentam que a ventilação do espaço confinado deve manter os percentuais de oxigênio dentro de uma faixa segura, e também proporcionar um conforto térmico aos trabalhadores. O sistema de ventilação pode ser aplicado por insuflação (Figura 6), exaustão (Figura 7) ou ambos, o que melhor se aplicar a cada caso. (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, 2013).

Figura 6 - Sistema de Ventilação por Insuflação



Fonte: GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p.34. (2013).

Figura 7 - Sistema de Ventilação por Exaustão



Fonte: GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p.34. (2013).

A NR-33 em seu item 33.3.2 "i" preconiza a proibição da ventilação com oxigênio puro. (BRASIL 2019).

A proibição de uma ventilação com oxigênio puro determinada pela NR-33 deve-se ao fato de que apesar do oxigênio não ser um produto inflamável, ele pode alterar a inflamabilidade de diversas substâncias, onde estas substâncias poderão entrar em ignição a temperaturas mais baixas e queimar com uma velocidade maior,

aumentando sensivelmente o risco de incêndio ou explosão em espaços confinados (GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, p. 21, 2013).

2.2.6 Travamento e Bloqueio

A NR-33 em seu ANEXO III – Glossário, traz as seguintes definições:

Bloqueio: dispositivo que impede a liberação de energias perigosas tais como: pressão, vapor, fluidos, combustíveis, água e outros visando à contenção de energias perigosas para trabalho seguro em espaços confinados (BRASIL 2019).

Trava: dispositivo (como chave ou cadeado) utilizado para garantir isolamento de dispositivos que possam liberar energia elétrica ou mecânica de forma acidental (BRASIL 2019).

A NR-33 determina em seu item 33.3.2 - Medidas técnicas de prevenção letra “d”, prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem (BRASIL 2019).

Antes da liberação da entrada dos trabalhadores autorizados para realizar trabalhos em espaço confinado, é imprescindível verificar se foram executados todos os procedimentos de travamento, bloqueio, etiquetagem e testes (lock out & tag out) para controle das energias potencialmente nocivas são medidas necessárias para que não ocorra a energização acidental de sistemas elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos e o acionamento não previsto de equipamentos. Instalação de dispositivos de bloqueios para chaves de acionamento, raqueteamento de tubulações e equipamentos, travas para restrição de acesso, válvulas de alívio de pressão, lacres para impedir manobras não autorizadas e etiquetagem para identificação de equipamentos que não podem ser utilizados, devem ser previstos e executados (GARCIA; KULCSAR NETO, 2013).

As energias a serem bloqueadas e os tipos de bloqueios a serem utilizados devem estar descritos nos procedimentos internos da empresa, bem como no cadastro de cada espaço confinado. (GARCIA; KULCSAR NETO, 2013).

2.2.7 Equipamentos de proteção.

2.2.7.1 EPI - Equipamento de Proteção Individual.

Conforme a NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI, “é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”. (BRASIL, 2018).

A NR-06 determina ainda que a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho, bem como enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas. (BRASIL, 2018)

Segundo a NR-06 são responsabilidades do empregador adquirir o EPI adequado aos riscos de cada atividade devidamente aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, bem como orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado e exigir seu uso, e ainda o empregador é responsável pelo armazenamento, conservação, registro de entrega do EPI ao trabalhador e substituição em caso de danos ou extravio destes EPI's. (BRASIL, 2018).

De acordo com a NR-06 são responsabilidade dos trabalhadores a guarda, conservação, utilização do EPI para a finalidade a que se destina, bem como comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso e cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado. (BRASIL, 2018).

A NR-06 em seu ANEXO I LISTA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL, descreve os tipos de EPI's de acordo com a parte do corpo do trabalhador a ser protegida conforme segue:

- A - EPI PARA PROTEÇÃO DA CABEÇA;
 - B - EPI PARA PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE;
 - C - EPI PARA PROTEÇÃO AUDITIVA;
 - D - EPI PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA;
 - E - EPI PARA PROTEÇÃO DO TRONCO;
 - F - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES;
 - G - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES;
 - H - EPI PARA PROTEÇÃO DO CORPO INTEIRO;
 - I - EPI PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL.
- (BRASIL, 2018).

2.2.7.1 EPC - Equipamento de Proteção Coletiva.

Segundo o Blog de segurança do trabalho, o objetivo de um EPC é preservar a integridade física dos trabalhadores e de terceiros presentes no ambiente de trabalho, minimizar as perdas, melhorar as condições de trabalho, aumentar a produtividade, minimizar ou neutralizar os riscos inerentes ao processo de produção no local de trabalho. (BLOG SEGURANÇA DO TRABALHO, 2013).

A NR 4 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO em seu item 4.12 determina que compete aos profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho aplicar seus conhecimentos e conceitos de segurança e medicina do trabalho nos ambientes, com o objetivo de reduzir ou até eliminar os riscos existentes em componentes, equipamentos ou ambientes de trabalho. Quando não existir a possibilidade da eliminação de um risco, mesmo que este tenha sido minimizado, o trabalhador deverá utilizar EPI's conforme determinação da NR-06, desde que a concentração, a intensidade ou característica do agente assim o exija. (BRASIL, 2016).

O Blog de Segurança do Trabalho descreve o EPC - Equipamentos de Proteção Coletiva como dispositivos de proteção que abrange o maior número possível de indivíduos em um determinado ambiente de trabalho, como extintores de incêndio,

placas de sinalização de segurança, corrimão de escada e sensores ou as barreiras de proteção de máquinas e equipamentos. (BLOG SEGURANÇA DO TRABALHO).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO ESTUDO

A pesquisa realizada para o desenvolvimento desta monografia foi embasada em informações obtidas em uma empresa do ramo químico, fabricante do “Negro de Fumo”.

A empresa foi fundada em 1882, tem sua sede nos Estados Unidos e conta com aproximadamente 36 plantas industriais espalhadas pela América do Norte, América do Sul, Ásia-Pacífico, Europa, Oriente Médio e África e conta atualmente com aproximadamente 4500 funcionários em todo o mundo.

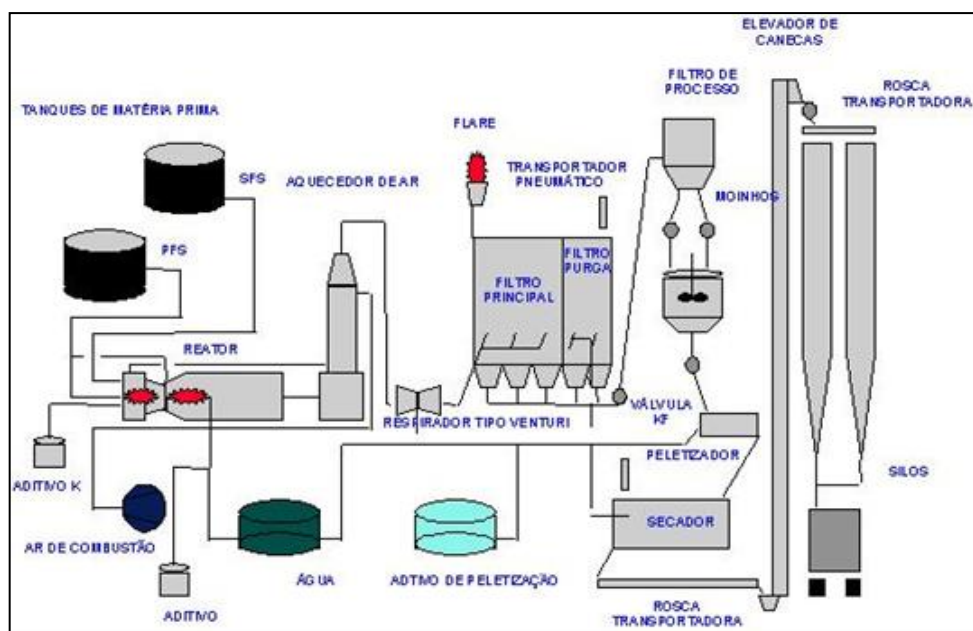
A empresa no Brasil conta com aproximadamente 120 (cento e vinte) funcionários, onde 50% deste efetivo trabalha diretamente na produção em regime de 3 (três) turnos, e a produção roda 24 horas por dia com capacidade instalada para produzir 120.000 toneladas por ano de negro de fumo. Os outros 50% do efetivo trabalha nas áreas administrativas da empresa em horário administrativo.

O produto final é armazenado em silos na forma de fluffy ou pellets, e pode ser distribuído a granel em caminhões Bulk, em Big Bags de 1Ton ou 0,5 Ton.

A empresa possui instalada em seu parque fabril 3 unidades de produção de Negro de Fumo, uma Caldeira com capacidade de 90 Ton/h que utiliza os gases residuais de seu processo como combustível, e parte do vapor gerado é utilizado em uma unidade geradora de Energia Elétrica e parte é vendido para empresas vizinhas.

3.1.1 Processo Produtivo do Negro de Fumo.

Figura 8 - Representação esquemática do processo de fornalha.



Fonte: Arquivo pessoal (2009).

O processo mais comum para a produção de Negro de Fumo é o do tipo Fornalha (figura 8), usando gás natural ou óleo aromático para obter o Negro de Fumo a partir da combustão incompleta destes combustíveis.

Em um típico processo de Fornalha um óleo residual composto de uma mistura de hidrocarbonetos aromáticos, é injetado de forma atomizada ou como jato gasoso vaporizado numa câmara de reação refratária aquecida por gás natural, nafta, óleo, coque ou gás de refinaria, utilizando-se ar como fonte de oxigênio para manter a combustão. A quantidade de ar é controlada de forma a permitir um ligeiro excesso sobre as necessidades estequiométricas do fluido de aquecimento.

A temperatura do reator é controlada entre 1150 °C e 1650 °C dependendo das condições de processo, em que o hidrocarboneto injetado se decompõe rapidamente em fragmentos moleculares os quais então se condensam ou polimerizam-se em estruturas polinucleares resultando na partícula de carbono final.

A queima se processa em frações de segundos, o que é fundamental na determinação do tamanho da partícula, pois quanto menor o tempo de duração da

queima menor será a partícula. A reação é interrompida com um spray de água que abaixa a temperatura e impede que a queima continue ocorrendo.

Os produtos da reação (gases - carbono), à saída do reator, são resfriados com água pulverizada e levados através de um sistema de transporte para um ciclone e em seguida para o coletor de filtros de manga, onde as partículas de negro de fumo são separadas da corrente gasosa.

A partir desse estágio poderá ou não ser enviado para a unidade de granulação para ser aglomerado num agitador de pinos de alta velocidade. Em certos casos, pode-se usar um agente aglomerante a fim de melhorar a estabilidade do grão formado.

Como alternativa, ao invés de granular, pode-se manter o negro de fumo produzido em forma de pó e nesse caso deverá ser adensado pela retirada do ar ocluso, sob compressão, antes do ensacamento para embarque.

