

VIVIANE GUALLIONE NETO

RISCOS OCUPACIONAIS NA OPERAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE  
TRATAMENTO DE ESGOTO INDUSTRIAL - ESTUDO DE CASO DE  
UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

São Paulo

2015

VIVIANE GUALLIONE NETO

RISCOS OCUPACIONAIS NA OPERAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE  
TRATAMENTO DE ESGOTO INDUSTRIAL - ESTUDO DE CASO DE  
UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

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  
2015

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Neto, Viviane Guallione**

**Riscos ocupacionais na operação de uma estação de tratamento de esgoto industrial: estudo de caso de uma indústria farmacêutica / V.G. Neto. -- São Paulo, 2014.**

**78 p.**

**Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.**

**1.Riscos ocupacionais 2.Tratamento de esgotos 3.Indústria farmacêutica I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t.**

## DEDICATÓRIA

A pequena Giulia, minha primeira sobrinha e as minhas afilhadas Clara e Ana Luiza, bebês que desejo que tenham uma vida linda, saudável e de muito estudo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço,

Àquele que esteve presente em todos os momentos principalmente os difíceis, concedendo oportunidade do aprendizado, revelando seu poder e sua glória a cada instante da minha vida: Deus.

Aos meus pais, Sandra e Francisco por me ensinarem a ser livre e responsável pelos meus atos e minha vida.

Aos meus companheiros de faculdade por partilharem das dificuldades e progressos para a conclusão deste curso.

A Engenheira Claudia Oliveira por ser um exemplo profissional a ser seguido, com seu caráter, ética e dedicação.

Ao Caio e Luiz Carlos (Carlinhos) por colaborar no levantamento das informações necessárias para este trabalho.

A todos os profissionais, de todas as empresas trabalhadas, que colaboraram com o meu crescimento profissional e intelectual na área de Segurança do Trabalho.

“Ser humilde com os superiores é uma obrigação,  
com os colegas é uma cortesia, com os inferiores é  
uma nobreza.”

Benjamim Franklin

## RESUMO

O sistema de saneamento no Brasil nunca foi a principal preocupação dos seus governantes. Por muitos séculos, pode-se dizer que o tratamento da água e esgoto ficou em um dos últimos planos. A partir do meio do século XX, iniciou-se os primeiros estudos e a implantação de legislação específica. Atualmente, a resolução CONAMA 430/2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluente, incluindo indústrias, mas não existe uma legislação específica (Norma Regulamentadora - NR) sobre os riscos ocupacionais e medidas de prevenção que as empresas devem adotar visando a saúde dos trabalhadores de uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. O presente estudo tem como objetivo a identificação dos riscos na operação da ETE de uma indústria multinacional farmacêutica instalada no Brasil. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre conceito de risco e risco ocupacional. A metodologia utilizada para a identificação dos riscos foi através de vistorias, análise de processos, documentos legais e procedimentos, bem como acompanhamento do operador da referida ETE. No final do estudo foi possível estabelecer recomendações práticas e objetivas que visam minimizar/eliminar a exposição a riscos do operador e, assim, otimizar a produtividade da ETE.

Palavras-chaves: Riscos Ocupacionais. Tratamento de Esgoto. Indústria Farmacêutica. Levantamento de Riscos.

## ABSTRACT

The sanitation system has never been the main concern of their rulers in Brazil. Water and wastewater treatment didn't exist in Brazil for many centuries. The first studies and the implementation of specific legislation began in the middle of the twentieth century. Currently, the CONAMA Resolution 430/2011 provides conditions and wastewater discharge standards for industries, but there is no specific legislation (Regulatory Standard) for occupational hazards and preventive measures that companies should adopt in order to preserve the health of their employees who work in a Wastewater Treatment Station (Estação de Tratamento de Esgoto - ETE). This study intends to identify the risks in ETE operation of a multinational pharmaceutical industry based in Brazil. Initially a bibliographic review was performed about concept of risk and occupational risk. The methodology used for risk identification was based in inspections, analysis of processes, legal documents and procedures, besides the monitoring of the operator of such ETE. At the end of the study it was possible to establish practical and objective recommendations to minimize / eliminate the risk that the employee may be exposed and so, optimize the productivity of ETE.

