

CARLOS ALBERTO CONSOLI

Análise de riscos em espaço confinado em tanque de reuso de água e  
reservatório de água tipo torre vertical

São Paulo

2017

CARLOS ALBERTO CONSOLI

Análise de riscos em espaço confinado em tanque de reuso de água e  
reservatório de água tipo torre vertical

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

2017

Dedico este trabalho aos meus pais e minha esposa que sempre me apoiaram nos bons momentos e também nos mais difíceis durante esta trajetória.

“O que prevemos raramente ocorre; o que menos esperamos geralmente acontece. ”

Benjamin Disraeli

## RESUMO

Acidentes envolvendo espaços confinados tem grande potencial para ser grave ou fatal. A criação da norma regulamentadora 33 (NR33), uma norma específica sobre espaço confinado, tornou-se uma referência para que os trabalhos nesses ambientes sejam realizados de forma segura. Ainda existe a dificuldade de se caracterizar certos ambientes como espaços confinados e visualizar os riscos ali existentes. A segurança no trabalho é uma busca contínua. Com isso o presente trabalho tem o intuito de realizar uma análise de riscos em dois reservatórios de água, sendo um deles uma torre vertical e o outro um tanque de reuso de água, existentes em uma empresa privada na região de Minas Gerais, que atua na área de linha branca. A metodologia para realização deste trabalho consistiu em identificar os riscos, analisa-los, avalia-los e trata-los de modo que os trabalhos possam ser realizados da forma mais segura possível. Os locais foram observados, fotografados e analisados. A análise dos riscos foi realizada através da ferramenta APR (Análise Preliminar de Riscos). Os resultados encontrados mostraram a falta de controle dos riscos existentes. Sendo assim, partiu-se para proposição e implementação de melhorias necessárias para adequação das condições de trabalho, atingindo o propósito do estudo. Trabalhos que visam contribuir para a redução ou eliminação de riscos de acidentes nesses ambientes são importantíssimos, justificando o presente trabalho.

**Palavras-Chave:** Reservatório de água. Espaço confinado. Análise preliminar de risco. Segurança no trabalho.

## ABSTRACT

Accidents involving confined spaces have great potential to be serious and fatal. The creation of Regulatory Standard 33 (NR33), a specific confined space standard, has become a reference for work in these environments to be performed safely. There is still the difficulty of characterizing certain environments as confined spaces and visualizing the existing risks. Safety at work is a continuous pursuit. With this, the present work aims to carry out a risk analysis in two water reservoirs, one of which is a vertical tower and the other a water reuse tank, existing in a private company in the region of Minas Gerais, which operates in the white area line. The methodology for carrying out this work consisted in identifying the risks, analyzing them, evaluating them and treating them so that the work could be carried out in the safest way possible. The sites were observed, photographed and analyzed. The risk analysis was performed using the APR (Preliminary Risk Analysis) tool. The results showed the lack of control of the existing risks. Thus, we started with the proposition and implementation the necessary improvements to suit the working conditions, reaching the purpose of the study. Works to contribute to the reduction or elimination of the risk of accidents in these environments are extremely important, justifying the present work.

**Keywords:** Water reservoir. Confined space. Preliminary risk analysis. Safety at work.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplo de Espaços Confinados .....	19
Figura 2- Caracterização de Espaços Confinados .....	21
Figura 3 – Limpeza em ambiente confinado .....	22
Figura 4 – Característica dos gases CO e H <sub>2</sub> S .....	27
Figura 5 – Sinalização .....	30
Figura 6 - Medições de gases .....	32
Figura 7 - PDCA .....	36
Figura 8 - O ciclo PDCA de Deming .....	36
Figura 9 - Planilha de APR .....	37
Figura 10 - Fluxograma simplificado para avaliação de risco .....	39
Figura 11 - Planta da empresa com os dois pontos, objetos do estudo .....	40
Figura 12 - Vista aérea da unidade fabril .....	41
Figura 13 - Categorias de Frequência .....	42
Figura 14 - Categoria de Severidade .....	42
Figura 15 - Matriz de Classificação de Riscos .....	43
Figura 16 - Detector de gases a ser adquirido .....	44
Figura 17 - Níveis de emergência interna .....	45
Figura 18 – Caracterização de Espaços Confinados .....	47
Figura 19 - Escadas marinhos para acessos externos e internos .....	47
Figura 20 - Meios de Acesso .....	48
Figura 21 – Acesso superior e plataforma de descanso .....	49
Figura 22 - Reservatório de água tipo torre .....	49
Figura 23 - Interior do Reservatório .....	50
Figura 24 - Reservatório do tanque de reuso .....	51
Figura 25 - Local de entrada do espaço .....	51
Figura 26 - Interior do Reservatório .....	52
Figura 27 – Modelo da APR elaborada .....	53
Figura 28 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado .....	54
Figura 29 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado .....	55
Figura 30 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado .....	55

Figura 31 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado .....	56
Figura 32 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado .....	56
Figura 33 - Treinamento trabalho e resgate em altura .....	57
Figura 34 - Modelo de ASO utilizado .....	58
Figura 35 - Abertura de PT.....	59
Figura 36 - Controle de rastreabilidade de PT's.....	60
Figura 37 - Bloqueio do registro principal de água do reservatório .....	61
Figura 38 – Antes e depois da adequação.....	61
Figura 39 – Antes e depois da adequação.....	62
Figura 40 - Sinalização de boca de entrada tanque de reuso de água.....	62
Figura 41 – Fechamento da área de acesso ao reservatório tipo torre vertical .....	63
Figura 42 - Simulação de teste de monitoramento .....	63
Figura 43 – Equipamentos de Proteção Individual.....	64
Figura 44 - Kit de trabalho e resgate .....	66
Figura 45 - Fluxograma para emergência .....	67
Figura 46 - Cilindro autônomo.....	68
Figura 47 – Kit primeiros socorros .....	68
Figura 48 - Veículo de emergência da empresa .....	69
Figura 49 - Montagem do sistema para trabalho .....	70
Figura 50 - Montagem sistema de resgate.....	70
Figura 51 - Preparação para entrada, após monitoramento .....	71
Figura 52 - Trabalhador no interior do Espaço Confinado .....	71
Figura 53 - Vigia do trabalho .....	72
Figura 54 - Equipe de resgate preparada .....	72
Figura 55 - Equipe de resgate demonstrando a funcionalidade do sistema .....	73
Figura 56 - Controle de ações propostas .....	74



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Riscos apontados através da APR.....	74
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempos de exposição aos níveis de ruído conforme NR-15 .....	24
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APR	Análise Preliminar de Riscos
ASO	Atestado de Saúde Ocupacional
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
IPVS	Imediatamente Perigoso a Vida e Saúde
LIE	Limite Inferior de Explosividade
LT	Limite de Tolerância
M.T.E	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
OHSAS	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PT	Permissão de Trabalho
USP	Universidade de São Paulo

## LISTA DE SÍMBOLOS

O <sub>2</sub>	Oxigênio
H <sub>2</sub> S	Sulfeto de Hidrogênio
CO	Monóxido de Carbono
Hg	Mercúrio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1	OBJETIVO .....	16
1.2	JUSTIFICATIVA.....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
2.1	ESPAÇO CONFINADO .....	18
2.2	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEM UM ESPAÇO CONFINADO .....	20
2.3	TIPOS DE TRABALHO NO ESPAÇO CONFINADO .....	21
2.4	LIMPEZA EM RESERVATÓRIOS DE ÁGUA.....	22
2.5	RISCOS NOS ESPAÇOS CONFINADOS .....	22
<b>2.5.1</b>	<b>Riscos ambientais comuns em espaços confinados.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Riscos Físicos.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.3</b>	<b>Riscos Químicos.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.4</b>	<b>Riscos Biológicos.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.5</b>	<b>Riscos Ergonômicos .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.6</b>	<b>Riscos Mecânicos ou de Acidentes .....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.7</b>	<b>Riscos Atmosféricos .....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.8</b>	<b>Insuficiência de Oxigênio .....</b>	<b>26</b>
<b>2.5.9</b>	<b>Atmosferas tóxicas.....</b>	<b>26</b>
2.6	CONDIÇÃO IPVS .....	28
2.7	CLASSIFICAÇÃO DE ESPAÇOS CONFINADOS .....	28
2.8	REQUISITOS PARA ACESSAR UM ESPAÇO CONFINADO .....	29
<b>2.8.1</b>	<b>Treinamento .....</b>	<b>29</b>
<b>2.8.2</b>	<b>Sinalização e Isolamento de área.....</b>	<b>30</b>
<b>2.8.3</b>	<b>Permissão de Trabalho (PT) .....</b>	<b>31</b>
<b>2.8.4</b>	<b>Avaliação da Atmosfera .....</b>	<b>31</b>
<b>2.8.5</b>	<b>Ventilação.....</b>	<b>32</b>
<b>2.8.6</b>	<b>Desligamentos, bloqueios ou desconexões .....</b>	<b>33</b>
<b>2.8.7</b>	<b>Equipamento de Proteção Individual.....</b>	<b>33</b>
<b>2.8.8</b>	<b>Medidas Pessoais.....</b>	<b>33</b>

2.9	RESPONSABILIDADES .....	34
2.9.1	<b>Supervisor de Entrada.....</b>	<b>34</b>
2.9.2	<b>Vigia .....</b>	<b>34</b>
2.9.3	<b>Trabalhador autorizado .....</b>	<b>34</b>
2.10	MEDIDAS DE EMERGÊNCIA E RESGATE .....	34
2.11	GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	35
2.12	O CICLO PDCA.....	36
2.13	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) .....	37
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E METODOS.....</b>	<b>38</b>
3.1	ESTUDO DE CASO.....	39
3.2	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO .....	41
3.3	PERMISSÃO DE TRABALHO .....	43
3.4	EMERGÊNCIA.....	45
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>46</b>
4.1	RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	46
4.2	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO ESPAÇO CONFINADO .....	46
4.2.1	<b>Reservatório tipo torre vertical – Características Identificadas .....</b>	<b>47</b>
4.2.2	<b>Tanque de reuso de água – Características Identificadas .....</b>	<b>50</b>
4.3	REALIZAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR).....	52
4.4	TREINAMENTO.....	53
4.5	MEDIDAS PESSOAIS .....	57
4.6	PERMISSÃO DE TRABALHO .....	58
4.7	BLOQUEIO .....	60
4.8	SINALIZAÇÃO DA ÁREA .....	61
4.9	EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO .....	63
4.10	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....	64
4.11	RESGATE.....	65
4.12	VERIFICAÇÃO .....	69
4.13	MELHORIA CONTÍNUA .....	73
4.14	RESUMO DAS AÇÕES .....	73
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais aumenta o nível de competitividade entre as empresas, que cada vez mais são obrigadas a buscar meios para aumentar a sua produção com qualidade, mas reduzindo custos. A segurança do trabalho deve mais do que nunca estar preparada e demonstrar que o investimento, quando se fala em vida humana é fundamental. As empresas devem assegurar um ambiente seguro e saudável, prover condições de trabalho que não ameacem a vida ou integridade física de seus trabalhadores (GARCIA, 2016).

A segurança do trabalho visa a promoção de proteção do trabalhador, com intuito de evitar os acidentes e doenças ocupacionais em seu local de trabalho. Entre os inúmeros locais onde os trabalhadores desenvolvem suas atividades, expostos a diversos riscos diferentes, os espaços confinados, merecem atenção e cuidados especiais (RIBEIRO, 2014).

Tratando-se de trabalhos realizados em espaços confinados, os riscos que se apresentam podem ser diversos como afogamentos, quedas, choques elétricos, infecções por agentes biológicos, intoxicações, incêndio ou explosão, falta ou excesso de oxigênio, riscos esses que podem levar a doença ou até mesmo a morte do trabalhador (KULCSAR NETO, 2009).

Anualmente milhares de trabalhadores adentram em espaços confinados na área da indústria e de serviços para a realização de suas atividades, sejam elas de construção, limpeza ou manutenção. Embora não haja estatísticas precisas no Brasil (o Ministério do Trabalho não registra uma classificação de acidentes em espaços confinados), sabe-se que os acidentes em espaços confinados geralmente são fatais (SOUZA, 2015).

É fundamental identificar os espaços confinados e realizar uma avaliação de risco, visando implementar ações preventivas, conforme itens normativos, para que os trabalhos nesses ambientes possam ser realizados de forma segura (SOUZA, 2015)

Desde os primórdios da sociedade, os trabalhos executados em espaços confinados são essenciais para o homem e se apresentam de forma mais comum que possamos imaginar (ou lembrar). Basicamente esse tipo de atividade garantiu o bem-estar da coletividade e desenvolvimento científico, arquitetônico ou bélico de nações ou culturas inteiras (RIBEIRO, 2014).

Um exemplo que pode ser citado são as pirâmides, tão comuns nas culturas egípcias, que tinham como finalidade garantir o descanso eterno dos faraós. O interior dessas construções era dotado de complexo sistemas de túneis que facilmente poderíamos classificar conforme nossas compreensões modernas de espaços confinados (RIBEIRO, 2014).

Somente em 2006 com a entrada em vigor da NR 33, do M.T.E, essas atividades passaram a ser fiscalizadas com maior atenção, prevenindo-se assim diversos acidentes (ANDRADE, 2013).

Um dos grandes problemas dos espaços confinados é que o tema não é abordado com muita frequência, como o trabalho em altura e uso de uma empilhadeira. Assim, muitas pessoas não visualizam os riscos envolvidos nesses ambientes. Muitas vezes não possuem conhecimento para identifica-los e principalmente realizar uma avaliação de risco (SOUZA, 2015).

## 1.1 OBJETIVO

Analisar os riscos de atividades realizadas em tanque de reuso de água e reservatório de água tipo torre vertical, considerando-os como espaço confinado e propor medidas de segurança para a realização das atividades, garantindo a segurança e saúde dos trabalhadores e a qualidade do trabalho.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Considerando o elevado risco envolvido nas atividades em espaços confinados, o



assunto torna-se de grande importância, já que um descuido, por falta de conhecimento, avaliação inadequada, equipamento, pode ser fatal. Fatalidade que pode envolver facilmente mais de uma vítima.

Trabalhos que visam contribuir para a redução ou eliminação de riscos de acidentes nesses ambientes são importantíssimos.

O autor do trabalho verificou a necessidade de adequação desse estudo de caso, por trabalhar na empresa objeto do estudo.

Dessa forma, justifica-se o presente trabalho, sobre análise de riscos em espaço confinado em tanque de reuso de água e reservatório de água tipo torre vertical.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Empresas de diferentes portes estão mais preocupadas com a saúde de seus colaboradores. Os motivos são inúmeros: exigência da legislação trabalhista, certificação em segurança do trabalho, como a *Occupational Safety and Health Administration* (OHSAS), reduzir os impactos financeiros em decorrência de acidentes de trabalho, entre outros (SOUZA, 2015).

No Brasil não há estatística oficial sobre acidentes em espaços confinados. Em contrapartida, o NIOSH (1994) possui o programa *Fatality Assessment and Control Evaluation* (FACE), desde 1982, que identifica e investiga mortes em acidente de trabalho relacionadas a trabalho em espaço confinado.

Entre os anos de 1983 e 1989, o programa FACE analisou 88 mortes em 55 acidentes envolvendo espaço confinado. Deste total, 27% dos empregados envolvidos tinham procedimento para entrada no ambiente confinado e três das 88 vítimas receberam o treinamento.

Os tipos e qualidade de documentos relacionados ao trabalho em espaço confinado, implantados pelas empresas, devem suprir a necessidade de informações para que se possa evitar os acidentes e os trabalhadores não se tornem partes das estatísticas.

### 2.1 ESPAÇO CONFINADO

Devido risco, a preocupação com tarefas em espaços confinados foi tanto que levou o Ministério do Trabalho e Emprego a elaborar e publicar em 2006 uma norma regulamentadora específica sobre o tema, a NR 33 – Segurança e Saúde nos trabalhos em Espaços Confinados (RIBEIRO, 2014).