Por volta do início do século XX desenvolveu-se um processo de densificação do negro de fumo conhecido como pelletização, que consiste em agitar o negro de fumo que estaria em pó juntamente com uma dosagem controlada de água a fim de formar pequenas esferas de negro de fumo com diâmetros da ordem de 0,8 milímetros chamado pellets. Este processo tem o objetivo de facilitar o manuseio do negro de fumo, reduzir os custos com transportes e armazenamento, uma vez que torna o produto mais denso e, portanto, faz com que a mesma quantidade ocupe um volume menor.

3.1.1 Princípio de funcionamento de um Filtro de Mangas.

Os Filtros de Mangas consistem em uma carcaça de aço, contendo mangas filtrantes que ficam suspensas dentro da unidade. O ar carregado de pó é circulado através das mangas filtrantes, onde fica depositada uma capa de pó. O ar limpo passa pelos interstícios do meio filtrante. A capa de pó é periodicamente removida usando vibração mecânica, ar reverso ou jato de ar pulsante, dependendo da construção.

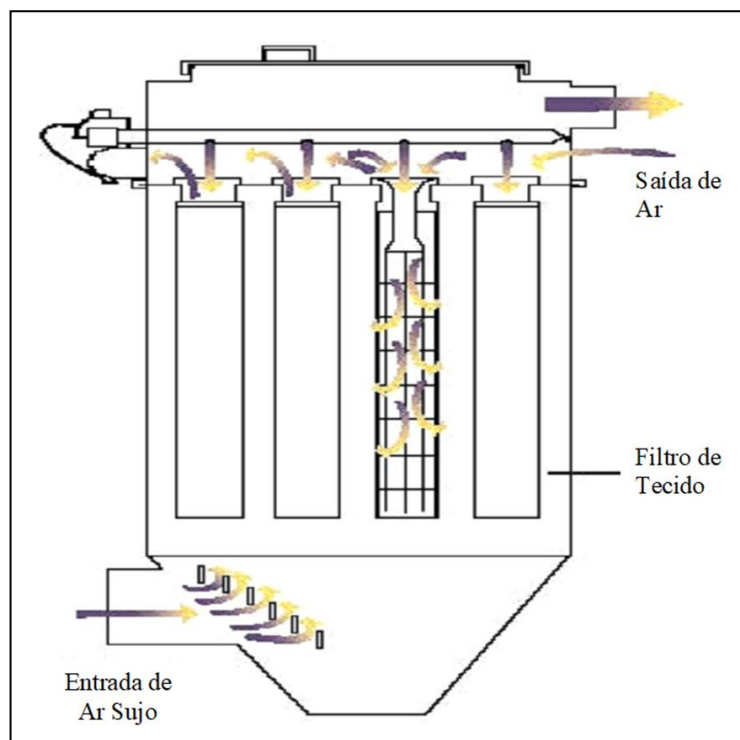
As três unidades de produção da empresa são similares e em seus processos existem 03 (três) Filtros de Mangas instalados na seguinte sequência do processo:

Filtro de Processo, que é um filtro do tipo jato de ar pulsante (Figura 9) que tem a função de fazer a retirada dos vapores existente no processo, e o produto segue para os processos de pelletização e secagem.

O Filtro de Purga, que é um filtro do tipo jato de ar pulsante (Figura 9) que tem a função de retirar os finos do produto que não foram peletizados e os vapores gerados no processo de secagem do produto.

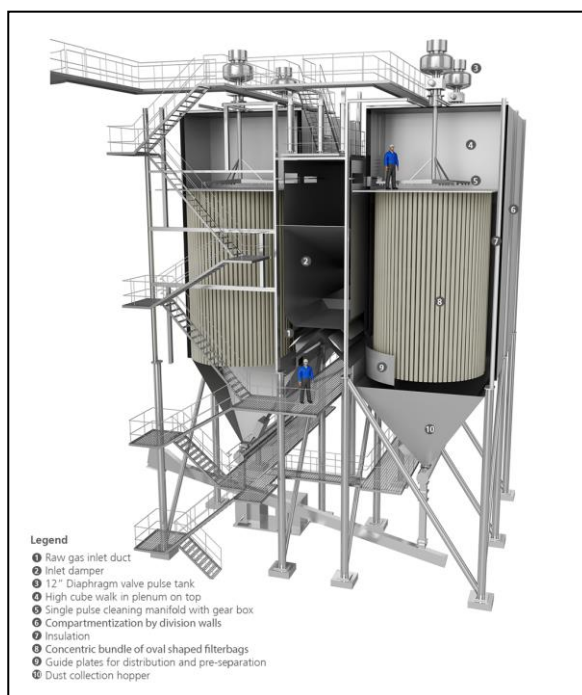
O Filtro Principal, que é um filtro do tipo ar reverso (Figura 10) que tem a função de fazer a separação do gás residual do produto, onde o gás residual é direcionado para ser queimado na caldeira e o produto segue o fluxo do processo.

Figura 9 - Filtro de Mangas do tipo Jato de Ar Pulsante.



Fonte: Seminário GE Energy (2010).

Figura 10 - Filtro de Mangas do tipo Ar Reverso Baixa Pressão.



Fonte: GEA (2021)

Esta pesquisa teve como base os processos de liberação para realização de trabalhos em espaços confinados no Filtro Principal da empresa.

A Manutenção Preventiva em Filtros de Manga é gerenciada pelo departamento de manutenção, de acordo com a periodicidade dos planos preventivos estabelecidos para o equipamento, e de forma emergencial sempre que houver emissão de particulados para a atmosfera. A recomendação do fabricante de mangas é de 4 (quatro) anos para substituição de 100% das mangas de um filtro, porém pode variar de acordo com as condições de controle do processo.

3.2 METODOLOGIA

Os estudos realizados iniciaram com uma auditoria, buscando as conformidades em relação aos documentos, procedimentos, práticas relacionadas e aplicadas pela empresa no que diz respeito a liberação de trabalhos em espaço confinado com relação a Norma Regulamentadora NR-33.

Após uma revisão na documentação disponibilizada, ficou evidente o entendimento da empresa quanto aos riscos envolvidos nos trabalhos em espaço confinado e o comprometimento em atender todos os quesitos da Norma NR-33, além de ser uma determinação global que a segurança é prioridade número 1 para a empresa.

Ao longo do período em que foi desenvolvido o processo de análise da documentação, além de contar com a experiência que tive durante os 20 (vinte) anos em que trabalhei nesta empresa no departamento de manutenção, foram realizadas reuniões e conversas com os colaboradores dos departamentos de SH&E- Safety Health & Environment, de manutenção, de produção e empresas terceiras envolvidas no processo de planejamento, liberação e execução de trabalhos em espaços confinados, com um foco especial em Filtros de Mangas, objetivo dos estudos.

Foram acompanhadas todas as atividades de planejamento, liberação e execução dos trabalhos de substituição das mangas do filtro principal de uma das unidades de produção da empresa.

3.2.1 Organização das informações.

Para um melhor acompanhamento do processo, os estudos seguiram uma sequência lógica para um melhor entendimento, conforme segue:

- Conformidade da documentação com a Norma NR-33;
- Planejamento da atividade;
- Definição das equipes de trabalho;
- Análise prévia dos riscos;
- Liberação do equipamento por parte da produção;
- Emissão da PPS – Permissão para Serviços;
- Liberação de Entrada;
- Trabalhos realizados;
- Encerramento da PPS.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS.

Como resultado do estudo realizado nos documentos, procedimentos e processos para liberação de serviços em espaço confinado da empresa para verificar a conformidade com os quesitos da NR-33 e sua aplicação nestes processos, podemos relatar o seguinte:

4.1.1. Conformidade da Documentação com a Norma.

A empresa por ser uma multinacional segue suas diretrizes e standards corporativos no que tange a segurança de uma forma global e ao cumprimento das legislações locais. Possui certificação do seu SGI – Sistema de Gestão Integrado (ISO-9001 e ISO-14001) no órgão certificador BUREAU VERITAS, onde existe toda uma sistemática de Procedimentos e Instruções de Trabalho bem definida, devidamente controlada, atualizada e periodicamente auditada internamente e pelo órgão certificador, evidenciando assim a conformidade de seus documentos, procedimentos e processos no atendimento aos quesitos da NR-33.

A Empresa onde foram realizados os estudos realizou o levantamento dos espaços que continham características que os categorizavam como espaços confinados, e possui identificados, registrados e sinalizados 124 espaços confinados (Tabela 3), de acordo com uma matriz de classificação de riscos específica para cada um destes espaços existentes.

Tabela 3 - Espaços confinados da empresa FNF

Descrição	Quantidade
Balança	2
Caixa D'Água	4
Caixas de Inspeção	5
Diques	1
Dutos	6
Equipamento	30
Filtro	17
Reator	3
Silo	23
Tanque	30
Vaso de Pressão	3
Total	124

Fonte: Arquivo Pessoal (2021)

4.1.2. Planejamento da Atividade.

No processo de planejamento aconteceram algumas reuniões multidisciplinares, onde os gestores das áreas de manutenção, projetos, produção, SH&E, compras e recursos humanos definiram seus cronogramas de maneira que os processos de cada departamento aconteçam de forma integrada e com o mínimo possível de interferência entre eles, mitigando os riscos ou alteração de prazos.

O departamento de manutenção é responsável pelo planejamento, cronograma e solicitação da contratação de mão de obra para execução das atividades de manutenção.

O departamento de projetos é responsável pelo planejamento, cronograma e solicitação da contratação da mão de obra para a execução dos projetos de melhorias no equipamento.

O departamento de SH&E é responsável por acompanhar os planejamentos, cronogramas e a mão de obra contratada verificando os certificados de treinamentos

e capacitação requeridos pela NR-33 e realizando um treinamento de integração destes contratados com os procedimentos e normas da empresa.

O departamento de compras é responsável pela aquisição de materiais, equipamentos e contratação de mão de obra solicitada pelos departamentos de manutenção e projetos.

O departamento de RH é responsável por avaliar a documentação das empresas e funcionários contratados quanto ao cumprimento da legislação trabalhista.

4.1.2. Definição das equipes de trabalho

Durante a reunião de planejamento, os gestores dos departamentos defiram os líderes das áreas de elétrica, instrumentação, mecânica e de produção para realizar o planejamento detalhado e a solicitação de contratação de mão de obra terceirizada para a execução de cada atividade específica do trabalho a ser realizado.

4.1.3. Análise Prévia dos Riscos.

Para cada atividade foi realizada uma reunião entre os líderes das áreas envolvidas, os responsáveis pela execução do trabalho e os terceiros contratados para fazer a análise dos riscos através do documento de JSA que contém uma mandala de perigos (Figura 11), onde neste próprio documento existe o detalhamento de cada perigo existente na mandala, para que sejam assinalados os meios de mitigar estes perigos e ainda os EPI's requeridos (Figura 12) para a atividade.