Keywords: Occupational Risks. Wastewater treatment. Pharmaceutical Industry. Risk Assessment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Processo de Gestão de Risco.....	20
Figura 2 - Descrição dos Riscos .....	22
Figura 3 - Vista Aérea da Planta Industrial .....	29
Figura 4 - Croqui Industrial - Chiesi Farmacêutica .....	31
Figura 5 - Croqui ETE .....	35
Figura 6 - Vista Frontal da ETE .....	36
Figura 7 - Vista Lateral da ETE .....	36
Figura 8 - Vista Diagonal da ETE .....	37
Figura 9 - Organograma da Área .....	38
Figura 10 - Divisão da ETE para levantamento dos riscos .....	41
Figura 11 - Falta das travessas no guarda corpo e controle de entrada ..	43
Figura 12 - Motor sem proteção no tanque de aeração .....	44
Figura 13 - Material em local inadequado .....	44
Figura 14 - Tambor de lodo sem tampa e identificação .....	45
Figura 15 - Ausência do fecho .....	45
Figura 16 - Conexões enferrujadas e torneira plástica .....	46
Figura 17 - Aparelho de medição de pH .....	46
Figura 18 - Falta de identificação do quadro elétrico .....	47
Figura 19 - Casa de marimondo .....	47
Figura 20 - Identificação do espaço confinado .....	48
Figura 21 - Improvisação de uma travessa .....	49
Figura 22 - Fio elétrico desencapado .....	49
Figura 23 - Balde sem identificação .....	50
Figura 24 - Motor de retorno sem proteção .....	50
Figura 25 - Tanque de saída do esgoto tratado .....	51
Figura 26 - Dificuldade de passagem devido tubulação .....	52
Figura 27 - Local onde está a tubulação .....	52
Figura 28 - Tubulação e registro enferrujados .....	53
Figura 29 - Mão francesa enferrujada .....	53
Figura 30 - Motor e haste sem proteção .....	54

Figura 31 - Tambor com hidróxido de sódio danificado .....	55
Figura 32 - Tambor sem rótulo de segurança .....	55
Figura 33 - Ausência de dique de contenção .....	56
Figura 34 - Ausência do óculos de segurança .....	57
Figura 35 - Uso do óculos de segurança .....	57
Figura 36 - Utilização da caneta com a mesma luva utilizada na ..... coleta de efluente na ETE	58
Figura 37 - Prestador coletando amostra .....	59
Figura 38 - Posicionamento do prestador onde falta travessa .....	59
Figura 39 - Prestador com o material coletado .....	60
Figura 40 - Varrição da ETE .....	60
Figura 41 - Ausência da máscara de segurança .....	61
Figura 42 - Distância do operador e o esgoto .....	61
Figura 43 - Posicionamento da mangueira do caminhão pipa .....	62
Figura 44 - Ausência de EPI .....	63
Figura 45 - Ausência de EPI e risco de queda .....	63

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	Certificado de Aprovação
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DTSS	Diretriz Técnica de Saúde Segurança
EHS	<i>Environmental, Health and Safety</i>
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NaOH	Hidróxido de Sódio
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCMSO	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
pH	Potencial Hidrogeniônico
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1	OBJETIVO .....	16
1.2	JUSTIFICATIVA.....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
2.1	CONCEITO DE RISCO.....	17
<b>2.1.1.</b>	<b>Gestão de Risco.....</b>	<b>18</b>
2.1.1.1	Processo de Gestão de Risco .....	19
2.2	RISCO OCUPACIONAL .....	20
<b>2.2.1</b>	<b>NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2</b>	<b>NR 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO</b>	<b>23</b>
<b>2.2.3</b>	<b>NR 09 - Programa de Prevenção de Riscos Ocupacionais - PPRA .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.4</b>	<b>NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.5</b>	<b>NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.6</b>	<b>NR 25 - Resíduos Industriais .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.7</b>	<b>NR 33 - Espaço Confinado .....</b>	<b>25</b>
2.3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	26
<b>2.3.1</b>	<b>Hidróxido de Sódio (Soda Cáustica).....</b>	<b>27</b>
2.3.1.1	Bacia de Contenção .....	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
3.1	ÁREA DE ESTUDO .....	28
3.2	APLICAÇÃO DA TÉCNICA.....	29
3.3	ANÁLISE DE DEMANDA.....	29
<b>3.3.1</b>	<b>Análise das operações e do espaço físico .....</b>	<b>30</b>
3.3.1.1	Levantamento dos espaços físicos e operacionais .....	30
3.3.1.2	Conhecimento geral da área de operação.....	30