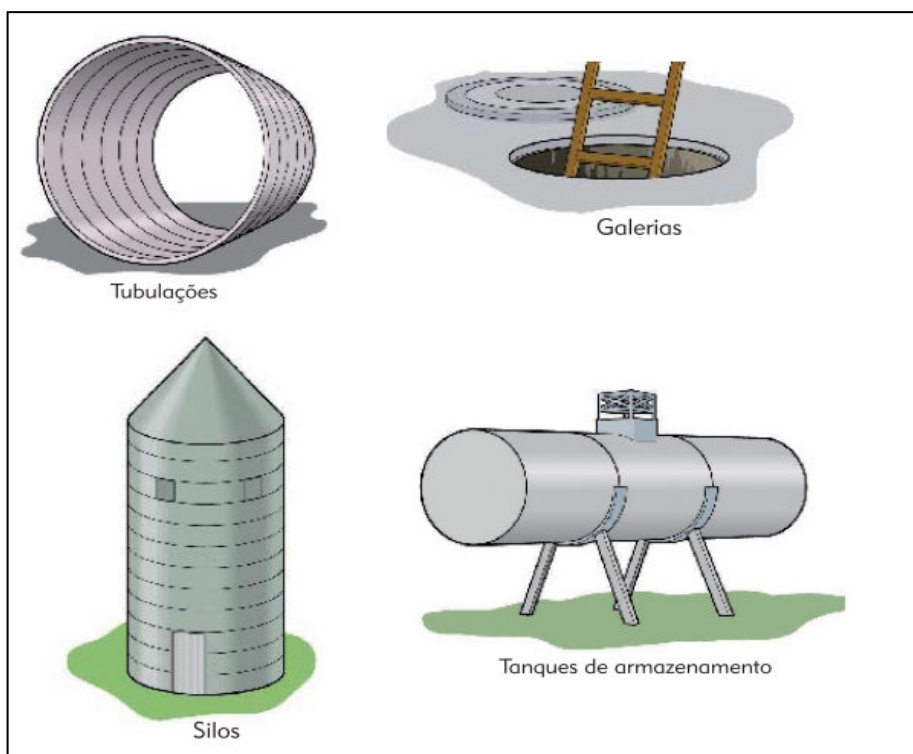
A NR-33 do M.T.E, define espaço confinado como uma área ou ambiente que não é projetado para ocupação humana contínua, possuindo meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio (BRASIL, 2006).

Essa definição é bem semelhante a definição internacional da NIOSH, que classifica espaço confinado como um espaço que tem aberturas limitadas para entrar e sair, a ventilação natural é desfavorável, podendo haver ou produzir contaminantes perigosos e não se destina à ocupação contínua dos trabalhadores.

Conforme Kulcsar Neto (2009), os espaços confinados existem em várias áreas, como indústria de papel, serviços de gás, construção civil, industrial metalúrgica, serviços de telefonia, dentre outros.

Segundo NIOSH (2014), os espaços confinados incluem, mas não estão limitados a: tanques de armazenamento, silos, poços, túneis, esgotos, cubas, caldeira, entre outros.

Figura 1 - Exemplo de Espaços Confinados



Fonte: Kulcsar Neto (2009).

A atividade em espaços confinados deve ser considerada uma atividade perigosa, mas não deve ser considerada a única. Há outras atividades perigosas que podem estar diretamente relacionadas ao trabalho no espaço confinado. O trabalho em altura <sup>1</sup> é um exemplo (SOUZA, 2015).

A prevenção é a melhor maneira de evitar acidentes em espaços confinados e outras atividades consideradas de risco. O reconhecimento do risco, treinamentos, procedimento bem elaborado, uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC), supervisão da atividade, entre outros, faz parte da prevenção (SOUZA, 2015).

Segundo Souza (2015), é mais fácil vencer um inimigo quando o conhecemos bem. Conhecendo o ponto fraco dele sabemos que tipo de armas usar para combatê-lo.

As normas regulamentadoras em sua essência são normas preventivas, portanto, aplicando processos preventivos, dificilmente haverá uma situação de risco grave e iminente. Se é necessário o uso de um sistema de resgate a prevenção não foi aplicado da forma correta (SOUZA, 2015).

## 2.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEM UM ESPAÇO CONFINADO

As principais características que identificam um espaço confinado são:

- O ambiente não prevê ocupação humana contínua;
- As aberturas para entrada e saída são restritas, limitadas, parcialmente obstruídas ou providas de obstáculos que impeçam a livre circulação dos trabalhadores;
- A movimentação no seu interior é, muitas vezes, difícil, podendo ocorrer o aprisionamento do trabalhador devido à complexidade da geometria, como planos inclinados, paredes convergentes, pisos lisos, seção reduzida e outras;
- A ventilação natural inexistente ou é deficiente;

---

<sup>1</sup> Trabalho em altura: Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda (BRASIL, 2012).

- A ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes (gases, vapores, poeiras, névoas ou fumos);
- O percentual de oxigênio pode ser abaixo ou acima dos limites legais;
- Poluentes tóxicos e inflamáveis ou explosivos podem ser encontrados no seu interior;
- Fontes de energia potencialmente nocivas podem estar presentes;
- O risco de ocorrência de acidente de trabalho ou de intoxicação é elevado (SALESSI, 2015, p.20)

Um espaço será caracterizado como confinado quando atendidos todos os requisitos previstos na sua definição, conforme a figura 2. Um item importante a ser lembrado é que durante a construção, a reparação, manutenção e/ou execução de serviços, o ambiente não pode ser considerado como destinado à ocupação humana (GARCIA, 2013).

Figura 2- 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 (2013)

### 2.3 TIPOS DE TRABALHO NO ESPAÇO CONFINADO

Conforme Kulcsar Neto (2009), os tipos de trabalho nos espaços confinados podem ser vários, como manutenção, limpeza, obras de construção civil, etc.

Figura 3 – Limpeza em ambiente confinado



Fonte: Microambiental (2016).

## 2.4 LIMPEZA EM RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

A qualidade da água consumida influencia diretamente na saúde da população da empresa.

Conforme Art. 13 da RDC n.º91 da ANVISA, 2016, os reservatórios devem ser limpos e desinfetados, por profissionais qualificados para realização da atividade, a cada 180 (cento e oitenta) dias ou após a realização de obras de reparo e sempre que houver suspeita de contaminação.

No caso dos tanques de reuso de água, é necessário a limpeza para remover o lodo depositado no fundo do tanque, para evitar principalmente danos a equipamentos, como as bombas responsáveis por direcionar a água armazenada para os locais de uso.

## 2.5 RISCOS NOS ESPAÇOS CONFINADOS

Conforme a *National Safety Council* (2017), os acidentes nos espaços confinados podem ser fatais, já que os riscos tendem a ser mal compreendidos e muitas vezes subestimados.

Em vários acidentes a fatalidade envolve não uma, mas duas vítimas: o trabalhador e a pessoa do resgate.

Diversos riscos devem ser considerados e controlados quando pensamos no trabalho em espaço confinado, para que esse trabalho possa ser executado com segurança.

Segundo Kulcsar Neto (2009), são exemplos de riscos nos espaços confinados:

- Falta ou excesso de oxigênio.
- Incêndio ou explosão, pela presença de vapores e gases inflamáveis.
- Intoxicações por substâncias químicas.
- Infecções por agentes biológicos.
- Afogamentos.
- Soterramentos.
- Quedas.
- Choques elétricos.

### **2.5.1 Riscos ambientais comuns em espaços confinados**

A norma regulamentadora NR 9 (Brasil, 1978) em seu item 9.1.5 e seus subitens consideram como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos, existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Araújo (2006), cita que também são considerados como riscos ambientais de trabalho, os riscos mecânicos (ou de acidentes) e os riscos ergonômicos.

### **2.5.2 Riscos Físicos**

Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais,

temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom (BRASIL, 1978).

O ruído no reservatório tipo torre vertical ou tanque de reuso de água pode ter como origem fontes como soldas, hidrojato e máquinas de corte. Para monitorá-lo é necessário classificar como ruído contínuo ou de impacto.

De acordo com a Norma Regulamentadora n.º 15 do Ministério do Trabalho, entende-se por ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto <sup>2</sup>.

Esse ruído deve ser medido em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (*SLOW*), e as leituras sendo feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados no Tabela 1 da NR-15.

Tabela 1 – Exemplo de tempos de exposição aos níveis de ruído conforme NR-15

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas

Fonte: Brasil (1978)

<sup>2</sup> Entende-se por ruído de impacto o que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo, a intervalos superiores a um segundo.



### **2.5.3 Riscos Químicos**

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão (BRASIL, 1978).

Conforme Garcia (2013), a presença de contaminantes e a deficiência de Oxigênio (O<sub>2</sub>) podem provocar a intoxicação, asfixia (simples ou química) e, eventualmente, a morte dos trabalhadores.

O monitoramento contínuo do ambiente é de fundamental importância para liberação do trabalho no espaço confinado.

### **2.5.4 Riscos Biológicos**

Segundo a NR 09, Brasil (1978), consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

Os espaços confinados possuem condições ideais para a proliferação de micro-organismos e algumas espécies de animais em virtude da umidade alta, iluminação deficiente, água estagnada e presença de nutrientes (GARCIA, 2013).

### **2.5.5 Riscos Ergonômicos**

Conforme Garcia (2013), a movimentação e acesso no local confinado, devido ao tamanho e tipo de aberturas de entrada, a iluminação é normalmente deficiente e as posturas normalmente são desconfortáveis.

Segundo Delboni (2012), normalmente os problemas ergonômicos nos ambientes confinados são associados às dimensões reduzidas para acesso. Isso tende a exigir contorções do corpo e uso das mãos.

### **2.5.6 Riscos Mecânicos ou de Acidentes**

Conforme Nunes (2011), pode-se destacar como principais riscos de acidentes no espaço confinado as quedas, explosões, soterramentos, afogamentos, aprisionamentos, choques elétricos.

### **2.5.7 Riscos Atmosféricos**

Somente olhando não é possível identificar se existe ou não oxigênio suficiente no interior do espaço confiando e muitos gases e vapores tóxicos não possuem cheiro ou coloração.

A OSHA, identifica como principal causa dos acidentes nos espaços confinados os riscos atmosféricos, estes devem ser preferencialmente eliminados antes da entrada e estar sob controle durante a permanência dos (GARCIA, 2013).

Normalmente o ar não se move dentro e fora dos espaços confinados, o que pode tornar a atmosfera dentro de um espaço confinado muito diferente da atmosfera exterior (NIOSH, 2014).

### **2.5.8 Insuficiência de Oxigênio**

Uma atmosfera é considerada deficiente em O<sub>2</sub> quando contém menos de 20,9 % de oxigênio em volume na pressão atmosférica normal, a não ser que a redução do percentual seja devidamente monitorada e controlada (BRASIL, 2006).

Uma inspeção visual não é capaz de detectar a insuficiência de oxigênio. Essa é a maior causa de óbitos em espaços confiados, pois trata-se de um fenômeno tão inesperado que a própria vítima não tem tempo para reagir (NUNES, 2011).

### **2.5.9 Atmosferas tóxicas**

Gases, vapores e fumaças normalmente podem intoxicar o nosso organismo dependendo da concentração, podendo matar rapidamente se inalados ou

podem produzir efeitos retardados, vindo a surgir após anos de exposição. (NUNES, 2011).

Os gases mais comuns são o monóxido de carbono (CO) e o sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S). A falta de ventilação é um dos principais fatores que levam a morte em atmosferas tóxicas (NUNES, 2011).

O H<sub>2</sub>S é muito comum nas galerias de esgoto, estações subterrâneas de energia elétrica e de minas, formado em processos de biodegradação da matéria orgânica, é um gás tóxico, asfixiante químico e inflamável (NUNES, 2011).

Gases como H<sub>2</sub>S e CO só podem ser medidos através de sensores dedicados de gás sulfídrico e monóxido de carbono (GARCIA, 2013).

O oxigênio não é inflamável, mas pode colaborar com certos gases, fazendo com que entrem em ignição a uma temperatura mais baixa e queimem mais rapidamente, aumentando o risco de incêndio e explosão (GARCIA, 2013).

Figura 4 – Característica dos gases CO e H<sub>2</sub>S

Substância	Característica	Parâmetros
Monóxido de carbono (CO)	Inodoro, incolor e tem a mesma densidade relativa que o ar. Asfixiante químico, é absorvido pelo pulmão até 100 vezes mais rápido que o oxigênio	NR 15 LT 48h/semanais = 39ppm IPVS = 1500ppm
Gás Sulfídrico ou sulfeto de hidrogênio (H <sub>2</sub> S)	Gás com cheiro de ovo podre, inibe o olfato após exposição. Densidade relativa maior que a do ar. Incolor, corrosivo e extremamente tóxico	NR 15 LT 48h/semanais = 8ppm IPVS = 300ppm

Fonte: Costa (2010)

## 2.6 CONDIÇÃO IPVS

Qualquer condição que coloque um risco imediato de morte ou que possa resultar em efeitos à saúde irreversíveis ou severos ou que possa resultar em dano ocular, irritação ou outras condições que possam impedir a saída de um espaço confinado. (GARCIA, 2013).

Segundo Torloni (2003), um local é considerado IPVS quando:

- A concentração do contaminante é maior que a concentração IPVS, ou suspeita-se que esteja acima do limite de exposição IPVS;
- É um espaço confinado com teor de oxigênio menor que o normal (20,9% em volume), a menos que a causa da redução do teor de oxigênio seja conhecida, controlada, ou;
- O teor de oxigênio é menor que 12,5%, ao nível do mar;
- A pressão atmosférica do local é menor que 450 mmHg na porcentagem de oxigênio ou redução na pressão que leve a uma pressão parcial de oxigênio menor que 95 mmHg (TORLONI, 2003, p. 326).

Em caso de existência Imediatamente Perigoso à Vida e à Saúde (IPVS), o local não poderá ser acessado utilizando um respirador qualquer. É obrigatório a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva com uso da peça facial inteira ou um respirador de linha de ar comprimido de demanda com pressão positiva, uso de peça facial inteira e com cilindro auxiliar para escape (TORLONI, 2003).

## 2.7 CLASSIFICAÇÃO DE ESPAÇOS CONFINADOS

Classe A: Espaço confinado que apresenta situação de risco grave e iminente a vida e a saúde. São atmosferas deficientes e enriquecidas em oxigênio; atmosferas explosivas e inflamáveis (SOUZA, 2015).

Classe B: Espaço confinado que tem potencial para causar lesão e doenças. Não é IPVS. Mas devem ser aplicadas medidas preventivas (SOUZA, 2015).

Classe C: Espaço confinado no qual o risco potencial não requer nenhuma modificação do procedimento de trabalho, porém, deve ser classificado e monitorado quando houver atividade em seu interior (SOUZA, 2015).

## 2.8 REQUISITOS PARA ACESSAR UM ESPAÇO CONFINADO

É vedada a realização de qualquer trabalho de forma individualizada ou isolada em espaços confinados (NUNES, 2011).

O empregador deve indicar o responsável técnico pelo cumprimento da NR 33. Esse profissional é responsável por identificar e elaborar as medidas necessárias para que o trabalho seja realizado da maneira mais segura quanto possível (SALESSI, 2015).

Para facilitar o controle dos riscos é importante que os profissionais envolvidos nos trabalhos em espaços confinados considerem as etapas quanto medidas de preparação, entrada, trabalho e saída nos espaços confinado (NUNES, 2011).

O acesso ao espaço confinado deve ser precedido de uma Permissão de Trabalho (PT). A PT deverá ser emitida para cada entrada no espaço confinado. Ela deve ser mantida em arquivo por cinco anos na empresa. (NUNES, 2011).

### 2.8.1 Treinamento

Os trabalhadores que executam atividades nos espaços confinados devem ser treinados no reconhecimento e os perigos potenciais que podem ser encontrados nesses ambientes.

Conforme a NR 33, cabe ao empregador capacitar os envolvidos nos trabalhos em espaços confinados, sendo esse treinamento requisito obrigatório para o acesso nesses ambientes.

A capacitação inicial para vigias e trabalhadores possui carga horária de 16 horas, enquanto para supervisores o total são 40 horas (BRASIL, 2006).

A norma cita que a reciclagem deve ser realizada a cada doze meses, com carga horária mínima de oito horas.

Para a empresa o investimento na capacitação de seus trabalhadores certamente propicia mais sucesso, um melhor desempenho de suas estratégias e objetivos. E para o empregado, além de ser um fator de autossatisfação é um agente motivador comprovado (MIWA, 2014).

### **2.8.2 Sinalização e Isolamento de área**

A área deve ser isolada e sinalizada para alertar sobre os riscos e servindo também para evitar que trabalhadores não autorizados tenham acesso a estes espaços (NUNES, 2011).

A identificação através de placa é obrigatória, conforme NR 33. A própria norma possui o modelo de identificação (SOUZA, 2015).

A figura 5 mostra o modelo da placa identificada na NR 33.

Figura 5 – Sinalização



Fonte: Souza (2015)

### **2.8.3 Permissão de Trabalho (PT)**

A PT é um documento e um importante instrumento de controle, no qual consta em que condição se encontra o espaço, recomendações a serem seguidas, além da adoção de algumas práticas preventivas (NUNES, 2011).

Conforme Garcia (2013), a PT deve estar assinada pelo supervisor de entrada e o trabalhador autorizado deve entrar no espaço confinado portando uma cópia. A própria NR 33 apresenta um modelo de PT de caráter informativo.