Figura 11- JSA - Job Safety Analysis – Mandala de Perigos

JSA - JOB SAFETY ANALYSIS		EMERGÊNCIA DISQUE 1
Tipo de Trabalho: <input type="checkbox"/> Frio <input type="checkbox"/> Quente <input type="checkbox"/> Altura <input type="checkbox"/> Abertura de linha / Equipamento <input type="checkbox"/> Lçamento de carga <input type="checkbox"/> Eletricidade <input type="checkbox"/> Espaço Confinado		TAG: PPS nº.:
Descrição do trabalho:		
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> <div style="flex: 2; font-size: 0.8em;"> <p>Gravidade: Força de atração que a Terra exerce sobre os corpos.</p> <p>Condições climáticas: Elementos atmosféricos que ocorrem na atmosfera da Terra.</p> <p>Ergonômico: Fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde.</p> <p>Explosão: Fenômeno onde ocorre a formação de uma onda de pressão ou onda de choque devido a uma rápida liberação de energia que pode ser nuclear, química, elétrica ou de pressão.</p> <p>Ruido: Movimento vibratório de um corpo sonoro, que se propaga no ambiente e impressiona o órgão da audição.</p> <p>Radiação: Energia emitida por elementos ou fontes radioativas.</p> <p>Biológico: Organismos vivos que podem representar perigo.</p> <p>Químico: Energia presente em químicos que inerentemente ou através de reação tem o potencial de criar danos físicos ou à saúde de pessoas, equipamentos ou meio ambiente.</p> <p>Temperatura: Diferença de energia térmica entre objetos e o meio sensível ao corpo humano (frio ou calor).</p> <p>Pressão: Energia aplicada por um líquido ou gás que foi comprimido ou está sob vácuo.</p> <p>Elétrico: Presença e fluxo de carga elétrica.</p> <p>Mecânico: Energia dos componentes de um sistema mecânico.</p> <p>Movimentação: Mudança na posição de objetos e substâncias.</p> <p>Incêndio: Ocorrência de fogo não controlado.</p> <p>Vibração: Movimento de oscilação de uma partícula.</p> </div> </div>		
Etapas do trabalho: Descrever o que será feito e como, em ordem de execução, conforme exemplo abaixo:		Perigos
Exemplo: Efetuar a retirada dos parafusos utilizar chave de fenda.		1, 3, 12, 13

Fonte: Empresa FNF (2021)

Figura 12- JSA - Job Safety Analysis – EPI's Requeridos

EPI'S REQUERIDOS																																																								
Proteção para cabeça <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> capacete com jugular <input type="checkbox"/> capacete bombeiro <input type="checkbox"/> capacete <input type="checkbox"/> óculos de segurança comum <input type="checkbox"/> óculos de segurança sobreposto <input type="checkbox"/> óculos de segurança maçariquero <input type="checkbox"/> óculos de segurança <input type="checkbox"/> protetor auricular concha <input type="checkbox"/> protetor auricular plug <input type="checkbox"/> protetor auricular <input type="checkbox"/> protetor facial acrílico <input type="checkbox"/> protetor facial soldador <input type="checkbox"/> protetor facial <input type="checkbox"/> máscara facial <input type="checkbox"/> máscara semi-facial <input type="checkbox"/> máscara arcofil <input type="checkbox"/> máscara autônoma <input type="checkbox"/> máscara escape <input type="checkbox"/> máscara <input type="checkbox"/> filtro vapores orgânicos <input type="checkbox"/> filtro químico <input type="checkbox"/> filtro mecânico <input type="checkbox"/> filtro poeira <input type="checkbox"/> filtro combinado <input type="checkbox"/> filtro 	<div style="text-align: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%; padding: 5px;"> Proteção membros superiores <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> luva de segurança cano curto <input type="checkbox"/> luva de segurança cano médio <input type="checkbox"/> luva de segurança cano longo <input type="checkbox"/> luva de segurança raspa <input type="checkbox"/> luva de segurança kevlar <input type="checkbox"/> luva de segurança vaqueta <input type="checkbox"/> luva de segurança nitrilo <input type="checkbox"/> luva de segurança PVC <input type="checkbox"/> luva de segurança látex <input type="checkbox"/> luva de segurança isolante (eletricista) <input type="checkbox"/> luva de segurança anti-vibração <input type="checkbox"/> luva de segurança <input type="checkbox"/> mangote raspa <input type="checkbox"/> mangote sintético <input type="checkbox"/> mangote </div> <div style="width: 45%; padding: 5px;"> Proteção para Tronco <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> cinto de segurança talabarte duplo <input type="checkbox"/> cinto de segurança absorvedor de energia <input type="checkbox"/> cinto de segurança trava-quedas <input type="checkbox"/> cinto de segurança <input type="checkbox"/> avental PVC <input type="checkbox"/> avental raspa <input type="checkbox"/> avental <input type="checkbox"/> macacão tyvek branco <input type="checkbox"/> macacão tyvek amarelo <input type="checkbox"/> macacão <input type="checkbox"/> capa aproximação <input type="checkbox"/> capa intempéries <input type="checkbox"/> capa </div> </div>																																																							
Proteção membros inferiores <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> calçado com biqueira <input type="checkbox"/> calçado PVC <input type="checkbox"/> calçado eletrícista <input type="checkbox"/> calçado proteção metatársica <input type="checkbox"/> calçado <input type="checkbox"/> perneira raspa <input type="checkbox"/> perneira sintético <input type="checkbox"/> perneira 																																																								
<div style="text-align: center; font-size: 0.7em; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> TERMO DE COMPROMISSO DOS COLABORADORES ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE </div> <div style="font-size: 0.7em;"> Declaro ter recebido as orientações de Segurança sobre o uso de EPI's, riscos da atividade/trabalho descritos na JSA /Análise Preliminar de Riscos e na PPS - Permissão para Serviços. Tenho conhecimento do direito e do dever de interromper a atividade e informar o Encarregado / Líder Imediato, Supervisor Cabot ou SH&E, caso não possa executar a atividade conforme descrito na JSA/Análise Preliminar de Riscos e PPS - Permissão para Serviços. </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.6em;"> <thead> <tr> <th>TRABALHADORES</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> <th>____/____/____</th> </tr> <tr> <th>NOME</th> <th>APTO</th> <th>ASSINATURA</th> <th>APTO</th> <th>ASSINATURA</th> <th>APTO</th> <th>ASSINATURA</th> <th>APTO</th> <th>ASSINATURA</th> <th>APTO</th> <th>ASSINATURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		TRABALHADORES	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	NOME	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA																																	
TRABALHADORES	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____																																														
NOME	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA																																														

Fonte: Empresa FNF (2021)

No documento de JSA está contemplado um campo com o Termo de Compromisso (Figura 13) que é assinado por todos os envolvidos na atividade logo após o DDS - Diálogo Diário de Segurança realizado antes do início de cada atividade, com o objetivo de conscientizar os trabalhadores sobre os perigos durante a realização do trabalho.

Figura 13- JSA - Job Safety Analysis – Termo de Compromisso

TERMO DE COMPROMISSO DOS COLABORADORES ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE												
Declaro ter recebido as orientações de Segurança sobre o uso de EPI's, riscos da atividade/trabalho descritos na JSA /Análise Preliminar de Riscos e na PPS - Permissão para Serviços. Tenho conhecimento do direito e do dever de interromper a atividade e informar o Encarregado / Líder imediato, Supervisor ou SH&E, caso não possa executar a atividade conforme descrito na JSA/Análise Preliminar de Riscos e PPS - Permissão para Serviços.												
TRABALHADORES	___/___/___		___/___/___		___/___/___		___/___/___		___/___/___		___/___/___	
NOME	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA	APTO	ASSINATURA

Fonte: Empresa FNF (2021)

4.1.4. Liberação do Equipamento pela Produção.

A equipe da produção é responsável por entregar o equipamento parado, frio, aberto e limpo para a equipe de manutenção junto com a equipe de SH&E inicie o procedimento de liberação da entrada no espaço confinado.

Neste processo a equipe de produção providenciou o bloqueio das válvulas de entrada, válvulas rotativas, ventiladores, e a abertura das válvulas de alívio e portas do equipamento, seguindo o procedimento de LOTO e colocando suas etiquetas e cadeados em cada equipamento no CCM – Centro de Comando de Motores.

A colocação do cadeado no CCM é de responsabilidade do líder de turno em serviço, que colocou a chave deste cadeado dentro do painel (Figura 14) localizado na sala de liberação de PPS, com a devida etiqueta de identificação.

Este painel também é fechado com um cadeado e a chave fica em poder do líder de turno em serviço e na sua ausência com o Operador III.

Figura 14 - LOTO - Quadro de chaves.



Fonte: Empresa FNF (2021)

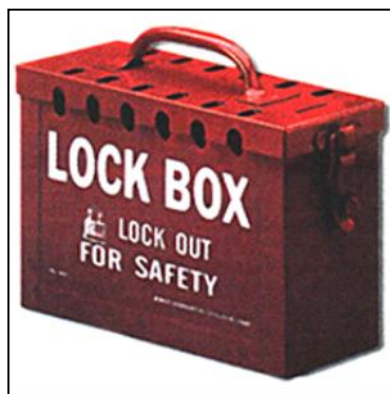
Como o trabalho envolve múltiplas atividades, foi utilizado um dispositivo de bloqueio em grupo (Figura 15), que foi colocado em uma caixa para múltiplos cadeados (Figura 16), a chave da operação foi colocada dentro do dispositivo, somente podendo ser retirada após todos os trabalhadores envolvidos na atividade retirarem seus bloqueios, possibilitando a abertura da caixa de cadeados para retirada das chaves dos cadeados dos bloqueios feitos no CCM, válvulas etc.

Figura 15 - LOTO - Dispositivo para Bloqueio em Grupo.



Fonte: Empresa FNF (2021)

Figura 16 - LOTO - Caixa para Múltiplos Cadeados.



Fonte: Empresa FNF (2021)

4.1.5. Emissão da PPS – Permissão para Serviço.

O processo de emissão de uma PPS para um espaço confinado é complexo e contempla diversos documentos que devem estar devidamente preenchidos, assinados e ficarão anexo à PPS.

Os documentos mínimos necessários para a liberação de trabalhos em espaço confinado são:

1. PPS - Permissão para Serviços em Espaço Confinado
2. JSA - Job Safety Analysis
3. Cartão de trabalho para espaço confinado
1. Check list de bloqueio, etiquetagem e teste;
4. Plano de resgate em espaço confinado
5. Checklist das ferramentas a serem utilizadas
6. Formulário de controle de acesso em espaço confinado

A empresa determina em seu procedimento de PPS que seus colaboradores possuam alguns treinamentos teóricos e práticos para serem qualificados e autorizados a emitir uma PPS, conforme tabela abaixo:

Tabela 4 – Treinamentos necessários para emissão de PPS.