Resume-se os principais campos a serem preenchidos na PT como: o objetivo da entrada; a data e duração da autorização; os trabalhadores autorizados, sendo estes relacionados e identificados pelo nome e pela função que irão desempenhar; assinatura e identificação do supervisor que autorizou a entrada; riscos do espaço confinado a ser adentrado; medidas para isolar a área e para eliminar ou controlar os riscos existentes, que deve ser encerrada após o trabalho. (BRASIL, 2006).

### **2.8.4 Avaliação da Atmosfera**

Quando o assunto é espaço confinado é obrigatório que a atmosfera dentro desse ambiente seja avaliada pelo supervisor, antes da entrada dos trabalhadores, para verificar se o seu interior é seguro. Caso seja detectado algum problema, deverão ser tomadas as medidas necessárias ou o trabalho deverá ser cancelado (BRASIL, 2006).

O monitoramento contínuo das condições atmosféricas nos espaços confinados deverá ser realizado durante todo o tempo de trabalho, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras (BRASIL, 2006).

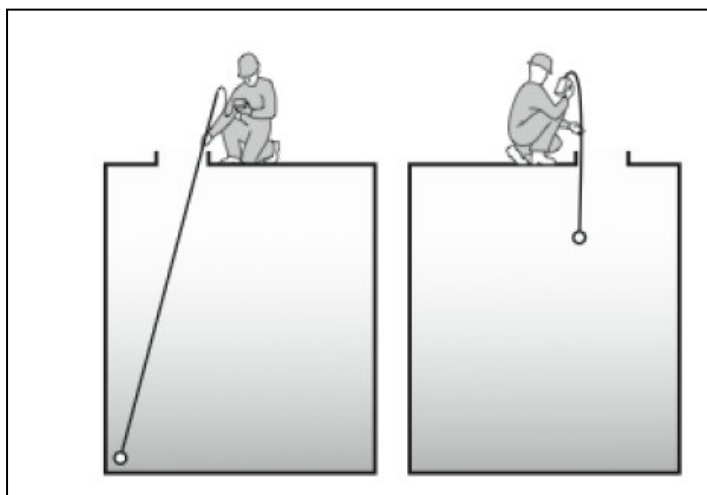
O monitoramento do ar interno é importantíssimo para a verificação dos níveis de oxigênio, gases e vapores tóxicos e inflamáveis, evitando assim possíveis acidentes por asfixia, intoxicação, incêndio ou explosão (KULCSAR NETO, 2009).

A configuração padrão para instrumentos medidores de múltiplos gases (multigás) 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 Limite Inferior de Explosividade (LIE); um sensor de CO e um de H<sub>2</sub>S. Os alarmes de H<sub>2</sub>S e CO podem ser ajustados para o Limite de Tolerância (LT) ou para o nível de ação, metade do LT (GARCIA, 2013).

Essa configuração padrão contempla os gases encontrados com maior frequência em espaços confinados, porém, cada caso é um caso, logo não dispensa um estudo aprofundado dos riscos atmosféricos para seleção dos sensores adequados, se necessário (GARCIA, 2013).

Conforme Salessi (2015), os gases possuem diferentes densidades, podendo ser mais ou menos densos. Por isso, a medição deverá ser realizada em várias alturas, próximo à tampa, altura intermediária e próximo ao piso, como ilustra a figura 6.

Figura 6 - Medições de gases



Fonte: Salessi (2015)

### 2.8.5 Ventilação

Se necessário, o local deve ser ventilado ou purificado e um sistema de ventilação adequado deverá ser instalado, porém, deve-se tomar cuidado para não utilizar



oxigênio puro. Seu uso na ventilação aumenta o risco de incêndio e/ou explosão (NUNES, 2011).

#### **2.8.6 Desligamentos, bloqueios ou desconexões**

É importante que antes de iniciar os trabalhos, deve-se certificar que a energia elétrica foi desligada, trancar com chave ou cadeado válvulas e sinalizar quadros elétricos para evitar movimentação acidental de máquinas ou choques (NUNES, 2011).

#### **2.8.7 Equipamento de Proteção Individual**

O EPI é todo o dispositivo ou produto de utilização individual pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis a ameaça da segurança e da saúde no trabalho (BRASIL, 1978).

Os EPI's devem ser selecionados conforme os riscos a que irão estar expostos os trabalhadores, devendo ser checados antes do uso para verificar as condições. Caso não apresentem boas condições, não devem ser liberados para uso.

Na existência de Atmosfera IPVS, 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 (BRASIL, 2006).

#### **2.8.8 Medidas Pessoais**

Pelo ponto de vista médico, podem trabalhar em um espaço confinado, todo funcionário qualificado e que não apresente transtorno ou doença que possam ser desencadeados ou agravados durante a realização do trabalho (SOUZA, 2015).

Devem ser realizados exames médicos específicos para a função que o trabalhador irá executar, conforme NR 07. Devendo estar incluso os riscos psicossociais e deve-

se emitir o respectivo Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), com aptidão para trabalho em espaço confinado.

O empregador deve garantir que os trabalhadores possam interromper as suas atividades e abandonar o local de trabalho, sempre que suspeitarem da existência de risco grave e iminente para a sua segurança e saúde (BRASIL, 2006).

## 2.9 RESPONSABILIDADES

### 2.9.1 Supervisor de Entrada

As responsabilidades do supervisor de entrada vão desde emitir, encerrar e assinar a PT, cancelar o trabalho se necessário, conferir os equipamentos que serão utilizados, garantir que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis (KULCSAR NETO, 2009).

### 2.9.2 Vigia

O vigia deve manter sempre a contagem do número de trabalhadores no espaço confinado, permanecer junto a entrada mantendo contato permanente com os trabalhadores. Acionar a equipe de emergência ou ordenar o abando, se necessário (KULCSAR NETO, 2009).

### 2.9.3 Trabalhador autorizado

Conforme NR 33, é o trabalhador capacitado para entrar no espaço confinado, ciente dos seus direitos e deveres e com conhecimento dos riscos e das medidas de controle existentes.

## 2.10 MEDIDAS DE EMERGÊNCIA E RESGATE

Os acidentes em espaços confinados devem possuir resposta eficaz, já que o resgate, nesses casos, é realizado em condições adversas e demanda agilidade. É indispensável uma adequada identificação e avaliação prévia dos riscos.

O empregador deve elaborar e implantar procedimentos de emergência e resgate adequados ao espaço confinado e providenciar treinamento aos trabalhadores para essas situações (NUNES, 2011).

Conforme Nunes, 2011 os equipamentos de resgate deverão ser inspecionados visualmente, antes da utilização e estar devidamente pronto para o uso no caso de alguma emergência, durante a realização do trabalho.

## 2.11 GERENCIAMENTO DE RISCOS

Todas as atividades de uma organização que envolvem riscos devem ser gerenciados. É necessário identificar as condições perigosas do local ou mesmo de uma tarefa e entender os riscos associados em termos de probabilidade e de consequência (USP, 2016).

O gerenciamento de riscos é a implantação de medidas e procedimentos administrativos e técnicos, que visa prevenir, controlar e reduzir os riscos existentes e mantê-los dentro dos requisitos de segurança considerados toleráveis (COSTA, 2010).

Existem diversas ferramentas que podem auxiliar nesse gerenciamento, como por exemplo o *Plan, Do, Check, Act* (PDCA) e Análise Preliminar de Riscos (APR).

Pode-se definir perigo e risco como:

Perigo: fonte, situação ou ato com potencial para provocar danos humanos em termos de lesão ou doença, ou uma combinação destas (USP, 2016).

Risco: combinação da probabilidade de ocorrência de um evento perigoso (USP, 2016).

Os processos básicos do gerenciamento de riscos constituem-se em: Identificação, análise, avaliação e controle.

## 2.12 O CICLO PDCA

O conceito PDCA é algo que está presente em todas as áreas das nossas vidas profissionais e pessoais, sendo usado continuamente, tanto formalmente quanto informalmente, consciente ou inconscientemente em tudo o que nós fazemos (USP, 2016).

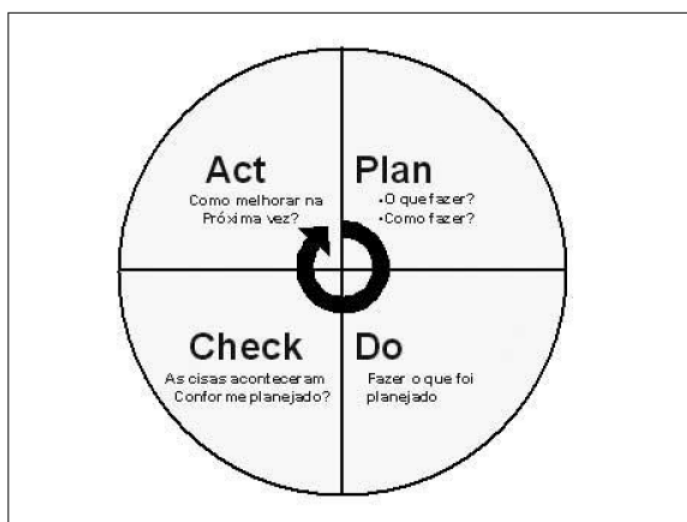
É um modelo dinâmico que pode ser desdobrado dentro dos processos da organização. Associa-se etapas, como descritos na figura 7 (USP, 2016).

Figura 7 - PDCA

<b>“Plan”</b> (Planejar)	Estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização.
<b>“Do” (Fazer)</b>	Implementar os processos.
<b>“Check”</b> (Checar)	Monitorar e medir processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados.
<b>“Act” (Agir)</b>	Executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

Fonte: USP (2016)

Figura 8 - O ciclo PDCA de Deming



Fonte: USP (2016)

### 2.13 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR)

Análise Preliminar de Riscos é um método de análise de perigos e riscos que pode ser utilizado para identificar acontecimentos inseguros, causas e resultados e determinar meios de controle. Preliminar, porque deve ser empregada como primeira abordagem do objeto de estudo (USP, 2016).

O objetivo na identificação de riscos deve ser o controle das situações que possam gerar acidentes e doenças ocupacionais.

Segundo Maia (2014), com a aplicação da APR são identificados os perigos de cada etapa do processo, os danos, causas, as categorias de frequência, gravidade e risco e já engloba um plano de ação com responsável e prazo.

Todos esses dados são anotados numa planilha conforme ilustrado na figura 9.

Figura 9 - Planilha de APR

Análise Preliminar de Riscos - APR									
Área Analisada:			Atividade:		Nº APR:		Folha:	Áreas Envolvidas:	
Responsabilidade:			Data elaboração:		Revisado em:		Classe:		
Equipe:									
Sub-Atividade	Perigo	Dano	Causa	Categorias			Recomendação	Responsável	Prazo
				Grav.	Freq.	Risco			

Fonte: USP (2016)

### 3 MATERIAIS E METODOS

Este trabalho irá utilizar a ferramenta análise preliminar de risco para identificar, analisar, avaliar e tratar esses riscos de modo que os trabalhos realizados no reservatório de água tipo torre vertical e tanque de reuso de água, possam ser executados da forma mais segura possível.

A primeira ferramenta utilizada para planejar os trabalhos será o ciclo PDCA.

A fase do planejamento deverá consistir na identificação do reservatório de água tipo torre vertical e tanque de reuso de água como espaços confinados que, portanto, oferecem riscos específicos aos trabalhadores.

Em seguida, será feita uma avaliação dos riscos nos locais através da técnica da APR – Análise Preliminar de Riscos. O uso desta ferramenta é importante para o reconhecimento dos eventos, que isoladamente ou em conjunto, podem levar ao acidente. Permitindo assim, o gerenciamento do risco desde a fase de planejamento.

Na fase de execução serão apresentados os principais pontos do procedimento operacional a serem realizados para liberação das atividades. Estas ações estão relacionadas com os eventos descritos na APR e correlacionados com as diretrizes da NR 33.

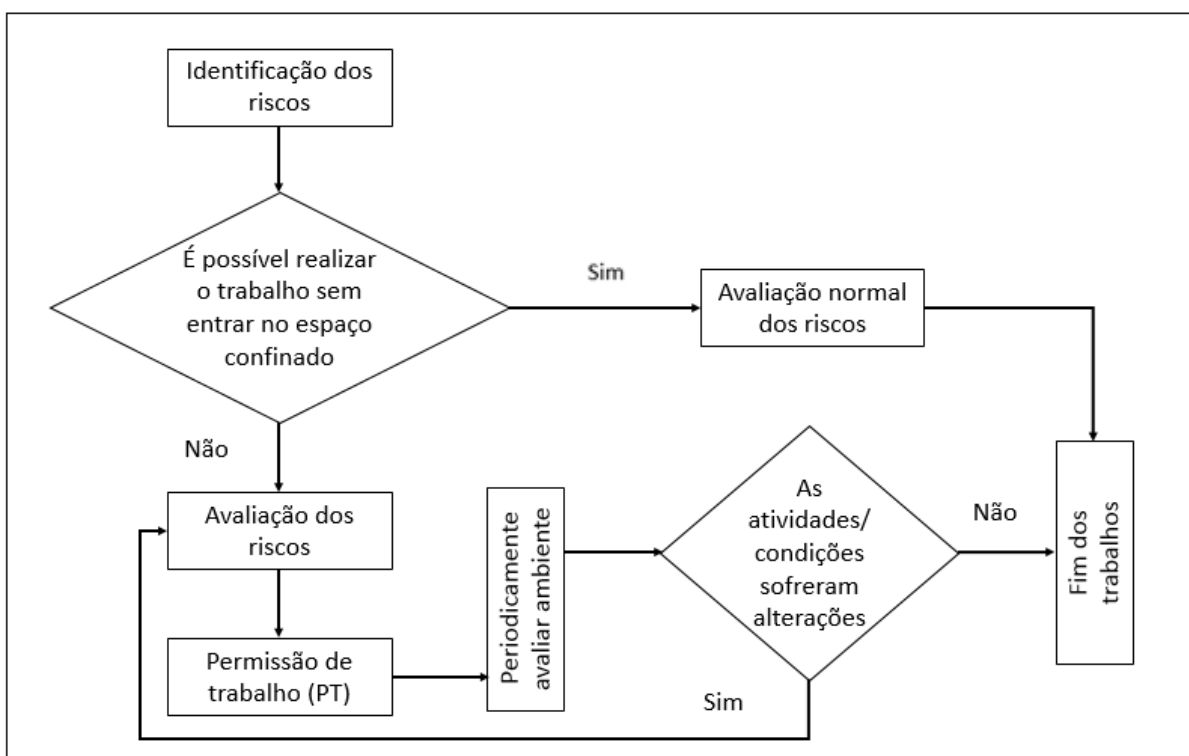
A fase de verificação será apresentada através de evidências registradas em acompanhamento a um trabalho realizado em um desses locais, onde será possível checar se as ações implementadas estão sendo cumpridas e se são eficientes.

Se houver alguma não conformidade será gerado um plano de ação específico, caso contrário será proposto a análise de outros locais, visando a melhoria contínua.

Toda entrada para trabalho nos espaços confinados será realizada somente após a abertura da PT pelo bombeiro civil ou departamento de segurança do trabalho. É

apresentado na figura 10 o fluxograma simplificado da identificação do risco até a realização do trabalho.

Figura 10 - Fluxograma simplificado para avaliação de risco



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

### 3.1 ESTUDO DE CASO

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa multinacional de grande porte, localizada no interior de Minas Gerais. Essa empresa atua na área de linha branca, produzindo refrigeradores e máquinas de lavar roupas. Atualmente conta com aproximadamente 700 funcionários diretos, havendo plano no aumento do quadro para 2017.