TREINAMENTOS NECESSÁRIOS PARA EMISSÃO DE PPS							
TREINAMENTO	Tipos de PPS – Permissão para Serviço						
	A Frio	Eletricidade	Quente	Abertura de Linha	Altura	Içamento de Carga	Esp. Conf.
Abertura de Linha/Equipamento				SIM			SIM
Içamento de Carga					SIM	SIM	
JSA - Job Safety Analysis	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
LOTO - Lock Out Tag Out		SIM	SIM	SIM			SIM
NR-10		SIM					
NR-33 Supervisor de Entrada							SIM
NR-35					SIM		
Pedido de Divergência de SH&E	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
PPS - Permissão para Serviço	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Trabalho a Quente			SIM				
Trabalho em Altura					SIM		
Trabalho em Espaço Confinado							SIM

Fonte: Arquivo Pessoal (2021)

Quando o funcionário foi devidamente treinado e autorizado, ele recebe uma carteirinha identificando (Figura 17) sua situação de acordo com uma matriz de responsabilidades definida pelo gestor de cada área com o gestor de SH&E, e esta carteirinha deve ser apresentada sempre que for fazer uma liberação.

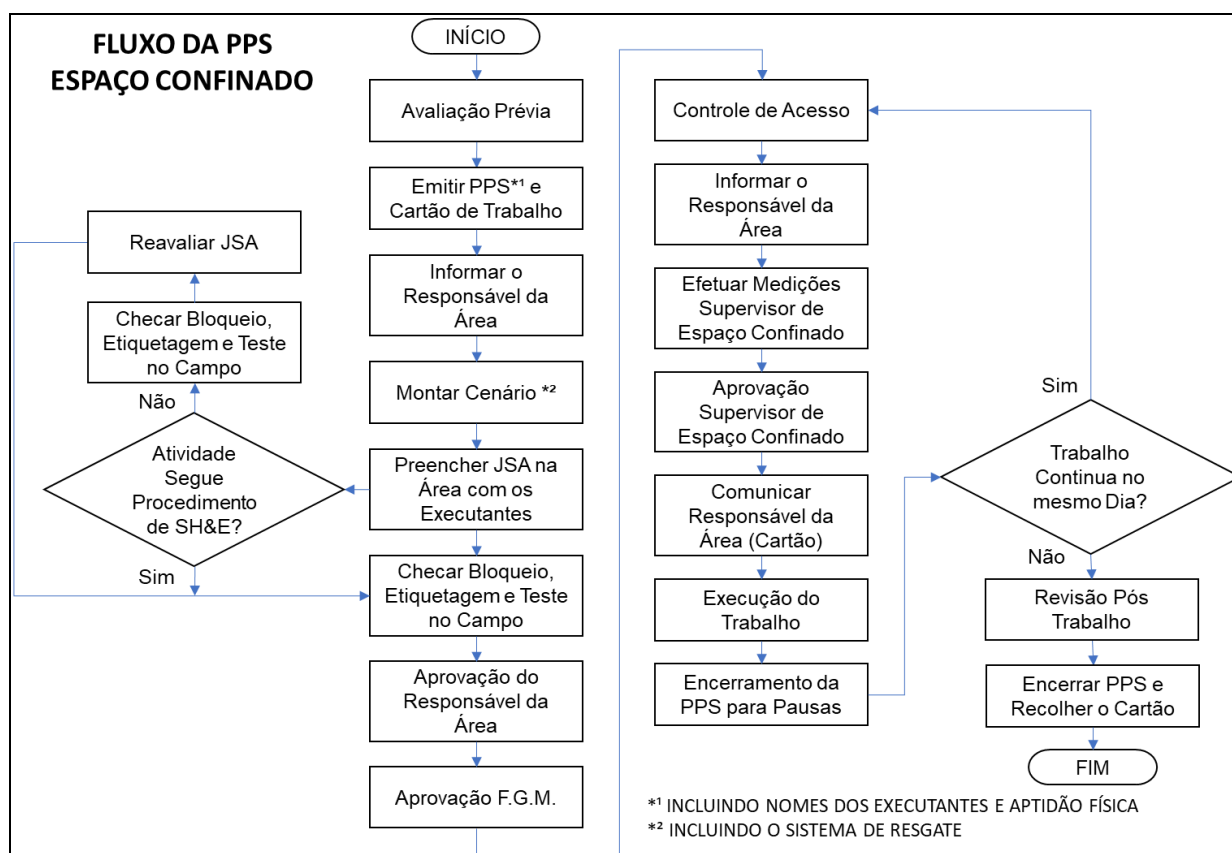
Figura 17 - Carteirinha de Registro e Qualificações para Liberação de PPS.

REGISTRO DE QUALIFICAÇÕES		QUALIFICAÇÕES
<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 60px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 60px;">FOTO</div> <p> Nome: _____ Empresa: _____ Profissão: _____ RE: _____ </p> <p style="color: red; text-align: center;">Emissão de PPS</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>■ Aprovador</p> <p>■ Multiplicador</p> <p>■ Emitente</p> <p>■ Em Treinamento</p> </div> <div> <p><input type="checkbox"/> FRIJO</p> <p><input type="checkbox"/> QUENTE</p> <p><input type="checkbox"/> ALTURA</p> <p><input type="checkbox"/> IÇAM. DE CARGA</p> <p><input type="checkbox"/> ABERT. DE LINHA</p> <p><input type="checkbox"/> ESPAÇO CONFINADO</p> <p><input type="checkbox"/> ELETRICIDADE</p> </div> <div> </div> </div>		<div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>

Fonte: Empresa FNF (2021)

Durante a emissão e liberação da PPS, foi feito o acompanhamento e a verificação da conformidade do processo através do Fluxo da PPS (Figura 18).

Figura 18 - Fluxograma da PPS para Espaço Confinado.



Fonte: Empresa FNF (2021)

A PPS de Espaço Confinado possui três vias, onde a primeira via ficou com o vigia e trabalhadores no local do trabalho, outra ficou com o emitente da PPS e uma com o supervisor de espaço confinado.

4.1.6. Liberação de Entrada.

A liberação de entrada é de responsabilidade do Supervisor de Espaço Confinado, que um Técnico de Segurança do departamento de SH&E devidamente treinada e capacitada conforme quesitos da NR-13.

O Supervisor de Espaço Confinado, verificou com o responsável da produção e com o responsável da atividade, se o equipamento estava devidamente bloqueado, etiquetado e testado, bem como drenado, purgado, lavado, para que possa realizar as avaliações e medições necessárias.

Estando os procedimentos de acordo, o Supervisor de Espaço Confinado realizou as medições de gases e temperatura, verificou a aptidão dos trabalhadores, o plano de resgate e a disponibilidade de uma equipe e equipamentos de resgate.

Na medição de gases foram avaliados os níveis de O₂, CO, Limite inferior de explosividade (LIE), H₂S, temperatura de superfície e stress térmico, onde as medições se apresentaram de forma satisfatória com o O₂ indicando 20,9%, os índices de CO, H₂S e o LIE indicando 0%, e a temperatura indicou 25 °C não havendo stress térmico para o período previsto de trabalho, indicando uma atmosfera adequada para a entrada.

A aptidão dos trabalhadores foi verificada antes da liberação da entrada no espaço confinado quando todos envolvidos na atividade de espaço confinado passaram no ambulatório médico da empresa, onde o médico do trabalho verificou em sua planilha de controle se o ASO do trabalhador foi avaliado durante o processo de contratação, fez uma breve entrevista com o trabalhador e realizou uma aferição de pressão arterial. Sendo considerado apto, o trabalhador recebe um cartão assinado

pelo médico do trabalho que deverá constar na liberação da PPS, caso contrário o trabalhador não é autorizado a participar da realização da atividade.

O Supervisor de Espaço Confinado avaliou o isolamento da área, os recursos e ferramentas a serem utilizados durante o desenvolvimento dos trabalhos, e após verificar a PPS e os documentos anexos, assinou a PPS e solicitou ao emitente da PPS para colher as assinaturas do responsável da produção e do FGM para que os trabalhos possam ser iniciados.

Após a assinatura final do FGM da empresa foi feito um DDS repassando as orientações do JSA antes do início do trabalho.

4.1.7. Trabalhos Realizados.

Inspeção visual interna nos Filtro de Mangas Principal (Figura 19) no compartimento superior e no compartimento das mangas, para reparos e substituição de mangas se necessário.

Figura 19 – Vista Lateral do Filtro de Mangas no Processo da empresa FNF.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Após a liberação da entrada no equipamento e a realização do DDS, os trabalhadores autorizados entraram no equipamento e iniciaram seus trabalhos conforme o planejado pelos líderes de cada atividade. Vale ressaltar que um monitor do tipo 4 gases foi posicionado dentro do equipamento para manter um monitoramento contínuo durante o desenvolvimento de toda a atividade.

Com a abertura das bocas de visita dos cones na parte inferior do filtro, das portas dos compartimentos de mangas localizadas na área intermediária do equipamento, e das bocas de visita de acesso as válvulas de reversão do ar na parte superior do filtro, e com a válvula de alívio aberta para atmosfera, verificou-se um grande fluxo de ar auxiliando na troca de ar interno do equipamento.

No compartimento superior do Filtro (Figura 20) a equipe iniciou com uma inspeção nas válvulas de reversão de ar para limpeza das mangas, onde o trabalhador autorizado usou um macacão do tipo Tikev, óculos de segurança ampla visão, e um cinto de segurança do tipo paraquedista com uma linha de vida amarrada a ele, além dos EPI's usuais como botas, capacete, luvas e protetor auricular quando entrou no espaço confinado. Do lado de fora próximo a boca de visita do equipamento junto com o vigia do espaço confinado ficou um contratado especialista em resgate e socorro que manteve contato visual ou via rádio com o trabalhador.

Figura 20 – Vista interna do Compartimento Superior do Filtro Principal.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

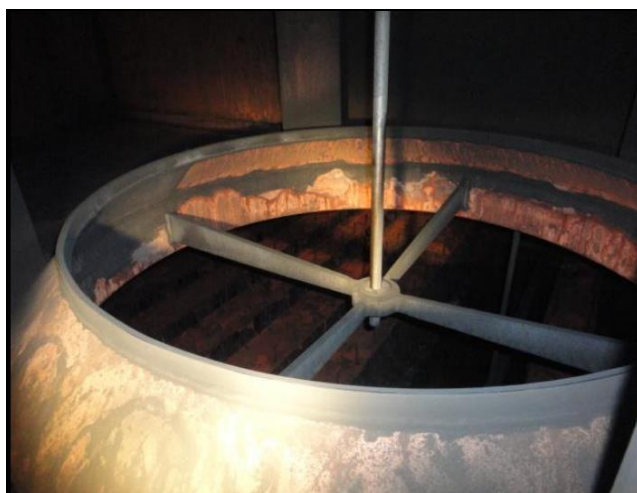
O Trabalhador realizou uma limpeza geral no compartimento e verificou os discos e assentamento das válvulas (Figuras 21, 22 e 23), onde para realizar este trabalho foi necessário fazer o LOTO das válvulas. Os os tubos de acionamento do pistão da válvula foram desconectados para possibilitar uma movimentação de forma manual, eliminando o risco de uma movimentação involuntária e presamento das mãos e braços.

Figura 21 – Disco e assentamento da Válvula de Reversão de Ar.



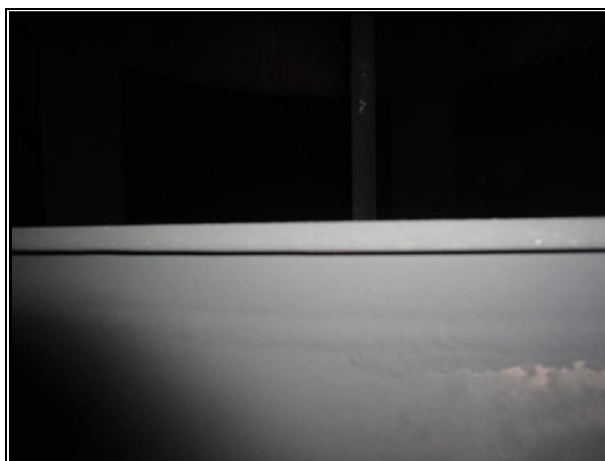
Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Figura 22 – Válvula de Reversão de Ar Aberta.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Figura 23 – Válvula de Reversão de Ar Fechada.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Outra equipe iniciou a inspeção interna nos quatro compartimentos de mangas, onde cada compartimento possui 476 mangas fixadas na parte superior com ganchos e molas (Figura 24), e na parte inferior com anéis elásticos para fixação na placa de células (Figura 25).

Figura 24 – Ganchos e Molas de Fixação das Mangas.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

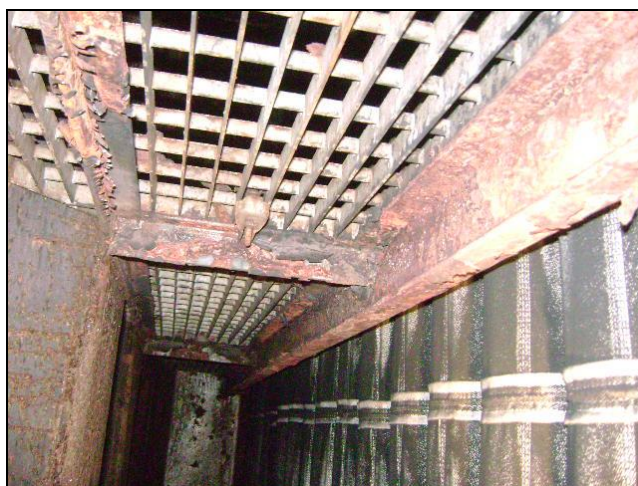
Figura 25 – Fixação das Mangas no Piso.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Na parte interna o espaço confinado possui uma passarela (Figura 26) em uma altura intermediária do pé direito do equipamento, permitindo o acesso a parte superior das mangas que tem um comprimento total de 4 metros, e o acesso a esta passarela é feito através de uma escada marinheiro.

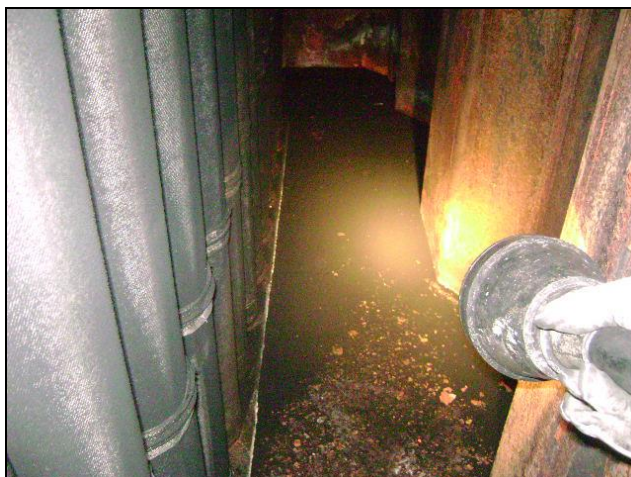
Figura 26 – Passarela Intermediária do Compartimento.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Com o compartimento aberto os trabalhadores autorizados observaram que havia muito pó na parte limpa do filtro (Figura 27), o que evidenciou o motivo da emissão de particulados para a atmosfera ter aumentado de forma considerável.

Figura 27 – Vazamento de Produto no Compartimento Limpo.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

O trabalhador autorizado colocou além de seus EPI's do dia a dia, um macacão de Tyvek, máscara semifacial com filtro para pó, óculos de proteção do tipo ampla visão, e um cinto de segurança do tipo paraquedista com uma linha de vida amarrado a ele para realizar da atividade de limpeza interna do compartimento, e utilizou uma iluminação de LED blindada com alimentação de 24 VDC.

O trabalhador realizou a limpeza com uma mangueira ligada a um filtro de vácuo e aspirou o produto contido no compartimento. O produto aspirado passa por um sistema de filtros e retorna posteriormente para o processo.

Após a limpeza e uma inspeção inicial nos quatro compartimentos, as portas e boca de visita foram fechadas para ser aplicado pelo sistema de ventilação de entrada do produto no filtro, um pó de cor e propriedades fluorescentes, para uma posterior inspeção em busca de mangas danificadas, ou furos na chapa do piso.

Tão logo foi finalizado o processo de aplicação do pó fluorescente, o equipamento foi aberto e foi realizada nova medição de gases e temperatura no equipamento para a liberação da entrada no espaço confinado.

Os trabalhadores autorizados entraram no compartimento e realizaram uma inspeção com uma lanterna de luz ultravioleta (Foto 28), e para o trabalhador utilizou

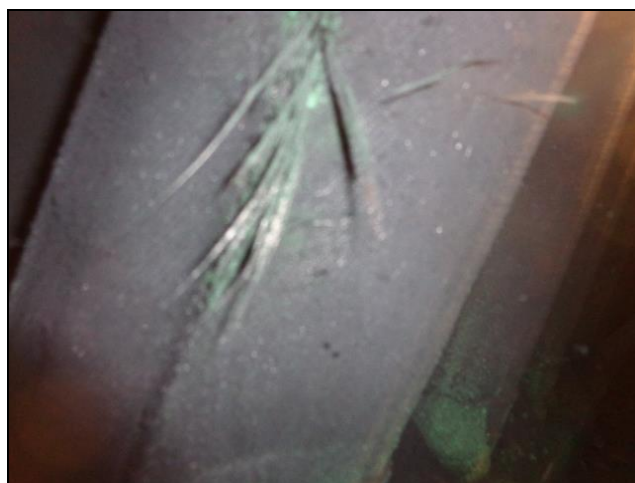
óculos com lentes para proteção dos raios UV, para não prejudicar seus olhos e conseguir identificar o pó fluorescente nos pontos de vazamento (Foto 29). Neste momento da inspeção a porta do equipamento ficou encostada para que o compartimento ficasse totalmente escuro. Um trabalhador ficou do lado de dentro próximo a porta mantendo a comunicação com o trabalhador que inspecionou as mangas, além do vigia e o resgatista do lado de fora do equipamento.

Figura 28 – Inspeção de Mangas.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Figura 29 – Manga com Vazamento.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Ao final do desenvolvimento destas atividades, foram substituídas 25 mangas danificadas. Os trabalhadores fizeram uma nova limpeza nos compartimentos (Figura 30) com a utilização do sistema de vácuo.

Figura 30 – Compartimento do Filtro Limpo.



Fonte: Arquivo Pessoal (2021).

Finalizadas as atividades no compartimento superior e nos compartimentos de mangas, foi realizada uma inspeção visual nos cones dos compartimentos na parte inferior do Filtro, através da boca de visita de cada um, sem entrada no espaço confinado.

O equipamento foi fechado para a realização de uma segunda aplicação do pó fluorescente com uma cor diferente, depois foi realizada uma inspeção final nos compartimentos das mangas onde se confirmou que todos os vazamentos foram sanados.

Na Finalização do serviço, apesar de ter o cartão de controle de entrada em espaço confinado, o Responsável pelo trabalho reuniu toda equipe envolvida no trabalho para uma contagem, e logo após a equipe iniciou o fechamento definitivo das portas e bocas de visitas do equipamento.

O Vigia e o Responsável pelo trabalho acompanharam os mecânicos no fechamento das portas e bocas de visita do equipamento, sempre verificando antes se nenhum trabalhador, ferramentas ou mangas soltas ficaram dentro de cada compartimento.

Após o fechamento, o Filtro Principal foi entregue para o líder de produção, que iniciou o processo de desbloqueio dos equipamentos atrelados ao processo de produção.

4.1.8. Encerramento da PPS.

No término do trabalho o emitente da PPS recolheu todas as vias da PPS e colheu as assinaturas pertinentes para o encerramento do documento, e recolheu o cartão de trabalho junto a produção.

Todos os documentos necessários na abertura da PPS, incluindo o cartão de trabalho, foram juntados na PPS para o encerramento e enviados para o departamento de SH&E que arquiva e mantém estes documentos arquivados por um período de 5 anos, conforme procedimento.

4.2 DISCUSSÃO.

A norma NR-33 veio para consolidar as tratativas dadas com referência aos espaços confinados contidos em outras normas anteriores a ela, regulamentando e tornando-se sem dúvida um padrão para a Atividade de Espaço Confinado.

Com esta norma as empresas adquirem os conceitos e conhecimentos necessários que possibilitam o gerenciamento de atividades realizadas nestes espaços de forma controlada e segura.

Durante as análises realizadas neste trabalho para obter a conformidade e na aplicação da NR-33 na liberação de trabalhos de manutenção em filtro de mangas, foram identificadas algumas etapas fundamentais para o sucesso da Empresa FNF na aplicação da norma.

Podemos considerar o Planejamento como a primeira etapa fundamental, pois é neste momento em que os envolvidos devem ter um conhecimento sólido do processo e do equipamento onde serão realizadas as intervenções de manutenção, pois o entendimento e comunicação entre o grupo multidisciplinar é crucial para um resultado efetivo e eficiente nesta etapa.

Foi evidenciado durante este trabalho que a atividade de Inspeção e Manutenção em um Filtro de Mangas não impacta apenas as áreas de manutenção e SH&E, mas também as áreas de projeto, produção, recursos humanos e compras, e este é um bom motivo para que todas as áreas sejam envolvidas e fiquem cientes do que está sendo planejado, quando e como será realizada a atividade.

A segunda etapa fundamental é a definição da equipe de líderes da empresa que farão o gerenciamento dos trabalhos e trabalhadores contratados durante a execução da atividade.

Nesta etapa é definido o líder de cada atividade considerando principalmente seu conhecimento no processo, no equipamento e experiência no trabalho a ser realizado, onde estes líderes passam orientações sobre as atividades aos trabalhadores de empresas terceiras contratadas, qualificadas e credenciadas de acordo com os procedimentos do SGI para qualificação de fornecedores.

Nesta etapa ainda, os departamentos de RH e SH&E recebem e avaliam toda documentação das empresas e dos trabalhadores contratados, buscando evidências ao cumprimento das Leis Trabalhistas, de treinamentos e exames clínicos exigidos pela norma e pela Empresa FNF, para realização de trabalhos em seu parque fabril. Nesta fase do processo deixei a sugestão de investir um pouco mais na segurança dos trabalhadores, trazendo a equipe contratada alguns dias antes do programado para iniciar o trabalho, com o objetivo de conhecerem as instalações da planta onde está localizado o equipamento, para uma memorização e ambientação com o local e interferências existentes, e receberem um treinamento específico sobre o equipamento e a atividade a ser realizada.