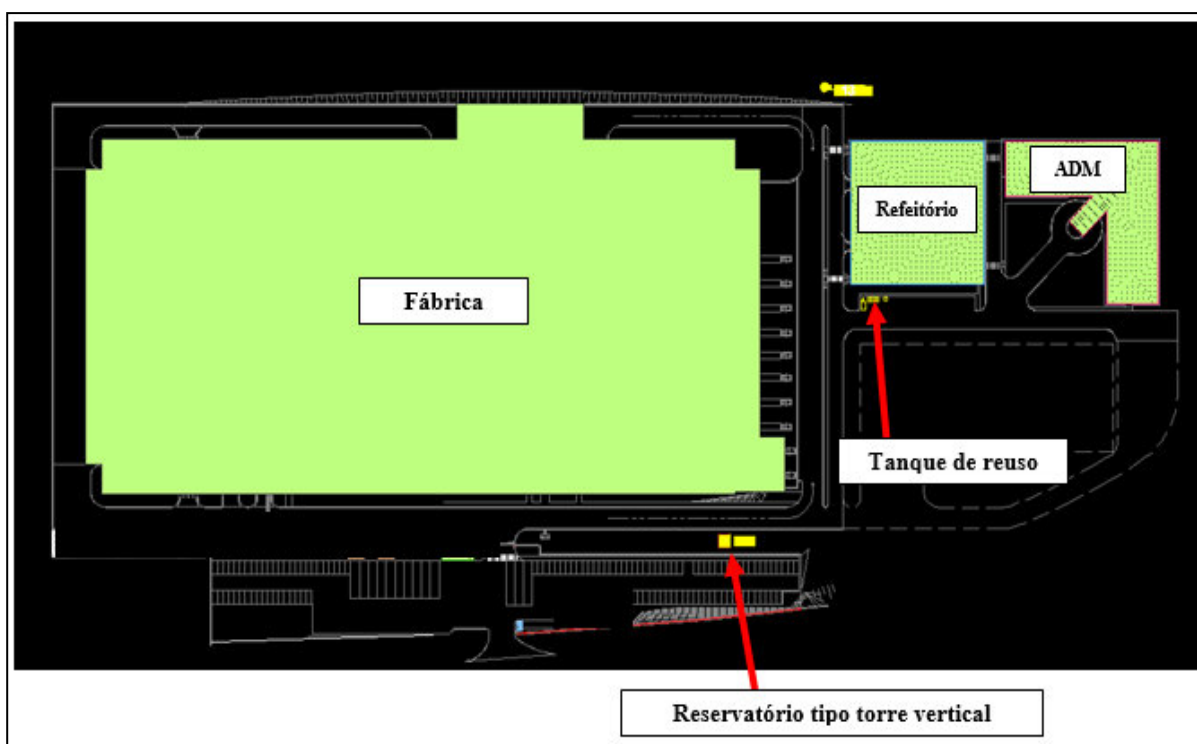
Os ambientes objetos deste estudo são dois pontos possivelmente classificados como espaços confinados. Um deles é um tanque de reuso de água de chuva e o outro é um reservatório de água tipo torre vertical.

As atividades nesses locais podem ser realizadas por profissionais da manutenção predial da própria empresa, composto por um efetivo de 04 colaboradores ou profissionais terceirizados.

O trabalho contou com a participação do departamento de segurança do trabalho, área de treinamento e desenvolvimento e manutenção predial, com auxílio do engenheiro civil da empresa.

A figura 11 mostra o layout da empresa, identificando os objetos deste estudo e a figura 12 mostra uma imagem aérea da unidade fabril.

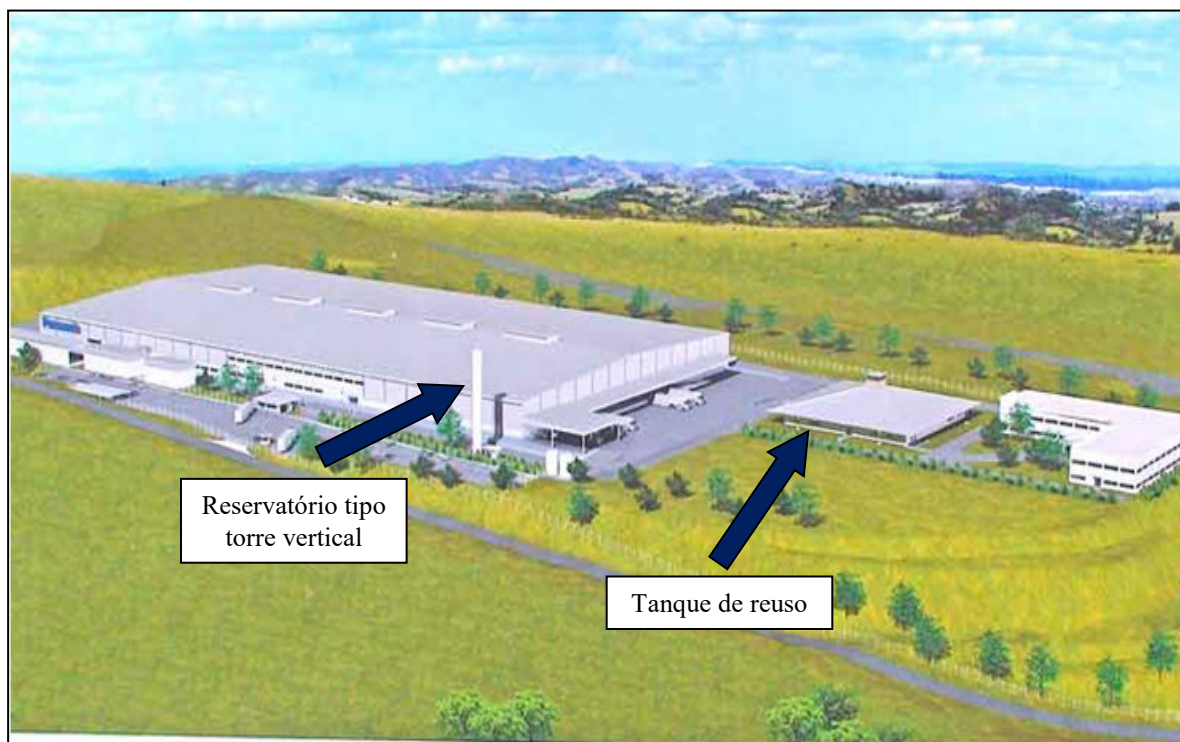
Figura 11 - Planta da empresa com os dois pontos, objetos do estudo



Fonte: Arquivo pessoal (2016)



Figura 12 - Vista aérea da unidade fabril



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

### 3.2 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

Após a identificação e avaliação dos locais, caracterizando-os como espaços confinados, a próxima etapa a ser realizada será a análise dos riscos, envolvendo os trabalhos que porventura podem vir a ser realizados nos locais do estudo.

A ferramenta utilizada para realizar essa avaliação dos riscos foi a APR, uma ferramenta que se mostra muito importante e útil para que se identificar e implementar as ações de melhoria e adequação.

Deverá ser realizada uma APR para cada atividade principal anteriormente identificada, como por exemplo limpeza/higienização. Essa atividade foi dividida em sub-atividades, como por exemplo preparação do local.

Para cada cenário devem ser identificados os perigos existentes, seus possíveis danos e suas causas.

A figura 13 serve de base para fornecer uma indicação qualitativa da frequência esperada para cada cenário identificado.

Figura 13 - Categorias de Frequência

Categoria	Denominação	Descrição
A	Extremamente remota	Extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação
B	Remota	Não deve ocorrer durante a vida útil da instalação
C	Improvável	Pouco provável que ocorra durante a vida útil da instalação
D	Provável	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação
E	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação

Fonte: Maia (2014)

Os cenários de gravidade/severidade devem ser classificados em categorias, conforme destaca a figura 14.

Figura 14 - Categoria de Severidade

Categoria	Denominação	Efeitos
I	Desprezível	Se a falha ocorrer não haverá degradação do sistema, nem haverá danos ou lesões às pessoas envolvidas;
II	Marginal	Lesões leves em funcionários, terceiros, e/ou em pessoas extramuros;
III	Crítica	Lesões de gravidade moderada em funcionários, terceiros e/ou em pessoas extramuros (probabilidade remota de morte de funcionários e/ou terceiros); exige ações corretivas imediatas;
IV	Catastrófica	Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas. Resultando num risco maior que exigirá ações de prevenção e proteção imediatas.

Fonte: USP (2016)

Depois de classificar a frequência e gravidade do perigo, utiliza-se uma matriz, conforme figura 15, para combinação desses dados. Com isso será possível a indicação qualitativa do nível de risco de cada cenário identificado.

Através dessa matriz poderá ser visualizado os cenários de acidente de maior impacto e trata-los conforme o grau de risco encontrado. Os mais críticos devem ter prioridades.

Figura 15 - Matriz de Classificação de Riscos

Matriz de Risco		Frequência				
		A	B	C	D	E
Severidade	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Legenda	
Risco	
1 - Desprezível	
2 - Menor	
3 - Moderado	
4 - Sério	
5 - Crítico	

Fonte: Maia (2014)

A própria APR será considerada um plano de ação, já que após as devidas classificações feitas, serão preenchidos os campos referentes à:

- Recomendações;
- Responsáveis;
- Prazos.

### 3.3 PERMISSÃO DE TRABALHO

A próxima ferramenta que deverá ser utilizada será uma permissão de trabalho para liberação do qualquer trabalho realizado nos espaços confinados identificados, devendo ser arquivadas por no mínimo 5 anos. A própria NR 33 apresenta, em seu anexo II, um modelo que deverá ser utilizado como base para desenvolvimento de uma PT interna.

Através do formulário da PT será possível checar as ferramentas utilizadas, EPI's, tipo de trabalho, processo, forma de execução, riscos e devidos controles, aferição da pressão arterial dos trabalhadores.

Para realizar a liberação de trabalho é obrigatório o monitoramento da atmosfera do local confinado, antes da entrada e monitorada continuamente durante todo o trabalho.

O equipamento utilizado para realizar a avaliação do ambiente confinado é o medidor de múltiplos gases. A configuração padrão desse equipamento 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 Limite Inferior de Explosividade (LIE); um sensor de CO e um de H<sub>2</sub>S. Os alarmes de H<sub>2</sub>S e CO podem ser ajustados para o Limite de Tolerância (LT) ou para o nível de ação, metade do LT.

A figura 16 mostra o um detector de gases, da marca microclip XT.

Figura 16 - Detector de gases a ser adquirido



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

### 3.4 EMERGÊNCIA

Com a finalidade de uma efetiva comunicação em caso de emergência, o vigia do espaço confinado deve ficar com um rádio de comunicação posicionado na faixa 1.

Essa faixa possibilita comunicação com o bombeiro profissional civil, segurança do trabalho e portaria. A brigada de emergência da empresa deverá ser envolvida, se necessário.

No momento de preparação do local, ferramentas, etc. o sistema de resgate também deve ser checado, estar montado e preparado para ser usado a qualquer momento.

O resgate em espaços confinados envolve técnicas e procedimentos específicos para garantir a segurança do resgatista e do resgatado.

De acordo com procedimento, as ocorrências em áreas identificadas como espaços confinados devem ser considerados como nível médio ou grave, para fins de atendimento da emergência. Dada a severidade da emergência poderá ser acionada através da orientação do supervisor do espaço confinado uma equipe pública como auxílio externo.

A figura 17 mostra a classificação conforme o nível da emergência do espaço confinado.

Figura 17 - Níveis de emergência interna

Situação / Evento	Nível da Emergência		
	Leve	Médio	Grave
Incidentes em áreas confinadas	-	Incidentes em que o resgate ocorre internamente. O salvamento em áreas confinadas deverá ser realizado por pessoas habilitadas, com os equipamentos adequados para essa atividade.	Incidentes em que o resgate necessita de auxílio externo (corpo de bombeiros)

Fonte: Arquivo pessoal (2016)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 RESPONSÁVEL TÉCNICO

Foi feita a indicação do responsável técnico pelo cumprimento da NR 33, conforme determina o item 33.2.1 da referida norma. O profissional indicado foi o coordenador de segurança do trabalho.

### 4.2 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO ESPAÇO CONFINADO

Os tipos de trabalho realizados no local são:

- Limpeza periódica semestralmente, atendendo a legislação, para garantir a potabilidade da água do reservatório tipo torre e para evitar acúmulo de lodo no fundo, no caso do tanque de reuso.
- Serviços de manutenção se necessário, como reparos ou pinturas.

Por algumas vezes ouviu-se que, por se tratar de uma “simples” caixa d’água, o trabalho quando necessário era rápido e esporádico não deveria ser classificado como espaço confinado.

Após avaliação, as duas áreas foram identificadas como espaço confinado, como preconiza a NR 33.

A figura 18 ilustra a caracterização utilizada como modelo.

Figura 18 – 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

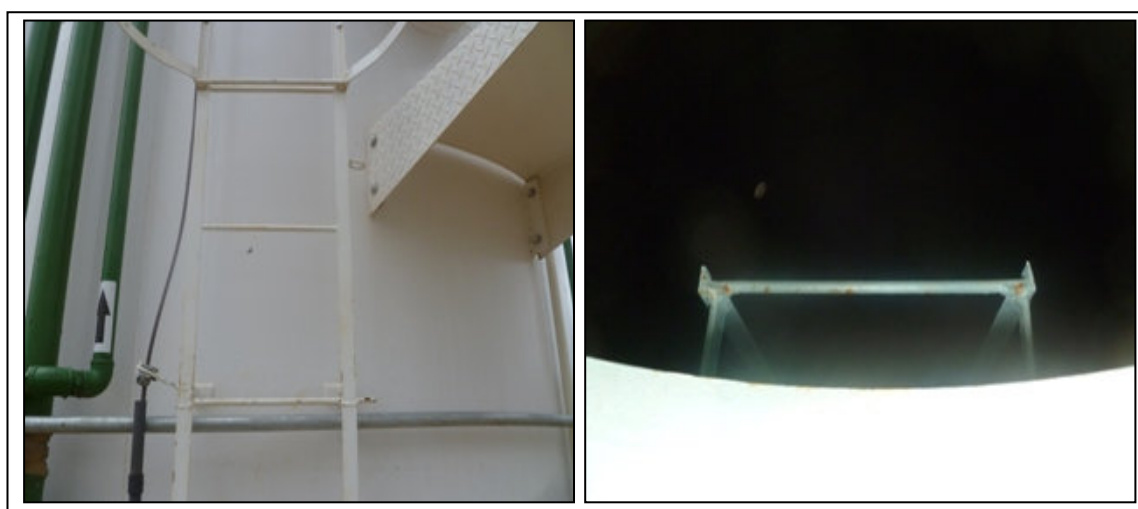
Fonte: Adaptado de Garcia (2013)

#### 4.2.1 Reservatório tipo torre vertical – Características Identificadas

O reservatório de água tipo Torre Vertical possui altura de 29,50m. Diâmetro de 3,18m, com capacidade total de armazenamento de 180m<sup>3</sup>.

O acesso externo é feito através de escada marinheiro, com proteção tipo gaiola e o acesso interno através de escada fixa.

Figura 19 - Escadas marinheiros para acessos externos e internos



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

O reservatório é subdividido em três partes distintas:

1 – Reservatório de reserva (entrada da torre): Capacidade:  $10\text{m}^3$ . Possui duas bocas de inspeção lateral, sendo a primeira ao nível do solo, com diâmetro de 600mm e a segunda na altura de 3,6m. com diâmetro de 500mm. Existente uma plataforma de 0,72m x 0,78m, com guarda-corpo de 1m altura, utilizada para acesso a boca de inspeção ou descanso.

Figura 20 - Meios de Acesso



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

2 – Reservatório de água para combate a incêndio: Capacidade:  $130\text{m}^3$ . Possui uma boca de inspeção lateral com diâmetro de 500mm, a uma altura de 18,40m. Existente uma plataforma de 0,72m x 0,78m, com guarda-corpo de 1m altura, utilizada para acesso a boca de inspeção ou descanso.

3 – Reservatório para água potável: Capacidade:  $40\text{m}^3$ . Possui uma boca de inspeção superior com diâmetro de 600mm, a uma altura de 29,50m. Existente uma plataforma de descanso de 0,72m x 0,78m, com guarda-corpo de 1m altura, entre os reservatórios 1 e 2.

Os tipos de trabalho identificados para esse local foram:

- Limpeza interna que deve ser realizada semestralmente, para garantir a qualidade e potabilidade da água.
- Possível serviço de manutenção, se houver necessidade.