Como terceira etapa do processo podemos considerar a análise preliminar de risco, onde existe uma matriz de riscos para cada espaço confinado da empresa de acordo com seu cadastro e categoria, que é discutida e revisada durante o planejamento das atividades e posteriormente no local da atividade quando da abertura da PPS onde é preenchido o documento de JSA que fica anexo com a PPS.

Ao conversar com as pessoas, ficou evidente a preocupação e o compromisso em todos os níveis da Empresa FNF com a segurança de uma forma coletiva.

Como uma quarta etapa fundamental do processo podemos considerar a liberação dos trabalhos em Espaço Confinado, em que o Supervisor de Entrada em Espaço Confinado realiza as medições e avaliação da qualidade da atmosfera, garantindo que o espaço confinado contenha uma atmosfera adequada para entrada dos trabalhadores autorizados e dar sequência ao processo de liberação da PPS.

Deixei como uma oportunidade de melhoria no processo de inspeção das mangas após a aplicação do pó fluorescente, onde o trabalhador autorizado tem que ficar com o compartimento fechado, a empresa poderia adquirir microfones de garganta, também chamado de laringofone, para que este trabalhador utilize durante estas inspeções.

Desta maneira não seria necessário expor um trabalhador que fica do lado de dentro próximo da porta do compartimento para manter a comunicação com o inspetor.

Ficou claro que mesmo com um planejamento bem feito, toda uma preparação detalhada de documentos, disponibilização de equipamentos e equipe de resgate, de ferramentas e equipamentos para utilização na execução dos trabalhos, a parte mais importante a ser considerada é a presença de todos os envolvidos juntos no momento da liberação da PPS, pois desta forma pode-se ter uma percepção das condições do ambiente como um todo e possíveis interferências existentes naquele momento da liberação e início da atividade.

Como uma quinta e última etapa fundamental para os trabalhos em espaço confinado é o encerramento da PPS, etapa em que o emitente da PPS reúne todos os trabalhadores envolvidos para assinarem o documento e encerrar a PPS.

É uma prática da empresa realizar reuniões no final do dia de trabalho para levantar as dificuldades e interferências que ocorreram durante a realização dos trabalhos, bem como registrar oportunidades de melhorias apontadas pelos trabalhadores

envolvidos na atividade, buscando sempre facilitar o desenvolvimento dos trabalhos com um maior nível de segurança para ser aplicado em uma próxima atividade a ser realizada.

A empresa também tem o compromisso com a revisão periódica do inventário e cadastro de espaços confinados, de acordo com o estabelecido pela norma e pelas auditorias e diretrizes corporativas de sua matriz.

Por fim, considerando o compromisso evidenciado em todos os níveis da empresa com a segurança de uma forma coletiva, bem como o empenho, dedicação e profissionalismo de todos envolvidos quando se tem um trabalho em Espaço Confinado a ser realizado, os estudos para a análise da aplicação da NR-33 na liberação de trabalhos de manutenção em filtro de mangas, confirmou que a Empresa FNF segue os quesitos da norma de forma profissional, alcançando o objetivo de executar uma operação eficiente e segura.

5 CONCLUSÕES

O objetivo dos estudos foram atingidos, pois comparando os resultados obtidos através da análise dos procedimentos, instruções de trabalho, documentos e diretrizes da empresa para realização de trabalhos em espaço confinado, bem como o acompanhamento da aplicação prática de todo o processo de planejamento, preparação, liberação, execução e finalização dos trabalhos de manutenção em um filtro de Mangas, ficou evidente que a empresa está em conformidade e cumprindo ou excedendo os requisitos da Norma NR-33, através da aplicação de seus procedimentos e diretrizes corporativas, tanto na teoria como na prática.

Analisando os resultados obtidos diante de um acompanhamento de todo o processo para liberação de trabalhos em espaço confinado, desde seu planejamento até o encerramento das atividades, temos uma visão da complexidade que envolve o entendimento e a aplicação da NR-33 para a liberação destes trabalhos.

Ficou claro que é de fundamental importância o envolvimento e comprometimento da alta direção neste processo, bem como o Engenheiro de Segurança e os Técnicos de Segurança não podem ficar limitados a elaboração de procedimentos e controle de documentos, é crucial que estejam sempre presentes nas áreas de produção e tenham o devido conhecimento dos processos produtivos e dos equipamentos para que possam realizar suas análises de forma embasada nas normas e no processo produtivo da empresa.

A Empresa onde foram realizados os estudos possui identificados, cadastrados e sinalizados 124 espaços confinados, e apesar de alguns espaços confinados possuírem as mesmas características dentro de sua classificação, deve ser considerado os aspectos individuais de cada um, o que os torna exclusivos.

Deve se ter o discernimento para considerar a norma NR-33 como um guia básico para as ações que irão balizar a Gestão de Espaço Confinado dentro de uma empresa. Porém, é importante ter o entendimento de que não basta somente seguir o que está descrito na norma, é preciso conhecer e analisar as peculiaridades de cada espaço confinado individualmente.

Todos os procedimentos, instruções de trabalho e formulários vinculados a atividades em espaços confinados da empresa, bem como o treinamento eficiente referente aos quesitos da norma NR-33 realizado em todos os níveis da empresa facilita muito o planejamento, preparação liberação e execução dos trabalhos em espaço confinado de uma maneira padronizada e sem improvisos.

Podemos afirmar que todo e qualquer trabalho a ser desenvolvido em qualquer um dos 124 espaços confinados da empresa receberá a mesma tratativa para sua realização.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16577:2017** Espaço confinado — Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. Rio de Janeiro, 2017.

AINC – ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DO NEGRO DE FUMO, 2016. **Guia do Utilizador do Negro de Fumo**. 2016, 36p. Disponível em: <http://www.carbon-black.org/images/docs/2016-ICBA-Carbon-Black-Users-Guide-Brazilian-Portuguese.pdf>. Acesso em: 06 ago 2019.

BLOG SEGURANÇA DO TRABALHO. **EPC – Equipamentos de Proteção Coletiva**. Disponível em: <https://www.blogsegurancadotrabalho.com.br/o-que-e-epc/>. Acesso em: 20 Jan 2021.

BRASFAIBER – VENTILADORES E EXAUSTORES INDUSTRIAIS. 2021 Disponível em: <https://www.brasfaiber.com.br/filtro-de-manga/>. Acesso em: 06 ago 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. Subsecretaria de Inspeção do Trabalho – SIT. **NR 4 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO**. Brasília, 2016. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-04.pdf. Acesso em: 25 jan 2021.

_____. **NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI**. Brasília, 2018. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf. Acesso em: 25 jan 2021.

_____. **NR 10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE**. Brasília, 2019. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-10.pdf. Acesso em: 25 Jan 2021.

_____. **NR 18 - CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**. Brasília, 2018. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-18.pdf. Acesso em: 25 Jan 2021.

_____. **NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário**. Brasília, 2014. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-29.pdf. Acesso em: 25 Jan 2021.

_____. **NR 31 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA**. Brasília, 2018. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-31.pdf. Acesso em: 25 Jan 2021.

_____. **NR-33 SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS.** Brasília, 2019. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-33.pdf. Acesso em: 25 Jan 2021.

CERON, L.P.; Equipamento Aprimoram Performance de Filtros Manga, **Revista e Portal Meio Filtrante**, Edição 41 Novembro/Dezembro 2009, Ano 8. Disponível em: <https://www.meiofiltrante.com.br/Edicao/41/novembrodezembro-de-2009>. Acesso em: 10 out 2020.

DRAGER. **Dräger Accuro.** Disponível em: <https://www.draeger.com/pt-br/Products/Sampling-Tubes-and-Systems>. Acesso em: 28 Jan 2021.

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE, 2012, Brasília. **Indústria Brasileira no Caminho da Sustentabilidade.** Brasília: CNI, 2012. 49p. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canaais/cni-sustentabilidade/encontro-da-industria-para-sustentabilidade/>. Acesso em: 10 ago 2019.

GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, F.; AMARAL, N. C.; São Paulo. Fundacentro. 2011. 4p. Disponível em: <http://antigo.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/10/guia-de-orientacoes-para-espacos-confinados>. Acesso em: 16 mar 2020.

GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, F. Ministério da Economia. Subsecretaria de Inspeção do Trabalho – SIT. **Guia Técnico da NR-33.** Brasília: Fundacentro, 2013. 77p. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Publicacao_e_Manual/CGNOR---GUIA-TCNICO-DA-NR-33.pdf. Acesso em: 25 Jan 2021.

GEA ENGINEERING FOR A BETTER WORD. **Filtro Manga GEA.** Disponível em: <https://www.gea.com/pt/products/emission-control/gas-cleaning/bagfilter-gas%20cleaning-filter.jsp>. Acesso em 28 Jan 2021.

G E Energy – **XIV Seimnário GE Energy sobre Equipamentos para Controle da Poluição do Ar.** Florianópolis-SC. 2010.

KULCSAR NETO, F.; POSSEBON, J.; AMARAL, N. C. do. Ministério da Economia. Subsecretaria de Inspeção do Trabalho – SIT. **Espaços confinados: livreto do trabalhador.** São Paulo, Fundacentro. 2009. 40p. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Publicacao_e_Manual/CGNOR---ESPAO-CONFINADO---LIVRETO-DO-TRABALHADOR.pdf. Acesso em: 25 Jan02021.

MSA The Safety Company. **Detecção de gás portátil.** Disponível em: <https://br.msasafety.com/Detec%C3%A7%C3%A3o-de-g%C3%A1s-port%C3%A1til/c/114?isLanding=true>. Acesso em 20 Jan 2021.

OASIS INDUSTRIAL SERVICE. Disponível em: <http://oasisindustrial.com.br/Filtro-de-Mangas>. Acesso em: 06 ago 2019.

PACTO NACIONAL DA INDÚSTRIA QUÍMICA. São Paulo: ABIQUIM, 2009 – 2011. 40p. Disponível em: http://canais.abiquim.org.br/pacto/Pacto_Nacional_Abiquim.pdf. Acesso em: 18 mar 2020.

REVISTA E PORTAL MEIO FILTRANTE, 2009, Ano VIII. Disponível em - <https://www.meiofiltrante.com.br/Edicao/41/novembrodezembro-de-2009>. Acesso em: 06 ago 2019.

SECAMAQ – INDÚSTRIA DE CALDEIRAS. 2018. Disponível em: <http://www.secamaq.com.br/blog/filtro-de-mangas-na-industria/>. Acesso em: 06 ago 2019.