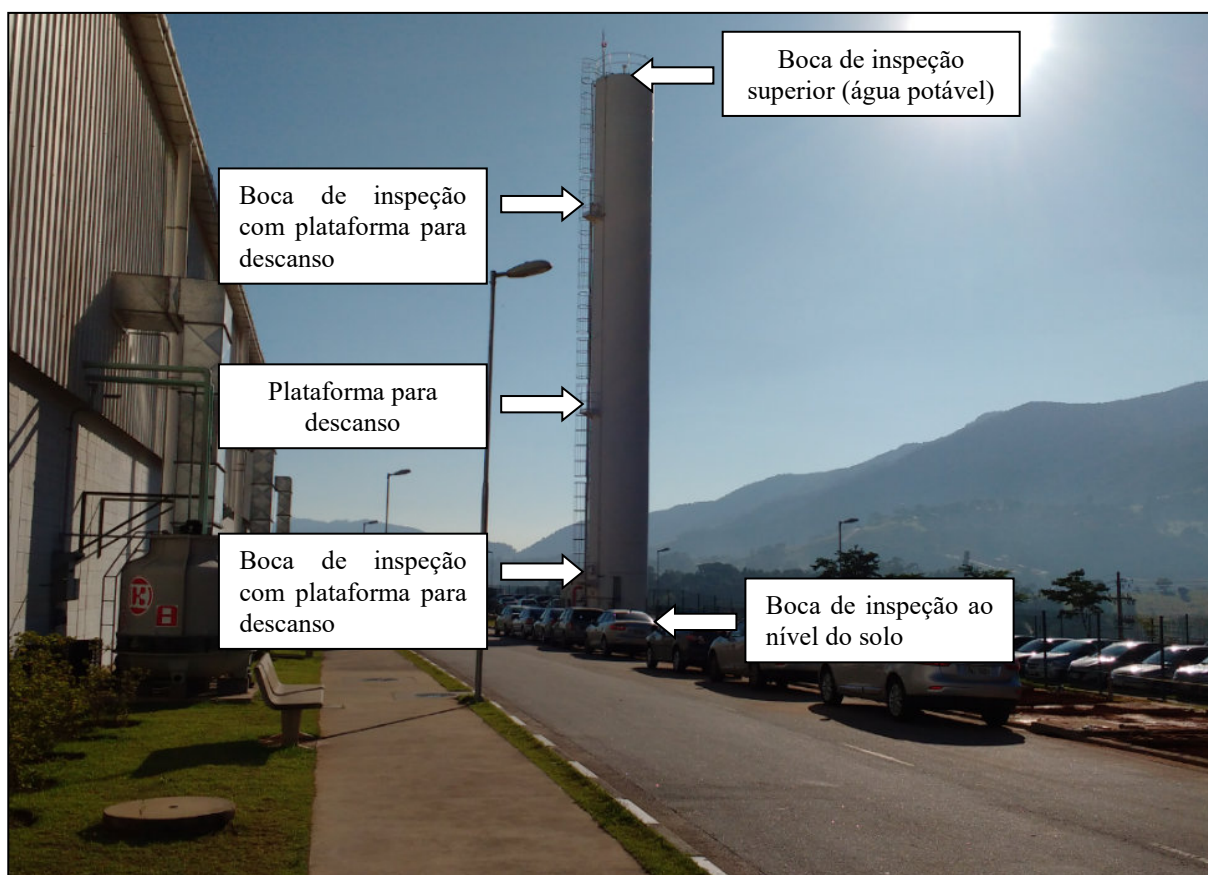
Figura 21 – Acesso superior e plataforma de descanso



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

A figura 22 mostra uma visão geral do reservatório.

Figura 22 - Reservatório de água tipo torre

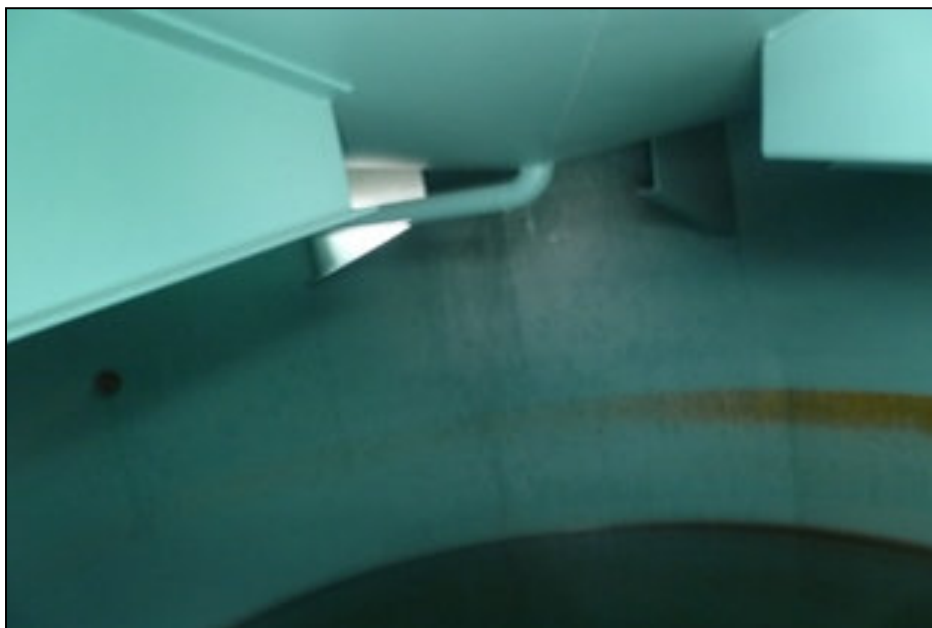


Fonte: Arquivo pessoal (2016)

O interior do reservatório tem formato cônico e suas divisões são independentes, ligadas umas nas outras através de tubulações específicas.

A figura 23 mostra o interior de um dos compartimentos do reservatório.

Figura 23 - Interior do Reservatório



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

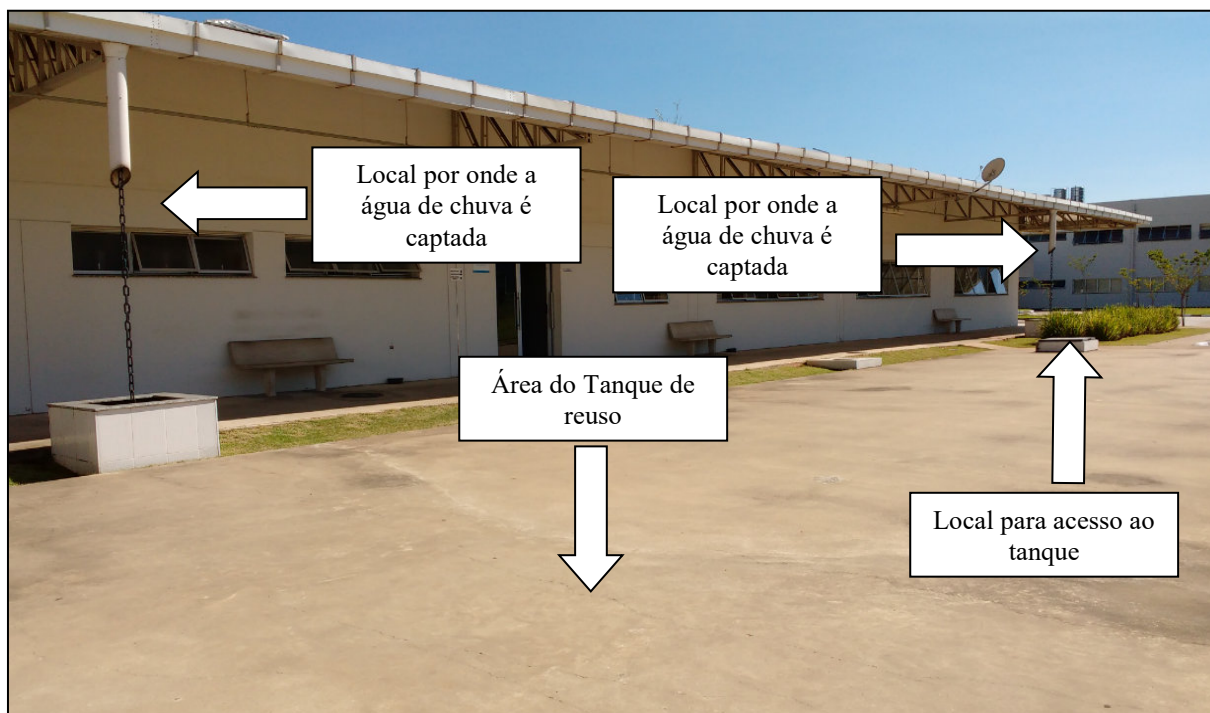
#### **4.2.2 Tanque de reuso de água – Características Identificadas**

Local utilizado para armazenar água de chuva. Através de tubulação a água da chuva que cai no telhado é escoada para o tanque. Essa água é basicamente utilizada para irrigação de grama, plantas e descarga nos banheiros. Não é uma água considerada potável.

Se o espaço atingir sua capacidade, existe um “ladrão” para soltar o excesso de água para a galeria de redes pluviais.

A realização de limpeza nesse local tem objetivo de evitar o acúmulo de lodo no fundo do tanque. Esse acúmulo pode causar defeito nas bombas, caso seja aspirado.

Figura 24 - Reservatório do tanque de reuso



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

O local possui oxigenação natural e iluminação através da abertura da boca de visita. Construído em base de alvenaria, possui tampa de aço. A boca de visita possui diâmetro de 600mm. Possui a altura interna de 3,0m. Internamente a medida é de 5,0m comprimento x 1,6m largura. Não possui escada fixa para acesso.

Figura 25 - Local de entrada do espaço



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 26 - Interior do Reservatório



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.3 REALIZAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)

A APR foi realizada por uma equipe multidisciplinar entre as principais áreas envolvidas, como segurança do trabalho e manutenção predial.

Segurança do trabalho, pois o assunto está inserido diretamente na área, visando o trabalho seguro dos colaboradores diretos ou terceirizados, eliminação ou diminuição a níveis aceitáveis dos riscos identificados e atendimento das NR's<sup>3</sup>. Manutenção predial também está diretamente envolvida no assunto, pois são seus profissionais que podem intervir nesses locais ou no caso de contratação de empresas terceirizadas é responsabilidade da manutenção predial realizar a contratação. Desse modo podem ser contratadas empresas que estejam adequadas a NR's pertinentes para realizar um trabalho com segurança e qualidade.

---

<sup>3</sup> NR: As Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

A equipe se reuniu em frente aos locais para observar, anotar e discutir os riscos envolvidos nas atividades. Após, foram realizadas reuniões em sala para acertar os detalhes, e após o consenso da equipe foi elaborada a planilha completa, disponível no Anexo A.

A figura 27 mostra um pequeno trecho da APR elaborada para o reservatório tipo torre vertical. Foram determinadas a gravidade e frequência e após as duas combinadas, conforme a matriz de riscos anteriormente apresentada, foi classificado o risco.

Figura 27 – Modelo da APR elaborada

Análise Preliminar de Riscos - APR									
Área Analisada: <b>Reservatório tipo Torre Vertical</b>		Atividade: <b>Limpeza/higienização</b>		Nº APR: 01		Folhas:04		Áreas Envolvidas: Seg. Trabalho Manutenção Predial	
Responsabilidade: Seg. Trabalho / Manut. Predial		Data elaboração: Julho/2016		Revisado em:		Classe: B			
Equipe: Coord. Seg. Trabalho, Técnico de Seg. Trabalho, Engenheiro Civil (manutenção predial)									
Sub-Atividade	Perigo	Dano	Causa	Categorias			Recomendação	Responsável	Prazo
				Grav.	Freq.	Risco			
Preparação do local	Acesso de pessoas não autorizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais , ferimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de atenção</li> <li>Falta de sinalização</li> </ul>	II	A	1	Sinalizar o local	Supervisor do Espaço confinado	Out/16

Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.4 TREINAMENTO

O treinamento é item obrigatório e fundamental para que o trabalho no espaço confinado seja realizado com segurança. É através dele que os trabalhadores podem compreender, conhecer e obter habilidades necessárias para o desempenho seguro de suas atividades.



Para realização dessa etapa foi contratada uma empresa que ministra treinamentos na área de segurança do trabalho e possui instrutores devidamente capacitados.

Figura 28 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado



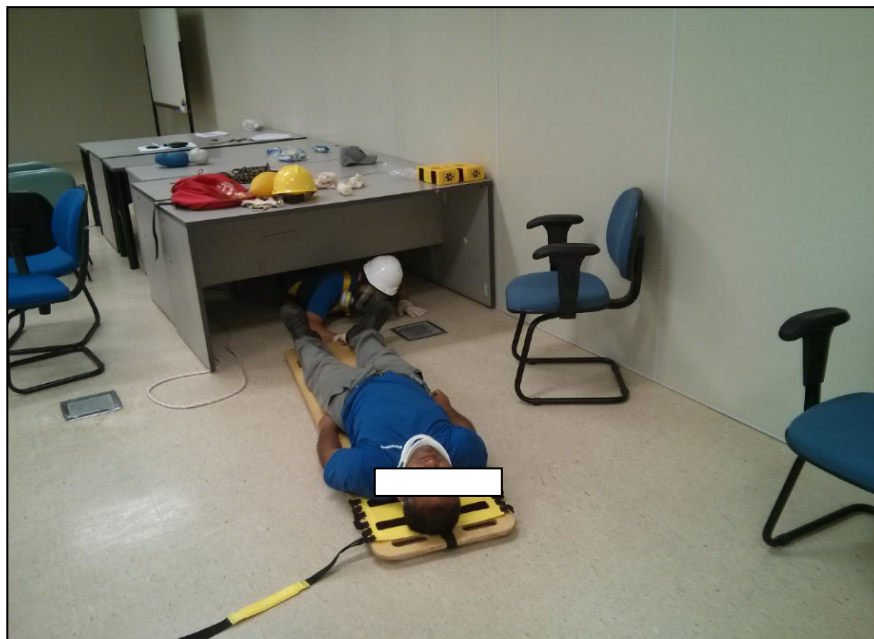
Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Durante a realização do treinamento para formação de supervisores de espaço confinado, com carga horária de 40 horas, conforme determina a NR 33, os participantes puderam conhecer os principais riscos existentes no espaço confinado, como identifica-los e trata-los adequadamente, evitando os acidentes, muitas vezes fatais.

Foram realizadas atividades práticas, simulando trabalho, resgate, montagem de sistemas para acesso e retirada de vítimas.

O treinamento teve boa parte de sua carga horária com atividades práticas. A equipe treinou técnicas de resgate e uso de EPI's em sala de aula.

Figura 29 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Foram realizados simulados de resgate de vítima, que foi devidamente imobilizada, pranchada e colocada no veículo de emergência.

Figura 30 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Foram realizadas atividades práticas no próprio espaço confinado. A equipe pode treinar de forma prática os conceitos aprendidos em sala.

Figura 31 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 32 - Treinamento Supervisor de Espaço Confinado



Fonte: Arquivo pessoal (2016)



Após o término treinamento foi emitido certificado para os participantes, conforme determina o item 33.3.5.8 da NR 33. O certificado foi entregue aos participantes, ficando cópia na histórico do trabalhador, junto à área de recursos humanos.

Como para trabalho nos espaços confinados identificados também se enquadra a NR 35, referente a trabalho em altura, a equipe também foi treinada. O treinamento, contou com carga horária de 8 horas.

Figura 33 - Treinamento trabalho e resgate em altura



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.5 MEDIDAS PESSOAIS

Os trabalhadores que participaram do treinamento foram encaminhados para realizar exames complementares, conforme o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) da empresa.

Passaram por avaliação do médico do trabalho, que elaborou novo ASO apontando a aptidão para trabalhos em espaços confinados e altura no campo observações. O modelo de ASO é ilustrado na figura 34.

Figura 34 - Modelo de ASO utilizado

<b>ASO - ATESTADO DE SAÚDE OCUPACIONAL</b>	
<b>Empresa</b>	
Razão Social:	
CNPJ:	
Endereço:	Bairro:
Cidade/UF:	CEP:
<b>Funcionário</b>	
Nome:	
Código /Matrícula :	
RG / CPF :	Orgão Emissor:
Nascimento/Idade:	Sexo:
Cargo:	
Setor:	
<b>Médico Coordenador do PCMSO</b>	
Nome:	
CRM:	
Endereço:	Cidade / UF :
Bairro:	
Telefone:	
<b>Riscos</b>	
<b>EM CUMPRIMENTO ÀS PORTARIAS NºS 3214/78, 3164/82, 12/83, 24/94 E 08/96 NR7 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO PARA FINS DE EXAME:</b>	
<b>Avaliação Clínica e Exames Realizados</b>	
<b>Parecer</b>	
<b>Observações</b>	
Declaro que recebi a 2ª via do ASO.	
_____/_____/_____ Carimbo e Assinatura Médico Examinador com CRM	_____/_____/_____ _____

Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.6 PERMISSÃO DE TRABALHO

A empresa optou por desenvolver um modelo de PT, baseada na NR 33, porém, que englobasse não só o trabalho em espaço confinado, mas também outras atividades de risco, como: trabalho em altura, escavação, trabalho a quente.

O modelo de PT criado está no Anexo B e foi criado um procedimento interno sobre essa ferramenta, que está disponível no Anexo C.

Após o preenchimento, uma via é entregue ao departamento de segurança do trabalho, outra fica no bloco e a terceira é entregue ao trabalhador que executa a tarefa.

A PT é preenchida pelo supervisor de espaço confinado ou bombeiro profissional civil, que possui o devido treinamento.

Na abertura da PT é possível checar as ferramentas utilizadas, EPI's, tipo de trabalho, processo, forma de execução, riscos e devidos controles, aferição da pressão arterial dos trabalhadores.