ANEXO 1 – MODELO PPS PARA ESPAÇO CONFINADO – FRENTE

PERMISSÃO PARA SERVIÇOS EM ESPAÇO CONFINADO										FAIXAS DO RÁDIO HT: 1 - Manutenção, SH&E e Projetos 2 - Operação 3 - WPS		EMERGÊNCIA DISQUE 1 EC - 0001			
** Válida por até 12h de trabalho ou quando houver troca de equipe **															
Solicitado por:					Departamento:										
Trabalho a ser realizado por: <input type="checkbox"/> Empresa FNI <input type="checkbox"/> Contratado Empresa:					Necessário MOC? <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM					A MOC deve estar aprovada antes do início dos trabalhos.					
Local:					Equipamento:					Nº Espaço Confinado:					
Descrição do trabalho:															
OUTROS TIPO(S) DE TRABALHO ENVOLVIDOS: <input type="checkbox"/> Frio <input type="checkbox"/> Quente <input type="checkbox"/> Altura <input type="checkbox"/> Abertura de Linha / Equipamento <input type="checkbox"/> Içamento de carga <input type="checkbox"/> Eleticidade															
TRABALHO A QUENTE															
Perguntas a serem feitas para o vigia diariamente pelo emitente da PPS:															
1) Qual o papel do vigia?				2) Onde estão localizados os equipamentos de combate a incêndio adequados próximos ao local de atividade?						3) Você sabe como usá-los?					
* Em caso de resposta não satisfatória o vigia deve ser orientado antes do início dos trabalhos pelo emitente da PPS.															
EQUIPAMENTOS DE EMERGÊNCIA DISPONÍVEIS															
<input type="checkbox"/> Hidrante/mangueira/esguicho <input type="checkbox"/> Detector de fumaça <input type="checkbox"/> Extintores de incêndio: PQS () CO ₂ () AP () <input type="checkbox"/> Lava olhos				<input type="checkbox"/> Detector de calor <input type="checkbox"/> Sprinklers <input type="checkbox"/> Canhão para combate <input type="checkbox"/> Chuveiro de emergência				<input type="checkbox"/> Líquido gerador de espuma <input type="checkbox"/> Kit de contenção de vazamento <input type="checkbox"/> Outros: _____ <input type="checkbox"/> Outros: _____							
DESATIVÇÃO DO SISTEMA DE EMERGÊNCIA															
Será necessário a desativação do alarme de emergência?				<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				Chuveiros e lava olhos, rotas de fuga, extintores, hidrantes ou abrigos de mangueiras serão obstruídos temporariamente durante a execução da atividade?							
Indicar responsável pela ativação no término da atividade: _____				Em caso positiva) as pessoas do setor foram informadas?				<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO							
Necessário comunicar seguradora (FM Global)? Red e-Tag: _____				<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				b) a localização de dispositivos semelhantes mais próximos está identificada?				<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
O alarme de emergência foi reestabelecido?				<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				c) o dispositivo obstruído está com a etiqueta de bloqueio / obstrução?				<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
USO DE PRODUTOS QUÍMICOS															
Os produto(s) químico(s) a serem usados já estão cadastrados? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO															
Usar produtos químicos que serão utilizados:															
Nome do Produto				Volume				Tipo de risco (inflamável, corrosivo, tóxico, saúde)							
FERRAMENTAS, RECURSOS E EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS (PREENCHER CHECKLIST QUANDO APLICÁVEL)															
<input type="checkbox"/> ÁGUA INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> ANDAIME <input type="checkbox"/> AR COMPRIMIDO <input type="checkbox"/> CABO TERRA <input type="checkbox"/> CADEIRA SUSPENSÃO <input type="checkbox"/> CILINDROS <input type="checkbox"/> CINTAS / CABOS <input type="checkbox"/> CONFIGURADOR <input type="checkbox"/> _____				<input type="checkbox"/> ESCADA <input type="checkbox"/> ESMERILHADERA <input type="checkbox"/> EXTENSÕES <input type="checkbox"/> FERRAMENTA MANUAL <input type="checkbox"/> FURADEIRA <input type="checkbox"/> GRUAS <input type="checkbox"/> GUINDASTE <input type="checkbox"/> LIXADEIRA <input type="checkbox"/> _____				<input type="checkbox"/> LUMINÁRIA <input type="checkbox"/> MAÇARICO <input type="checkbox"/> MANGUEIRA <input type="checkbox"/> MÁQUINA DE SOLDA <input type="checkbox"/> MARTELETE <input type="checkbox"/> MEGÔMETRO <input type="checkbox"/> MULTÍMETRO* (Necessário avaliação eletricitista) <input type="checkbox"/> _____				<input type="checkbox"/> MUNC <input type="checkbox"/> OLHAIS / GRAMPOS <input type="checkbox"/> PAINEL ELÉTRICO <input type="checkbox"/> PAU-DE-CARGA <input type="checkbox"/> PLATAFORMA ELEVATÓRIA <input type="checkbox"/> ROLDANAS <input type="checkbox"/> SERRA ROTATIVA <input type="checkbox"/> TALHA <input type="checkbox"/> _____			
OBSERVAÇÕES / COMENTÁRIOS:															
APROVAÇÃO DA ENTRADA NO ESPAÇO CONFINADO															
PAPEL		DATA	HORA	NOME	ASSINATURA		PAPEL		DATA	HORA	NOME	ASSINATURA			
APROVADOR		__/__/__	__h__				FGM (OU DESIGNADO)		__/__/__	__h__					
MEDICÃO DE GASES E TEMPERATURA															
		__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__		
	LIMITE	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__		
	Nº Equipamento														
L.I.E	0%														
Oxigênio	20,9-23 %														
CO	25 ppm														
H ₂ S	10 ppm														
Temp. superfície	<= 45 °C														
Stress térmico	IBUTG (°C)														
	Umidade (%)														
	Tipo de trabalho														
Outros	Regime trabalho														
	VISTO														
OBSERVAÇÕES / COMENTÁRIOS:															
APROVAÇÃO DO TRABALHO EM ESPAÇO CONFINADO															
Declaramos que a ISA foi revisada e reflete os riscos do trabalho a ser realizado na data especificada abaixo. Declaramos também que o vigia do trabalho a quente (quando aplicável) foi questionado conforme previsto acima e as respostas foram satisfatórias.															
		__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__		
		__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__		
SUPERVISOR DE ESPAÇO CONFINADO															
EMITENTE															
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO															
VIGIA DE ESPAÇO CONFINADO															
ENCERRAMENTO POR PARALIZAÇÃO DOS TRABALHOS EM ESPAÇO CONFINADO															
		__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__		
		__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__	__h__		
SUPERVISOR DE ESPAÇO CONFINADO															
EMITENTE															
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO															
VIGIA DE ESPAÇO CONFINADO															
REUNIÃO PÓS TRABALHO (ENCERRAMENTO DO TRABALHO)															
O trabalho ocorreu conforme planejado? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO															
Foi identificada pela equipe alguma dificuldade ou ponto de melhoria? Em caso positivo descreva abaixo: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO															
ENCERRAMENTO DO TRABALHO															
O trabalho foi concluído?		<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				O equipamento e/ou a área estão liberados para uso?		<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO							
		DATA	HORA	NOME	ASSINATURA				DATA	HORA	NOME	ASSINATURA			
EMITENTE		__/__/__	__h__				SUPERVISOR DE ESPAÇO CONFINADO		__/__/__	__h__					

ANEXO 2 – MODELO PPS PARA ESPAÇO CONFINADO – VERSO

VERIFICAÇÃO DIÁRIA DE ANDAIME							OPERAÇÕES COM GUINDASTE			
Declaro que o andaime foi inspecionado e está em condições seguras de uso							OPERADOR: _____			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>___/___/___</div> <div>___/___/___</div> <div>___/___/___</div> <div>___/___/___</div> <div>___/___/___</div> <div>___/___/___</div> </div>										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>___h___</div> <div>___h___</div> <div>___h___</div> <div>___h___</div> <div>___h___</div> <div>___h___</div> </div>							SINALEIRO(S): _____			
EMITENTE							RESP. ISOLAMENTO E ABANDONO: _____			
ASSINATURA							FORMA DE COMUNICAÇÃO: _____			
TRABALHOS COM ELETRICIDADE - CIÊNCIA DE PROFISSIONAL HABILITADO										
DATA	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	NÍVEL DE TENSÃO: _____			
NOME							RECOMENDAÇÕES			
INÍCIO	___h___	___h___	___h___	___h___	___h___	___h___				
TÉRMINO	___h___	___h___	___h___	___h___	___h___	___h___				
ASSINATURA										
AVALIAÇÃO DE STRESS TÉRMICO - ANEXO 3 DA NR-15										
REGIME DE TRABALHO (POR HORA)	TIPO DE ATIVIDADE			TIPO DE ATIVIDADE <u>TRABALHO LEVE</u> Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia). Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir). De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços. <u>TRABALHO MODERADO</u> Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas. De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação. De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação. Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.						
	LEVE	MODERADA	PESADA							
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0							
45 minutos trabalho	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9							
30 minutos trabalho	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9							
15 minutos trabalho	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0							
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0							

ANEXO 3 – MODELO FORMULÁRIO BLOQUEIO, ETIQUETAGEM E TESTE

FORMULÁRIO DE BLOQUEIO, ETIQUETAGEM E TESTE															
EQUIPAMENTO:	MUF MA-3		PPS:												
TAG:	TF-37131		DATA:												
ESQUEMA DE BLOQUEIO															
				FONTES DE ENERGIA: <input type="checkbox"/> Pneumática <input type="checkbox"/> Hidráulica <input type="checkbox"/> Mecânica <input type="checkbox"/> Elétrica <input type="checkbox"/> Química <input type="checkbox"/> Térmica <input type="checkbox"/> Gravidade <input type="checkbox"/> Outra: _____											
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">INFORMAÇÕES</th> <th style="width: 50%;">ESPECIFICAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pressão</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fluido / produto</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				INFORMAÇÕES	ESPECIFICAR	Pressão		Temperatura		Fluido / produto	
INFORMAÇÕES	ESPECIFICAR														
Pressão															
Temperatura															
Fluido / produto															
				Podem ocorrer reações químicas? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Se sim, especificar: _____ _____ _____											
				O equipamento ou linha será drenado / depressurizado / purgado / limpo? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Como? _____ _____ _____											
A abertura de linha está entre o Tanque de Matéria Prima e o In Line Heater? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim (Se Sim, deverá ser utilizado a vestimenta aluminizada Tipo 1)															
A abertura de linha será a partir do In Line Heater? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim (Se Sim, deverá ser utilizado a vestimenta aluminizada Tipo 2)															
Vestimenta aluminizada Tipo 1 = Traje Alur Vestimenta aluminizada Tipo 2 = Traje Aluminizado completo + Capacete com Protetor Facial															
ID	AÇÃO	TAG	# CADEADO	BLOQUEIO		TESTE		NOME RESPONSÁVEL							
				DATA	HORA	DATA	HORA								
1	Bloquear blowers LPA (GB-30102 e GB-30103)														
2	Bloquear gás natural do reator MA-3														
3	Bloquear ventilador de repressurização (GB-33131)														
4	Bloquear FV-3111B														
5	Bloquear rotativas (somente se houver trabalho nos cones):														
6	Válvula rotativa compartimento 1: QA-34401														
7	Válvula rotativa compartimento 2: QA-34402														
8	Válvula rotativa compartimento 3: QA-34403														
9	Válvula rotativa compartimento 4: QA-34404														
10	Abrir cachimbo e travar														
11	Bloquear HV-3514B														
12	Bloquear FV-3514D														
13	Manter as válvulas PCV-3514B e FV-3514B3 abertas														
14	Bloquear válvula de HPA principal para as Válvulas Dampers														
15	Efetuar purga da unidade														
Observações:															
_____ Assinatura do emitente				_____ Assinatura do responsável área											