Figura 35 - Abertura de PT



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Certificando-se que está tudo em ordem, a PT é assinada por todos e o trabalho é liberado. Após o término do trabalho a PT é encerrada e entregue ao departamento de segurança do trabalho, que alimenta uma planilha eletrônica de controle para rastreabilidade de cada PT aberta, depois é arquivada em pasta identificada, por um período mínimo de 5 anos.

Figura 36 - Controle de rastreabilidade de PT's

CONTROLE DE PT's ABERTAS						
No. PT	Data de Abertura	Data de Encerramento	Descrição Serviço	Atividade Executada	Divisão Responsável	Responsável pela PT
1193	28/12/2016	28/12/2016	Limpeza de reservatório de água vertical	3 – Esp. Confinado	Manutenção	Bombeiro Marco
1194	28/12/16	28/12/16	Instalação de tubulação anti-chama	7 – Trab. Altura	Expedição	Bombeiro Carlos
1195	29/12/16	29/12/16	Solda de armação de ferro	2 – Trab. A quente	Montagem final	Bombeiro Robson
1196	29/12/16	29/12/16	Manutenção de carrinho	1 – Trab. A quente	Lavadoras	Bombeiro Robson

Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.7 BLOQUEIO

Para garantir a ligação accidental no momento de realização da atividade no interior do espaço confinado, deve ser realizado o travamento do registro principal. A chave deve permanecer com o supervisor do espaço confinado durante o período de execução da atividade.

Para realizar o bloqueio é utilizado uma corrente e cadeado, conforme ilustra a figura 37.

Figura 37 - Bloqueio do registro principal de água do reservatório



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.8 SINALIZAÇÃO DA ÁREA

Conforme o item 33.3.2 da NR 33 é necessário que os espaços confinados sejam isolados e identificados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas.

Na entrada de cada boca de visita foi instalado uma placa de sinalização, conforme o modelo da própria norma e trancadas com cadeado. A chave ficou na responsabilidade do bombeiro profissional civil.

Figura 38 – Antes e depois da adequação



Fonte: Arquivo pessoal, 2016



Figura 39 – Antes e depois da adequação



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 40 - Sinalização de boca de entrada tanque de reuso de água



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

No reservatório vertical, como melhoria foi feito um cerco ao redor da torre e o portão foi trancado com cadeado, para impedir o acesso de pessoas não autorizadas. Essa melhoria foi importante para aumentar a segurança no local, já que além do risco em espaço confinado, existe o risco em altura.

Figura 41 – Fechamento da área de acesso ao reservatório tipo torre vertical



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.9 EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

Recomendou-se que a empresa adquirisse o monitor quatro gases. O equipamento adquirido fica disponível, sempre que for necessário, realizar a entrada nos espaços confinados. Antes da entrada o monitoramento da atmosfera é feito pelo supervisor do espaço confinado ou bombeiro profissional civil.

O equipamento faz a leitura de O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S e o Limite inferior de explosividade.

Figura 42 - Simulação de teste de monitoramento



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Após o monitoramento inicial, se o ambiente estiver em condições normais, o aparelho é colocado no trabalhador para o monitoramento contínuo. Se durante a atividade por qualquer razão o aparelho emitir sinal sonoro de advertência o trabalhador deverá abandonar o local imediatamente.

Em condições normais o ambiente deve estar com os parâmetros sem alteração. Porém, se durante a avaliação inicial o ambiente não estiver em condições normais, o trabalho não deve ser liberado e a atmosfera deverá ser tratada como IPVS.

#### 4.10 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Todos os EPI's necessários foram disponibilizados aos trabalhadores. Para solicitar um EPI o trabalhador deve procurar o departamento de segurança do trabalho.

Os EPI's para execução de trabalho no espaço confinado no mínimo são: capacete de segurança com jugular, botina de segurança e cinto de segurança com talabarte.

Os demais EPI's devem ser apontados na PT. Pode ser necessário uso de luvas, óculos de segurança, vestimenta impermeável, entre outros.

Figura 43 – Equipamentos de Proteção Individual



Fonte: Arquivo pessoal (2016)



#### 4.11 RESGATE

Para realização de um possível resgate nos ambientes confinados, os equipamentos devem estar em condições de uso e devidamente preparados para uso.

Para ambos os espaços confinados abordados definiu-se o sistema vertical para resgate, basicamente feito através do sistema de tripé, cordas, polias e outros equipamentos.

- O resgate só deve ser realizado por equipe de resgate e salvamento capacitada, preparada e com materiais e equipamentos adequados para emprego nas operações de resgate;
- Deve-se conhecer o fluxograma para emergência deve ser do conhecimento da equipe;
- Se forem utilizadas técnicas verticais, assegurar-se da estabilidade e segurança do local e dos equipamentos, das condições de segurança dos equipamentos de resgate e da resistência dos pontos de ancoragem;
- Aguardar a avaliação atmosférica interna dos níveis de O<sub>2</sub>, gases e vapores tóxicos e inflamáveis para definir o sistema de proteção respiratória a ser usado, como linha de ar mandado com cilindro auxiliar para escape;
- Se a atmosfera estiver IPVS, deverá ser usada máscara autônoma de demanda com pressão positiva, com cilindro auxiliar para escape;
- Deve-se ter sempre em mente os 3'S (segurança da cena, segurança do resgatista e segurança da equipe), só assim poderá ser realizado o resgate de forma eficaz e adequada;
- A equipe de resgate somente deve adentrar o local se estiver ancorada em um ponto que possibilite sua retirada no caso de algum problema;
- As ações devem ser bem planejadas antes de ser executadas;
- Ao ser constatada uma situação de emergência, o vigia deverá primeiramente informar o supervisor de espaço confinado ou técnico de segurança do trabalho;
- Se necessário auxílio externo, o corpo de bombeiro deve ser acionado através do número 193;

- É obrigatório que o vigia permaneça fora do espaço confinado acompanhando a atividade todo o tempo, sendo sua entrada proibida, mesmo para resgate;
- Preferencialmente o bombeiro civil deve acompanhar a atividade junto com o vigia;
- A vítima deve ser retirada do espaço confinado e levada até o solo o mais rápido possível, onde deverá receber os atendimentos necessários e ser encaminhada ao ambulatório da empresa.

A empresa montou um Kit de resgate com os equipamentos mínimos necessários para realizar a atividade, como cordas, mosquetões, polias, cintas de ancoragem, freio, dentre outros.

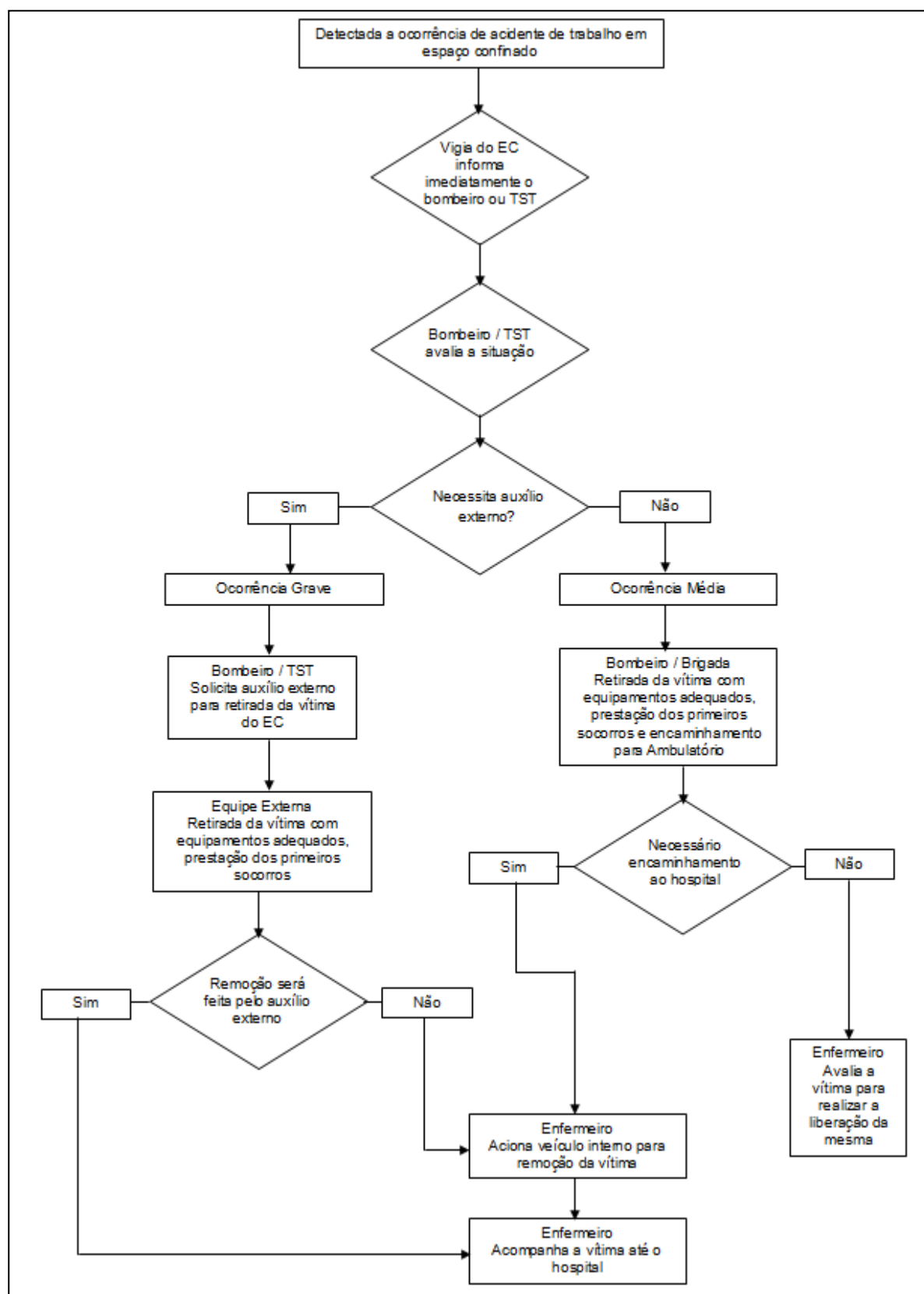
Figura 44 - Kit de trabalho e resgate



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Foi elaborado um fluxograma para emergência nos espaços confinados para simplificar as ações, observado na figura 45.

Figura 45 - Fluxograma para emergência



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Foi disponibilizado cilindro autônomo para uso caso necessário, além de kit's primeiros socorros que podem ser usados para o atendimento a uma possível vítima.

Figura 46 - Cilindro autônomo



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 47 – Kit primeiros socorros



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Para garantir uma locomoção de forma rápida, se necessário, da vítima até o hospital, a empresa possui um veículo de emergência básico e profissionais treinados para condução.

Figura 48 - Veículo de emergência da empresa



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.12 VERIFICAÇÃO

A verificação é uma importante etapa para checar se as ações que estão foram adotadas são realmente adequadas. Serão apresentadas imagens de um acompanhamento realizado na limpeza do reservatório tipo torre vertical, no compartimento de água potável. O trabalho foi realizado sem nenhuma ocorrência, sendo possível observar a efetividade das ações implementadas.

A PT e avaliação do local com o equipamento multigás foi realizada pelo bombeiro profissional civil.



A equipe de trabalho em conjunto com a equipe de resgate preparou os equipamentos e montou o sistema para trabalho, onde o trabalhador autorizado ficou ancorado durante toda a execução do trabalho.

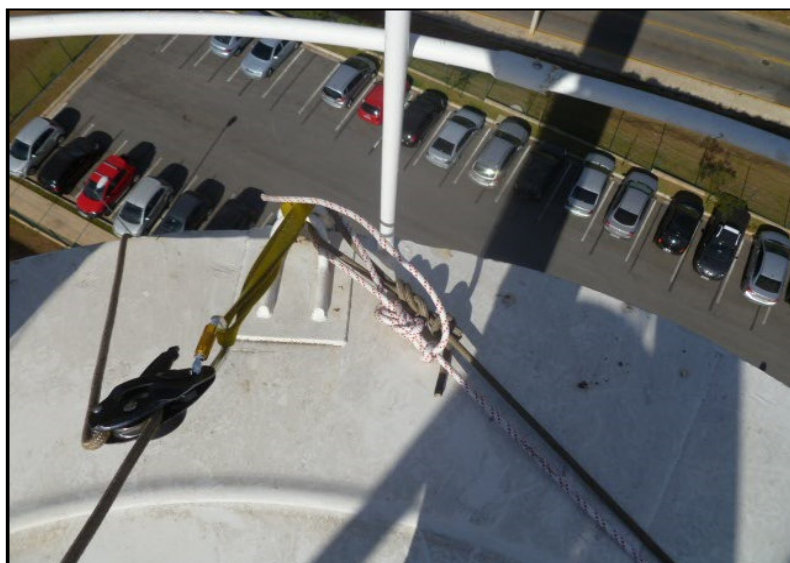
Figura 49 - Montagem do sistema para trabalho



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

O sistema de resgate foi analisado e montado pela equipe, ficando disponível durante toda a execução da tarefa, para o caso de necessidade de uso.

Figura 50 - Montagem sistema de resgate



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

O trabalhador autorizado foi ancorado através do seu cinto de segurança no sistema montado, antes de realizar a entrada no ambiente confinado.

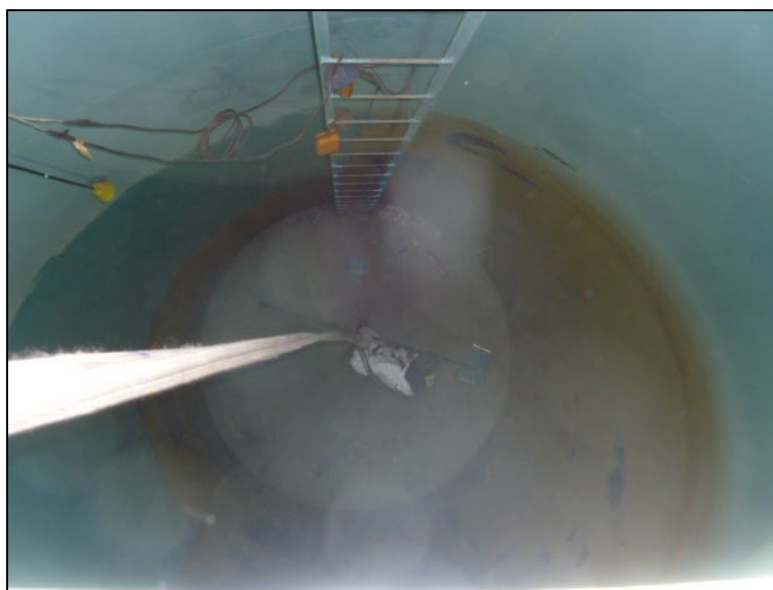
Figura 51 - Preparação para entrada, após monitoramento



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

No interior do ambiente o trabalhador executou normalmente a atividade de higienização e limpeza do local.

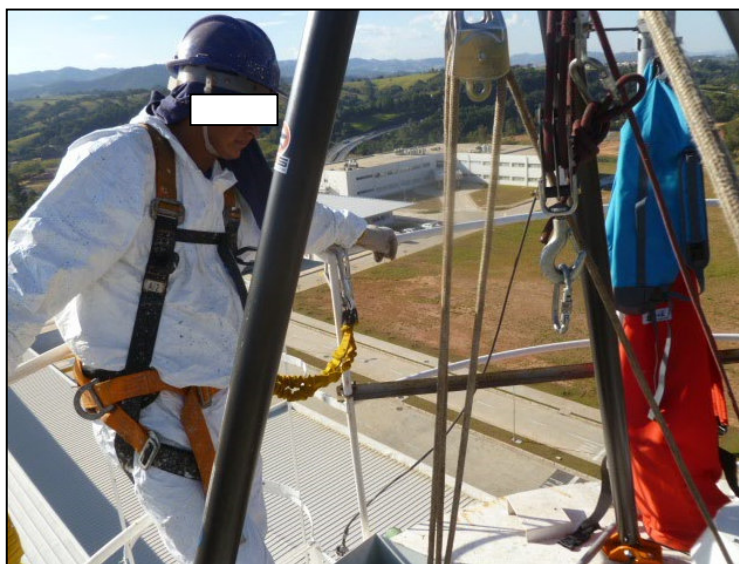
Figura 52 - Trabalhador no interior do Espaço Confinado



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Durante todo o tempo de realização do trabalho observou-se o vigia ao lado de fora do espaço confinado. O vigia a cada período de tempo conversava com o trabalhador, para identificar algum possível problema.

Figura 53 - Vigia do trabalho



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

A equipe de resgate acompanhou a atividade, preparada durante todo o tempo. Ficando de prontidão se houvesse alguma necessidade.

Figura 54 - Equipe de resgate preparada

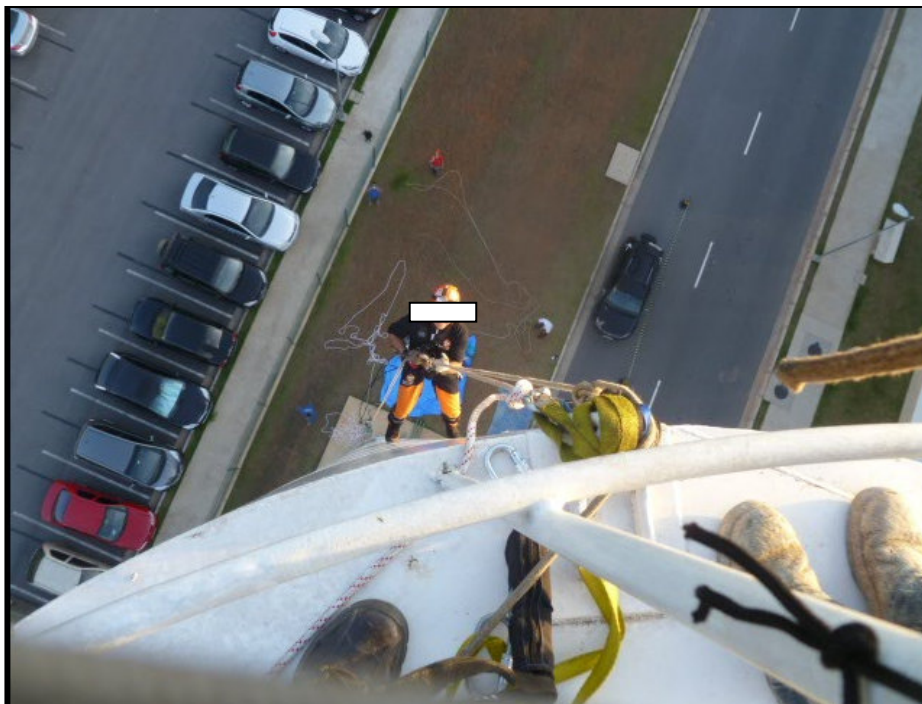


Fonte: Arquivo pessoal (2016)



A equipe de resgate após o término da tarefa simulou como seria feita a descida de uma vítima, através do sistema instalado, que se mostrou eficiente numa eventual situação real.

Figura 55 - Equipe de resgate demonstrando a funcionalidade do sistema



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

#### 4.13 MELHORIA CONTÍNUA

Como o trabalho acompanhado não apresentou não conformidades, o resultado foi satisfatório e as ações implementadas foram aprovadas. Periodicamente devem ser revisadas, com intuito de promover a melhoria contínua. Foi proposto e visto com bons olhos pelos gestores a utilização de ferramentas como a APR para outras atividades que envolvem riscos, executadas na unidade.

#### 4.14 RESUMO DAS AÇÕES

A figura 56 mostras de forma resumida que todas as ações propostas nesse estudo foram implementadas de forma satisfatória.

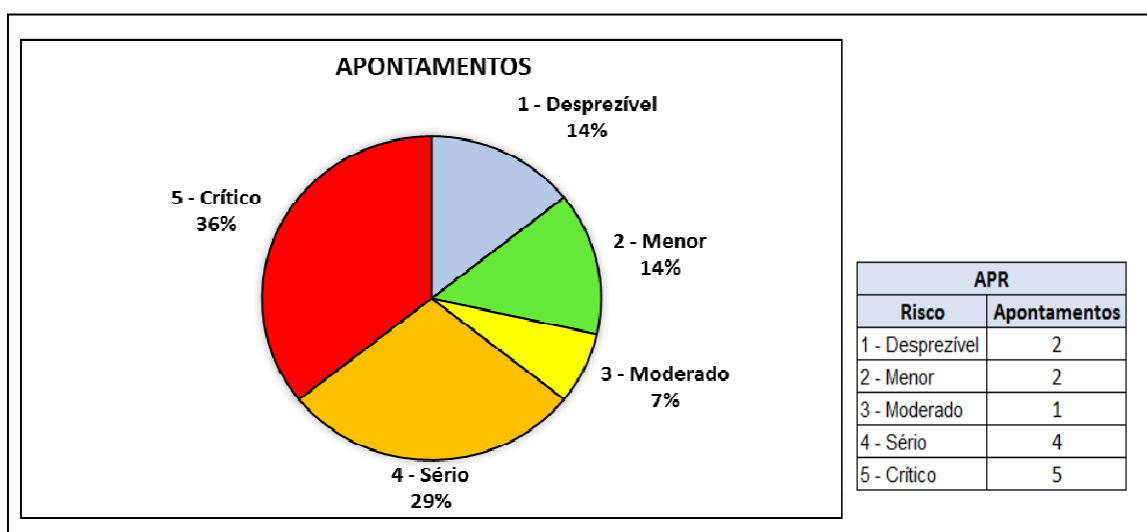
Figura 56 - Controle de ações propostas

CHECAGEM DE REALIZAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTA	
Identificadas	Realizadas
Identificar e analisar os ambientes	OK
Designar responsável técnico	OK
Confeccionar APR	OK
Realizar Treinamento NR 33	OK
Realizar Treinamento NR 35	OK
Realização de exames médicos complementares	OK
Elaboração do ASO com a devida aptidão	OK
Elaboração do formulário para PT	OK
Sinalizar as áreas classificadas	OK
Comprar detector de gases	OK
Disponibilizar EPI's	OK
Instrução de trabalho e resgate	OK
Montar kit para trabalho e resgate	OK
Acompanhar uma atividade no local - checagem	OK

Fonte: Arquivo pessoal (2016)

O gráfico 1 ilustra, por classificação de risco (tipo), as quantidades apontadas na APR. Ficou evidente que a grande maioria de riscos identificados nesses ambientes são classificados como sérios ou críticos. Isso nos evidencia a atenção, preocupação e cuidado necessário sempre que for necessário a realização de algum trabalho em um espaço confinado.

Gráfico 1 - Riscos apontados através da APR



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

## 5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho que foi analisar os riscos de atividades realizadas no tanque de reuso de água e reservatório de água tipo torre vertical e propor medidas de segurança para melhoria, conforme o tipo de risco, foi alcançado.

Conforme exposto, a análise abordou desde a identificação e classificação desses locais como espaços confinados, realização das devidas análises de risco, através da APR, até a implementação das melhorias propostas.

Os principais riscos foram identificados, e sistematizados de uma forma simples e clara. Foram apresentadas sugestões viáveis para colaborar positivamente para melhorar as condições de trabalho nesses locais.

Com o acompanhamento do trabalho realizado de limpeza no reservatório vertical, foi possível observar a efetividade das ações.

Como sugestão para futuros trabalhos, fica a busca pela melhoria contínua, através das realizações de análises de riscos para outras atividades realizadas na empresa, já que a ferramenta se mostrou bastante efetiva no que se propôs e foi vista com bons olhos pela alta gestão da unidade, que tem segurança como seu principal valor.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. A. **Padronização dos procedimentos de segurança para atividades de manutenção em tanque de armazenamento de combustíveis: Espaço confinado**. 93p. Monografia (Especialização no curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2013. Disponível em:

<<http://dspace.mackenzie.br/handle/10899/335>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

ARAÚJO, A. N. **Análise do trabalho em espaços confinados: O caso da manutenção de redes subterrâneas**. 140p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8925/000591009.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Dispõe sobre as Boas Práticas para o Sistema de Abastecimento de Água ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água em Portos, Aeroportos e Passagens de Fronteiras. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n.91, 30 de junho de 2016. **Ministério da Saúde**, São Paulo, p.6, jun. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 06: Equipamento de proteção individual**, 1978. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 07: Programas de controle médico de saúde ocupacional**, 1978. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR7.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 09: Programa de prevenção de riscos ambientais**, 1978. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf>>.

Acesso em: 12 ago. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 15:** Atividades e operações insalubres, 1978. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO15.pdf>>.

Acesso em: 29 jun. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 33:** Segurança e saúde nos trabalhos em espaço confinado, 2006. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR33.pdf>>. Acesso em: 28 jun.

2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 35:** Trabalho em altura, 2012. Disponível em:

<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR35/NR-35-2016.pdf>>.

Acesso em: 29 jun. 2016.

COSTA, T. M. de S. **Espaços Confinados: Análise preliminar de risco (APR)**

Sinesc – IX seminário nacional de segurança e higiene do trabalho em espaços confinados. 2010 p.44

DELBONI, V. T. **Análise da segurança do trabalho em espaço confinado na manutenção de tanques de derivados do petróleo.** 44p. Monografia (Especialização no curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GARCIA, S. A. L.; KULCSAR NETO, F. **Guia Técnico da NR-33.** Brasília/DF: M.T.E, 2013. 87p. Disponível em:

<<http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3E7A205F013F857FF6564E87/GUIA%20NR-33%20WEB.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2016

KULCSAR NETO, F. **Espaços Confinados**: Livreto do Trabalhador. São Paulo: Fundacentro, 2009. 37p. Disponível em:

<<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2012/9/espacos-confinados-livreto-do-trabalhador>>

Acesso em: 01 ago. 2016.

MAIA, A. L. M. **Análise preliminar de riscos em uma obra de construção civil**. 69p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2014. Disponível em:

<<https://repositorio.unp.br/index.php/tecinfo/article/view/892>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

MICROAMBIENTAL. **Limpeza de caixas d'água e higienização de reservatórios**, 2016. Disponível em:

<<http://microambiental.com.br/servicos/higienizacoes/higienizacaodereservatorios>>.

Acesso em: 18 set. 2016.

MIWA, R. G. **Análise de trabalho de espaço confinado das unidades geradoras de turbina tipo bulbo**. 83p. Monografia (Especialização no curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

*NATIONAL SAFETY COUNCIL*. **Treinamento em Espaços Confinados**, 2017. Disponível em:

<<http://www.nsc.org/learn/Safety-Training/Pages/Courses/confined-spaces.aspx>>.

Acesso em: 21 jan. 2017.

NUNES, M. B. **Segurança do trabalho em espaços confinados**. Rio de Janeiro: REDETEC, 2011. 23p. Disponível em:

<<http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY2NA==>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

RIBEIRO, M. L. **NR 33 Espaço confinado**: Análise e implementação. São Paulo: Ebook Kindle, 2014. 30 p.

SALESSI, V. A. B. **Análise dos riscos em espaço confinado em turbinas tipo bulbo**. 77p. Monografia (Especialização no curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SOUZA, M. **Espaço confinado prático**. Pernambuco: Maxwell Souza, 2015. 162 p.

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

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. **Gerência de riscos**. São Paulo: EPUSP/PECE, 2016. 212 p. Apostila para disciplina de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, EST-701 – Gerência de riscos.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. **Introdução a Engenharia de Segurança do Trabalho**. São Paulo: EPUSP/PECE, 2015. 175 p. Apostila para disciplina de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, EST-101 – Introdução a Engenharia de Segurança do Trabalho.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. **Higiene do trabalho – parte C**. São Paulo: EPUSP/PECE, 2015. 324 p. Apostila para disciplina de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, EST-302 – Higiene do trabalho – parte C.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. **Higiene do trabalho – parte B**. São Paulo: EPUSP/PECE, 2015. 407 p. Apostila para disciplina de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, EST-202 – Higiene do trabalho – parte B.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. National Institute of Occupational Safety and Health. Estados Unidos, 1994. **Worker Deaths in Confined Spaces**: A Summary of Surveillance Findings and Investigative Case Reports. Disponível em:

<<https://search.cdc.gov/search?subset=NIOSH&query=confined+space&utf8=%E2%9C%93&affiliate=cdc-main>>. Acesso em: 30 jul. 2016.



**ANEXO**

## Anexo A - Análise Preliminar de Riscos - APR

Área Analisada: <b>Reservatório tipo Torre Vertical</b>	Atividade: <b>Limpeza/higienização</b>	Nº APR: 01	Folhas:04	Áreas Envolvidas: Seg. Trabalho Manutenção Predial
Responsabilidade: Seg. Trabalho / Manut. Predial	Data elaboração: Julho/2016	Revisado em:	Classe: B	
Equipe: Coord. Seg. Trabalho, Técnico de Seg. Trabalho, Engenheiro Civil (manutenção predial)				

Sub-Atividade	Perigo	Dano	Causa	Categorias			Recomendação	Responsável	Prazo
				Grav.	Freq.	Risco			
Preparação do local	Acesso de pessoas não autorizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, ferimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de atenção</li> <li>Falta de sinalização</li> </ul>	II	A	1	Sinalização da área durante o tempo de trabalho. Identificar os Espaços confinados	Supervisor do Espaço confinado	Out/16
Acesso através da escada (Externo e Interno)	Diferença de nível	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, como morte, fraturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedas,</li> <li>Não uso de EPI,</li> <li>Falta de treinamento</li> <li>Não realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> <li>Condição pessoal</li> </ul>	IV	E	5	Treinamento para trabalho em altura	Desenvolvimento	Ago/16
							Uso de EPI's (cinto de segurança, talabarte, capacete com jugular)	Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho
							Criar formulário e realizar abertura de PT antes dos trabalhos	Supervisor E.C / Seg. Trabalho	Set/16
							Realizar aferição de P.A, antes de executar o trabalho no ambulatório	Ambulatório médico	Ao realizar o trabalho

Processo de limpeza	Atmosfera pobre ou enriquecida de O2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danos pessoais, como morte, desmaios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> <li>• Falta de avaliação do local com detector de gases</li> <li>• Falta de monitoramento contínuo com detector de gases</li> <li>• Falta de treinamento</li> <li>• Falta de ventilação</li> <li>• Condição pessoal</li> </ul>	IV	E	5	Treinamento para trabalho em Espaços Confinados	Desenvolvimento	Ago/16
							Realizar abertura de Permissão de Trabalho	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento sempre antes da entrada no local	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento contínuo	Supervisor E.C, Vigia, Trab. Autorizado	Ao realizar trabalho
							Manter vigia fora do espaço confinado durante toda a atividade	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Implantar sistema de resgate e primeiros socorros preparados	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Nov/16

Processo de limpeza	Atmosfera contendo H2S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danos pessoais, como morte, desmaios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> <li>• Falta de avaliação do local com detector de gases</li> <li>• Falta de monitoramento contínuo com detector de gases</li> <li>• Falta de treinamento</li> <li>• Falta de ventilação</li> </ul>	IV	E	5	Treinamento para trabalho em Espaços Confinados	Desenvolvimento	Ago/16
							Realizar abertura de Permissão de Trabalho	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento sempre antes da entrada no local	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento contínuo	Supervisor E.C, Vigia, Trab. Autorizado	Quando houver trabalhos
							Manter vigia fora do espaço confinado durante toda a atividade	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Implantar sistema de resgate e primeiros socorros preparados	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Nov/16

Processo de limpeza	Diferença de nível	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, como morte, fraturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedas,</li> <li>Não uso de EPI,</li> <li>Falta de treinamento</li> <li>Não realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> <li>Condição pessoal</li> </ul>	IV	E	5	Treinamento para trabalho em Espaços Confinados	Desenvolvimento	Ago/16
Processo de limpeza	Exposição a Agentes Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, como doenças diversas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta do uso de EPI's</li> <li>Não realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> </ul>	III	C	3	Uso de EPI's (macacão impermeável, botas e luvas de PVC)	Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho
							Realizar abertura de Permissão de Trabalho	Supervisor do E.C	Ao realizar trabalho
Processo de limpeza	Exposição a temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, stress térmico, fadiga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condição pessoal</li> <li>Temperatura local</li> </ul>	II	C	2	Realizar aferição de P.A, antes de executar o trabalho no ambulatório	Ambulatório médico	Ao realizar trabalho
							Manter vigia fora do espaço confinado durante toda a atividade	Supervisor de E.C	Ao realizar trabalho
							Manter sistema de resgate e primeiros socorros preparados	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho

## Anexo A - Análise Preliminar de Riscos - APR

Área Analisada: <b>Reservatório tipo Torre Vertical</b>	Atividade: <b>Manutenção interna</b>	Nº APR: 02	Folhas:04	Áreas Envolvidas: Seg. Trabalho Manutenção Predial
Responsabilidade: Seg. Trabalho / Manut. Predial	Data elaboração: Julho/2016	Revisado em:	Classe: B	
Equipe: Coord. Seg. Trabalho, Técnico de Seg. Trabalho, Engenheiro Civil (manutenção predial)				