ANEXO 4 – MODELO PLANO DE RESGATE EM ESPAÇO CONFINADO

PLANO DE RESGATE EM ESPAÇO CONFINADO						
IDENTIFICAÇÃO DO ESPAÇO CONFINADO						
Descrição EC: _____				PPS: _____		
TAG EC: _____		Produto: _____		Data: ____/____/____		
Formato do Espaço Confinado: () vertical () horizontal () Outro: _____						
Boca de Visita (BV): () Sim () Não Nº de bocas: _____						
Formato da BV: () redondo () retangular () quadrada () outro: _____						
MEIO(S) DE ACESSO AO ESPAÇO CONFINADO						
() Escada Fixa		() Escada Marinheiro		() Tripé com guincho		
() Escada Móvel		() Tripé com trava-quedas resgatador		() outro: _____		
SISTEMA DE RESGATE						
Iluminação: () sim () Não Qual? () 24 volts () 12 volts () Lanterna						
Maca: () Sim () Não Qual? () rígida () envelope () outra, Qual: _____						
Tripé: () Sim () Não			Sistema Autônomo: () Sim () Não			
Monopé: () Sim () Não			Ar Mandado: () Sim () Não			
Ponto de Ancoragem: () Sim () Não Qual? () fixo () móvel			Cilindro de fuga (Escape): () Sim () Não			
Outros: _____						
PROCEDIMENTO DE RESGATE E PRIMEIROS SOCORROS						
CARACTERÍSTICAS RESGATISTA(S) E FORMA DE CONTATO						
Dedicado? () sim () não			Quantidade: _____			
Tipo de profissional: () interno () externo			Forma de comunicação: _____			
RESGATISTA(S)						
Data:	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____
Nome:						
Apto?						
Assinatura:						
<p>Outras recomendações:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1) Fazer uma inspeção prévia antes de iniciar o trabalho e testar os equipamentos que serão utilizados.</p> <p>2) Isolar o espaço confinado para que o trabalho seja realizado.</p> <p>3) Fazer reunião no término da atividade, para detectar pontos de melhoria.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>4) Resgatista dedicado deve permanecer no local durante toda a atividade. Caso não seja dedicado, deve-se definir a forma de comunicação.</p> <p>5) O plano de resgate deve ser elaborado com o objetivo de resgatar os trabalhadores dentro de um prazo de até 10 minutos após o acionamento do resgate.</p> </div> </div>						

DADOS	
Nº DA PPS	
DATA	

DEVERES DO VIGIA					
<p>a) Conhecer os riscos e as medidas de prevenção que possam ser enfrentadas durante a entrada, incluindo informações sobre o modo, sinais ou sintomas e consequências da exposição;</p> <p>b) Estar ciente dos riscos de exposições nos trabalhadores autorizados;</p> <p>c) Manter continuamente uma contagem precisa do número de trabalhadores autorizados no espaço confinado e garantir que os meios usados para identificar os trabalhadores sejam exatos na identificação dos trabalhadores que estão no espaço confinado;</p> <p>d) Permanecer fora do espaço confinado, junto à entrada, durante as operações até que seja substituído por um outro vigia;</p> <p>e) Acionar a equipe de resgate quando necessário;</p> <p>f) Manter comunicação com os trabalhadores para monitorar o estado deles e para alertá-los quanto à necessidade de abandonar o espaço confinado;</p> <p>g) Não realizar qualquer outra tarefa que possa comprometer o dever primordial, que é o de monitorar e proteger os trabalhadores.</p>					

VIGIAS					
1ª vigia		2ª vigia		3ª vigia	
Nome:		Nome:		Nome:	
Empresa:		Empresa:		Empresa:	
Irá acessar o Espaço Confinado? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		Irá acessar o Espaço Confinado? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		Irá acessar o Espaço Confinado? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
ENTRADA	SAÍDA	ENTRADA	SAÍDA	ENTRADA	SAÍDA

EM CASO DE EMERGÊNCIA	
<u>Sinal sonoro contínuo (EMERGÊNCIA)</u> Paralisar suas atividades, descer das plataformas, andaimes e equipamentos, se possível desligar todos os equipamentos elétricos ou pneumáticos de uso e aguardar instruções.	
<u>Sinal sonoro intermitente (ABANDONO)</u> Seguir orientações dos líderes de abandono de área e dirigir-se ao ponto de encontro seguro.	
<u>Teste do alarme</u> Segundos: fecho às 0h00 e às 20 segundos	

[illegible]

ANEXO 6 – MODELO CARTÃO DE TRABALHO (FRENTE E VERSO)

CARTÃO DE TRABALHO							
Área/Local:						N° PPS:	
Equipamento:						TAG:	
Descrição do trabalho:							
Emitente:							
Departamento:				Empresa:			
Tipo(s) trabalho				Responsável da Área			
<input type="checkbox"/> TF <input type="checkbox"/> TQ <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> TA <input type="checkbox"/> IC <input type="checkbox"/> EL <input type="checkbox"/> EC							
COMUNICAÇÃO				Ciente	Encerramento diário		
	Data	Hora	N° Pessoas	Nome	Visto	Nome	Visto
	/ /	:					
	/ /	:					
	/ /	:					
	/ /	:					
	/ /	:					

[illegible]

ANEXO 7 – MODELO FORMULÁRIO DE DIVERGÊNCIA DE SH&E

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE RISCO E APROVAÇÃO DE DIVERGÊNCIA DE SH&E					
SOLICITANTE	Planta	Período:	De	Até	
	Mauá	(Máximo 90 Dias)	16/12/19	20/12/19	
	Tipo	X Novo Renovação – Anexar aprovação anterior			
	Descreva a situação atual e as salvaguardas:				
	Atualmente é necessário emitir uma liberação de trabalho diária por atividade, sendo que todas elas são revisadas por algum integrante do time de liderança e/ou coordenação da planta.				
	Descreva a solicitação que precisa ser aprovada:				
	Revalidação de PPS pelo período de 5 dias, relacionado aos trabalhos da Parada de MA3 que serão executados pelos times de Manutenção e Projetos.				
	Descreva a(s) possível(is) consequência(s) se esta solicitação não for aprovada:				
	Necessidade de emissão de PPS e JSA diário para o mesmo trabalho do dia anterior e com isso devido o volume de trabalho, podendo acarretar o não preenchimento correto dos formulários, ou seja, não indicando corretamente quais os riscos, perigos e medidas de controle.				
	Descrever salvaguardas adicionais que serão implementadas como parte desta solicitação:				
	Para cada emissão de PPS deverá ser seguido o procedimento atual de avaliação prévia por parte da Gestão/Coordenação.				
	Em cada revalidação, antes de iniciar os trabalhos, o emissor da PPS é responsável por efetuar uma avaliação de risco de último minuto com todos os envolvidos no trabalho de forma a avaliar se houve alteração no cenário ou nos riscos e definir se outras medidas de controle são necessárias.				
	Durante a parada a equipe de liderança fará inspeções nos trabalhos, conforme cronograma divulgado pelo SH&E, de forma a contribuir com a segurança dos envolvidos.				
	Descreva como as ações desta solicitação mantêm ou aumentam o risco para o Colaborador:				
	1) Falta de avaliação do cenário no dia seguinte de trabalho; 2) Não realizar a revisão dos bloqueios de energia zero diariamente; 3) Alteração de algum integrante da equipe de trabalho que iniciou a atividade.				
Descreva as possíveis implicações legais, se aplicável:					
Procedimento Empresa FNF: Trabalho Seguro CANE-576JHL Rev 22.					
			Risco		
Usando a matriz de risco Empresa FNF, classifique:			Consequência	Probabilidade	
Risco da situação atual com salvaguardas			Sério	Remoto	D
Risco de alteração solicitada com salvaguardas adicionais			Menor	Remoto	D
Qual é a ação de mitigação a longo prazo? Mantêm as rondas de SH&E e avaliações diárias pela Operação.					

		Nome	Função	Assinatura	Data
	Solicitante	Funcionário A	Eng. Manutenção		13/12/19
	Responsável área	Gerente A	Coordenador de Manutenção		13/12/19
REVISÃO	Nome / Função	Assinatura	Data	Comentários	
APROVAÇÃO	Nome / Função	Assinatura	Data	Comentários	
	FGM				
	SH&E / PSM				
	RDM				
	Diretor Regional SH&E				
	VP Manufatura				
ENCER- MENTO	SVP Segmento				
	SVP SH&E				
	Nome / Função	Assinatura	Data	Comentários	

RISCO	APROVAÇÃO
Maior	Vice-presidente sênior de SH&E (SVP SH&E), Vice-presidente sênior do segmento (SVP Segmento)
Significativo	Diretor Regional de Manufatura (RDM), Diretor Regional SH&E
Menor	Gerente Geral (FGM), Coordenador SH&E
Insignificante	Gerente Geral (FGM), Coordenador SH&E

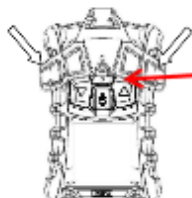
ANEXO 8 – TESTE DE RESPOSTA PARA MONITOR 4 GASES

PROCEDIMENTO PARA TESTE DE RESPOSTA DO APARELHO MONITOR DE 04 GASES – ALTAIR 4X

1º Passo: Fixar o adaptador de calibração no aparelho.



2º Passo: Apertar o adaptador de calibração conforme apresentado abaixo até se fixar no aparelho. Apertar as duas laterais no aparelho para baixo até ficarem inseridas. Verificar se o adaptador de calibração foi corretamente fixado.



Conectar uma das extremidades da mangueira ao adaptador de calibração.

Conectar a outra extremidade da mangueira ao regulador do cilindro.



3º Passo: A partir da tela de medição normal aperte o botão [▼] para exibir (BUMP TEST?).



4º Passo: Apertar o botão [Φ] para iniciar o teste de resposta e depois abra a válvula do regulador do cilindro. A ampulheta passa a intermitente e os sensores ficam sensíveis ao gás.



Ampulheta intermitente

Válvula do regulador do cilindro



5º Passo: Após completar o Teste de Resposta, o aparelho apresenta por breves instantes "BUMP PASS" ou "BUMP ERROR" junto com a identificação de todos os sensores que tenham falhado antes de regressar ao modo de Medição.

Se o aparelho passar no teste de resposta o símbolo ✓ é exibido no modo de medição durante 24 horas após um teste de resposta bem-sucedido.



Se o aparelho não passar no teste de resposta, encaminhar para calibração.