Sub-Atividade	Perigo	Dano	Causa	Categorias			Recomendação	Responsável	Prazo
				Grav.	Freq.	Risco			
Preparação do local	Acesso de pessoas não autorizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, ferimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de atenção</li> <li>Falta de sinalização</li> </ul>	II	A	1	Sinalização da área durante todo o tempo de trabalho	Supervisor do Espaço confinado	Ao realizar trabalho
Acesso através da escada (Externo e Interno)	Diferença de nível	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, como morte, fraturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedas,</li> <li>Não uso de EPI,</li> <li>Falta de treinamento</li> <li>Não realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> <li>Condição pessoal</li> </ul>	IV	C	4	Treinamento para trabalho em altura	Desenvolvimento	Ago/16
							Uso de EPI's (cinto de segurança, talabarte, capacete com jugular)	Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho
							Criar formulário e realizar abertura de PT antes dos trabalhos	Supervisor E.C / Seg. Trabalho	Set/16
							Realizar aferição de P.A, antes de executar o trabalho no ambulatório	Ambulatório médico	Ao realizar trabalho

Processos de ajustes, corte, desbaste ou soldas por atrito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição a materiais particulados</li> <li>Exposição a fumos metálicos</li> <li>Uso de ferramentas elétricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, como morte, desmaios,</li> <li>Choque elétrico</li> <li>Incêndio/ Explosão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> <li>Falta de avaliação do local com detector de gases</li> <li>Falta de monitoramento contínuo com detector de gases</li> <li>Falta de treinamento</li> <li>Falta de ventilação</li> <li>Uso de ferramentas inadequadas</li> <li>Falta de EPI's</li> </ul>	IV	C	4	Treinamento para trabalho em Espaços Confinados	Desenvolvimento	Ago/16
							Realizar abertura de Permissão de Trabalho	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento sempre antes da entrada no local	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento contínuo	Supervisor E.C, Vigia, Trab. Autorizado	Ao realizar trabalho
							Manter vigia fora do espaço confinado durante toda a atividade	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Manter sistema de resgate e primeiros socorros preparados	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho
							Ventilação do ambiente ou Mudança do processo se necessário	Supervisor E.C	Se necessário
							Uso de EPI's adequados aos riscos	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho

Processos de Pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição a névoa de tinta</li> <li>Manuseio de tinta ou solvente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intoxicação, asfixia, tontura, desmaios, morte</li> <li>Incêndio/ Explosão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de realização da P.T (Permissão de Trabalho)</li> <li>Falta de avaliação do local com detector de gases</li> <li>Falta de monitoramento contínuo com detector de gases</li> <li>Falta de treinamento</li> <li>Falta de ventilação</li> <li>Uso de ferramentas inadequadas</li> <li>Falta de EPI's</li> </ul>	IV	C	4	Treinamento para trabalho em Espaços Confinados	Desenvolvimento	Ago/16
							Realizar abertura de Permissão de Trabalho	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento sempre antes da entrada no local	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Realizar monitoramento contínuo	Supervisor E.C, Vigia, Trab. Autorizado	Ao realizar trabalho
							Manter vigia fora do espaço confinado durante toda a atividade	Supervisor E.C	Ao realizar trabalho
							Manter sistema de resgate e primeiros socorros preparados	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho
							Evitar pintura a spray	Supervisor E.C	Sempre
							Uso de EPI's adequados aos riscos	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho



Processo de manutenção	Exposição a temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos pessoais, stress térmico, fadiga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condição pessoal</li> <li>Temperatura local</li> </ul>	II	C	2	Realizar aferição de P.A, antes de executar o trabalho no ambulatório	Ambulatório médico	Ao realizar trabalho
							Manter vigia fora do espaço confinado durante toda a atividade	Supervisor de E.C	Ao realizar trabalho
							Manter sistema de resgate e primeiros socorros preparados	Supervisor E.C; Seg. Trabalho	Ao realizar trabalho

Risco	
1	Desprezível
2	Menor
3	Moderado
4	Sério
5	Crítico

		<b>PT - PERMISSÃO DE VT</b>		Validade (horas)		Revalidação (horas)	
		A emissão da PT não exige o executante do cumprimento das Normas de Segurança aplicáveis pela Portaria 3214/78 em suas Normas Regulamentadoras		de : até :		de : até :	
Data:		Tarefa a ser executada:					
Mão-de-obra: ( ) Interna ( ) Externa		Setor:  Nº. de empregados previstos:		Preencher em caso de Mão-de-Obra Externa:  Nome da empresa:			
<b>Perigos Envolvidos</b>							
							Outros (especificar)
( ) Trabalhos à quente	( ) Escavações	( ) Espaço confinado	( ) Altura	( ) Eletricidade	( ) Produtos químicos	( ) Manutenção	
<b>Equipamentos Utilizados</b> ( ) Ferramentas manuais      ( ) Ferramentas pneumáticas      ( ) Ferramentas elétricas      ( ) Solda/Maçarico      ( ) Outros: _____							
<b>Etapas Básicas Sequenciais</b>		<b>Riscos Potenciais</b>		<b>Ações e Procedimentos Exigidos</b>			
( ) Queda de diferença de nível ( ) Queda do mesmo nível ( ) Atingido por corpo estranho (olho) ( ) Queda de objetos ( ) Atropelamento ( ) Escorregamento/tropeço ( ) Corte ou perfuração ( ) Desmoronamento ( ) Choque elétrico ( ) Incêndio ( ) Ruído excessivo ( ) Esforço excessivo ( ) Poda de árvore ( ) Acidentes com veículos ( ) Aprisionamento ( ) Deficiência ou excesso de oxigênio ( ) Risco de queda de objetos sobre os arnelhos ( ) Riscos de respingos de ácidos ou álcalis ( ) Risco de queimadura ( ) Exposição à contaminantes ( ) Radiações não ionizantes ( ) _____ ( ) _____ ( ) _____		( ) Queda de diferença de nível ( ) Queda do mesmo nível ( ) Atingido por corpo estranho (olho) ( ) Queda de objetos ( ) Atropelamento ( ) Escorregamento/tropeço ( ) Corte ou perfuração ( ) Desmoronamento ( ) Choque elétrico ( ) Incêndio ( ) Ruído excessivo ( ) Esforço excessivo ( ) Poda de árvore ( ) Acidentes com veículos ( ) Aprisionamento ( ) Deficiência ou excesso de oxigênio ( ) Risco de queda de objetos sobre os arnelhos ( ) Riscos de respingos de ácidos ou álcalis ( ) Risco de queimadura ( ) Exposição à contaminantes ( ) Radiações não ionizantes ( ) _____ ( ) _____ ( ) _____		<b>Precauções para Trabalho em Altura</b> ( ) Usar cinto de segurança paraquedista ( ) Montar andaimes travados e ferrados ( ) Sinalizar área abaixo do nível de trabalho ( ) Isolar área onde está trabalhando em altura ( ) Utilizar talabarte e ou trava-quedas ( ) Efetuar travamento de escadas ( ) Suspender trabalho em caso chuva, ventos fortes ( ) Não trabalhar em telhados escorregadios <b>Precauções em Espaços Confinados</b> ( ) Detectar % de O <sub>2</sub> ( ) Detectar gases tóxicos ( ) Detectar explosividade (LIE) ( ) Instalar equipamentos e equipe de resgate ( ) Manter observador permanente (vigia equipado) ( ) Introduzir ar, vapor ou gases inertes (purgar) ( ) Utilizar iluminação à prova de explosão ( ) Utilizar ferramentas anti-faísca ( ) Não fumar no local ( ) Instalar ventilador/exaustor ( ) Isolar equipamento <b>Precauções em Escavações</b> ( ) Verificar existência de tubulações subterrâneas ( ) Não fumar no local ( ) Manter escavação devidamente escorada			
<b>Precauções para Trabalho a Quente</b> ( ) Não fumar no local ( ) Afastar inflamáveis de fontes de ignição ( ) Ter acompanhamento de brigadista ( ) Isolar área e sinalizar ( ) Extintor de incêndio tipo: _____ ( ) Instalar linha de mangueira <b>Precauções Trabalhos com Eletricidade</b> ( ) Verificar aterramento ( ) Não usar adornos pessoais ( ) Desenergizar a instalação elétrica ( ) Usar ferramentas eletricamente isoladas ( ) Bloquear e sinalizar área de risco <b>Precauções Gerais</b> ( ) Não permanecer sob carga suspensa ( ) Utilizar cartão de bloqueio - Nº _____ ( ) Manter corredores desobstruídos ( ) Estado de conservação de ferramentas ( ) Retornar proteção retirada ( ) Respeitar a coleta seletiva ( ) Dispor resíduos da const. civil separados ( ) _____ ( ) _____							
<b>Outras ações e procedimentos:</b>							
<b>AP - Aprovado</b>		<b>REP - Reprovado:</b>		<b>Equipamentos de Proteção Obrigatórios</b>			
( ) Avental de raspa ( ) Botas de borracha ( ) Mangote ( ) Calçado de segurança ( ) Capacete com jugular ( ) Luvas isolantes		( ) Cinto de segurança PQD - ( ) AP ( ) REP ( ) Talabarte ( ) Cabo de aço ou Linha de vida ( ) Equipamento autônomo/Linha de mandado ( ) Máscara com filtro ( ) Vestimenta impermeável		( ) Máscara p/ solda ( ) Óculos segurança ( ) Óculos soldador ( ) Perneira de raspa ( ) Protetor auricular ( ) Respirador VOP ( ) Respirador fumos/poeiras ( ) Luvas impermeáveis ( ) Luvas anti corte ( ) _____ ( ) _____ ( ) _____ ( ) _____ ( ) _____			
<b>Avaliações/Monitoramentos</b>							
<b>Inspecção</b>	<b>Hora</b>	<b>% LIE</b>	<b>H<sub>2</sub>S (ppm/mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>% O<sub>2</sub></b>	<b>Outros gases (ppm/mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>CO (ppm)</b>	<b>Limites</b>
1ª.							O <sub>2</sub> - Maior que 19,5 % e menor que 23%
2ª.							LIE - Menor que 10% do LIE (para serviços a quente o LIE deve ser 0%)
3ª.							Outros - Menor que o Limite de Tolerância
4ª.							Após o término, o vigia deverá certificar-se de que todas as pessoas envolvidas com o serviço deixaram o espaço confinado. No encerramento o supervisor deve certificar-se que todos os bloqueios, o KIT resgate e demais materiais foram removidos a que o local esteja limpo e liberado para uso de rotina. Qualquer saída e toda equipe do espaço confinado, por qualquer motivo, implica na reavaliação/emissão de nova PT. Esta PT deverá ficar exposta no local de trabalho, até seu término.
5ª.							
6ª.							
Bloqueios, Travamento e Etiquetagem (especificar):							
<b>Cuidados Ambientais e Ocupacionais</b>							
Todo <b>resíduo gerado</b> durante a execução do serviço deve ser encaminhado à <b>Central de Resíduos</b> e disposto em local indicado pelo responsável da área. Toda a geração de entulhos de construção civil deve ser disposto em container específico (não misturar papel, latas, plásticos e outros) Caso ocorra <b>vazamento de óleo</b> , o mesmo deve ser recolhido com serragem ou outro material absorvente, colocado em baldes ou sacos plásticos e em encaminhados ao local indicado. Em caso de acidentes, princípio de incêndio, derramamento de produto químico ou qualquer situação de emergência ligar para: _____							
<b>Após análise acima o trabalho está liberado para ser realizado?</b> <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO							
<b>Assinaturas dos Executantes e Responsáveis</b>							
<b>Nome</b>	<b>Assinatura</b>	<b>Nome</b>	<b>Assinatura</b>	<b>Responsável pela APR</b>			
				<b>SESMT</b>			
				<b>Resp. Atividade</b>			
<b>Término da Atividade</b>							
Após realização da atividade, verificado a área livre de materiais e desobstruída, concluindo a liberação segura do equipamento/instalação para operação normal de trabalho.							
Responsável pela Atividade		Responsável pelo Setor		SESMT			

## ANEXO C – Procedimento Permissão de Trabalho

Sistema de Gestão Integrado <b>Empresa</b>	<b>Pág.: 1/3</b>
	Data de criação: 04/09/2012
Título	Código
<b>PERMISSÃO DE TRABALHO</b>	EXT - 004

Elaborado	Aprovado	Homologado
<b>Segurança do Trabalho</b>	<b>Segurança do trabalho Recursos Humanos</b>	<b>Recursos Humanos</b>

### 1. OBJETIVO

- 1.1 Regulamentar os trabalhos e operações especiais: Trabalhos a quente, escavações, espaço confinado, trabalho em altura, eletricidade, produtos químicos, manutenções de alto risco.

### 2. PROCESSOS APLICÁVEIS

- 2.1 Aplica-se a unidade de Minas Gerais.

### 3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 3.1 NR 01 – Disposição geral
- 3.2 NR 06 – Equipamento de Proteção Individual
- 3.3 Outras Normas e Requisitos aplicáveis

### 4. DEFINIÇÕES

- 4.1 Diferença de nível – Local acima ou abaixo do nível do piso;
- 4.2 Altura – Diferença de nível acima do piso ( + de 2 metros ), estimada como suficiente para causar ferimento em uma pessoa, em caso de queda.
- 4.3 Escavação – Todo trabalho que implicar na abertura de valas ou escavação de qualquer natureza deverá ser solicitada Permissão de Trabalho;
- 4.4 Área Classificada – Local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva;

- 4.5 Serviço com Eletricidade – Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas, subestações elétricas ou alta tensão de qualquer natureza, somente poderão ser realizados mediante permissão para o trabalho;
- 4.6 Alta Tensão (AT) – Tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra;
- 4.7 Manutenção de risco – Para fins deste procedimento considera-se manutenção de risco instalação e montagem de máquinas novas, envolvendo atura, espaço confinado, serviço com eletricidade
- 4.8 PT – Permissão de Trabalho.

## 5. DESCRIÇÃO

- 5.1 Quando houver necessidade de realização de trabalhos listados no início desta instrução, o responsável pelo trabalho deverá comunicar o Departamento de segurança do trabalho ou bombeiro civil para que seja realizada a PT antes do início da atividade;
- 5.2 Para as atividades listadas no início desse documento que não sejam realizadas no próprio ambiente de trabalho, por exemplo: trabalho com solda fora do setor de solda ou ferramentaria, deverá ser aberta a PT antes do início da atividade;
- 5.3 O impresso deverá ser preenchido em todos seus campos pertinentes ao tipo de trabalho, constando: tarefa a ser executada, setor onde será realizada, mão-de-obra, número de empregados previstos, etapas básicas sequenciais, riscos potenciais, ações e procedimentos exigidos (precauções), EPI's necessários;
- 5.4 No momento do preenchimento, o Departamento de segurança do trabalho ou bombeiro civil analisará o local e o trabalho a ser realizado, acompanhado do executante e seu responsável;
- 5.5 Após a análise, se o trabalho estiver liberado e puder ser realizado com segurança, deverá ser informado no impresso, em campo específico e assinado por todos os envolvidos. Se as condições não forem suficientes para garantir a segurança dos envolvidos, o trabalho não será liberado até a adoção das medidas necessárias, para então ser realizada uma nova PT;
- 5.6 O documento deverá sempre ser preenchido em duas vias;
- 5.7 O departamento de segurança do trabalho ou bombeiro civil que realizou a vistoria, deverá estar presente no início dos trabalhos e, se necessário durante o mesmo, fará inspeções, tendo a autoridade de interrompê-lo a qualquer momento em caso de não cumprimento das observações citadas na PT, ou se for constatado que as mesmas não se mostram suficientes para todas as prevenções necessárias;
- 5.8 A PT terá validade pré-estabelecida no impresso, onde serão apontadas as horas estimadas para realização do trabalho. Se o limite estipulado não for suficiente, a mesma poderá ser revalidada no próprio impresso. Caso não seja possível o término do trabalho no mesmo dia, uma nova PT será necessária antes do início do trabalho no dia seguinte;
- 5.9 Se a execução do trabalho ocorrer conforme planejada, o documento será arquivado por um período de 05 anos no departamento de segurança do trabalho;

- 5.10 Na hipótese de ocorrência ou situação de descontrole durante o trabalho, o documento deverá ser analisado criticamente pelos responsáveis pela liberação;
- 5.11 Prestadores de serviço devem estar com as documentações pertinentes em dia;
- 5.12 Colaboradores próprios devem possuir exames médicos e treinamentos necessários para realização da tarefa.

## 6 SANÇÕES DISCIPLINARES

- 6.1 A não observância desta instrução irá gerar sanções disciplinares aos envolvidos, que irá desde uma advertência verbal, alerta de segurança ou advertência por escrito;

7. CONTROLES DE REVISÃO			
Revisão Nº	<i>Página N.º.</i>	Data da revisão	Natureza da Revisão