3.4 ESTUDO DE CASO.....	31
<b>3.4.1 A Empresa.....</b>	<b>31</b>
<b>3.4.2 Estação de Tratamento de Esgoto - ETE.....</b>	<b>32</b>
3.4.2.1 Fossa Elevatória 1.....	32
3.4.2.2 Fossa Elevatória 2.....	33
3.4.2.3 Tanque de Ajuste de pH.....	33
3.4.2.4 Tanque de Aeração.....	33
3.4.2.5 Decantador.....	33
3.4.2.6 Sala de Análise.....	34
<b>3.4.3 Informações identificadas e relevantes.....</b>	<b>37</b>
3.4.3.1 População.....	37
3.4.3.2 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.....	38
3.4.3.3 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA.....	39
3.4.3.4 Procedimento.....	39
3.4.3.5 Treinamentos.....	39
3.4.3.6 Levantamento de Perigos e Riscos.....	40
3.4.3.7 Acidentes.....	40
<b>3.4.4 Divisão da Área.....</b>	<b>40</b>
<b>3.4.5 Divisão das Atividades.....</b>	<b>41</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>42</b>
4.1 ANÁLISE DA ÁREA.....	42
4.1.1 Levantamento dos riscos da área A.....	42
4.1.2 Levantamento dos riscos da área B.....	48
4.1.3 Levantamento dos riscos da área C.....	51
4.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES.....	56
4.2.1 Levantamento dos riscos da atividade A.....	56
4.2.2 Levantamento dos riscos da atividade B.....	58

<b>4.2.3 Levantamento dos riscos da atividade C .....</b>	<b>60</b>
<b>4.2.4 Levantamento dos riscos da atividade D .....</b>	<b>62</b>
<b>4.3 SUGESTÕES DE MELHORIA .....</b>	<b>64</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO A - PCMSO CHIESI 2013/2014 .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO B - PPRA CHIESI 2013/2014 .....</b>	<b>73</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre seu bem estar físico, mental ou social (FNS, 1999).

Recentemente, o conceito de saneamento vem sendo alterado de saneamento básico para saneamento ambiental, que implanta o seguinte conceito: Saneamento Ambiental é o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar um meio ambiente com sanidade, por meio de abastecimento de água potável, coleta, tratamento e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida rural e urbana (FNS, 1999).

A Resolução nº. 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA dispõe sobre as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução nº. 357 (BRASIL, 2011 h e i). As indústrias que lançarem os seus efluentes fora dos padrões da referida resolução, serão consideradas ilegais.

Nessa linha de raciocínio, são considerados ilegais:

- Os efluentes industriais despejados diretamente no meio ambiente pelas indústrias;
- Os descartes de efluentes tratados em estações que não possuam tecnologia adequada para tratamento de determinados compostos e/ou que não tenham capacidade suficiente de tratamento;
- Todo o esgoto coletado por meio das redes públicas de esgotamento sanitário que não recebe tratamento.

A finalidade das Estações de Tratamento de Esgotos - ETE é a de remover os poluentes dos esgotos, os quais viriam a causar uma deterioração da qualidade dos corpos d'água. As ETEs, por sua atividade, produtos manuseados e subprodutos, possuem riscos ambientais e de segurança, pois transforma a matéria-prima (esgoto bruto) em produto final (esgoto tratado).

Acontece que para o bom funcionamento das ETEs é preciso que trabalhadores atuem em atividades como tratamento, manutenção e limpeza. Um trabalho que expõe o homem a diversos riscos biológicos decorrentes da exposição a micro-organismos existentes nos resíduos; riscos químicos, como o trabalho em espaço confinado; riscos físicos, como o calor; até os riscos ergonômicos, ligados ao esforço e posturas inadequadas durante as tarefas.

A atividade é considerada tão prejudicial que a Norma Regulamentadora NR 15 - Atividades e Operações Insalubres prevê insalubridade em grau máximo para o trabalho ou operações em contato permanente com esgotos, determinando o pagamento de 40% de adicional, o mais alto percentual determinado pela norma. Mas somente o pagamento do adicional não resolve o problema da exposição do trabalhador e das doenças às quais ele pode se expor. É preciso tornar esta atividade mais adequada do ponto de vista da Saúde e Segurança do Trabalho.

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é identificar os riscos ocupacionais encontrados em uma Estação de Tratamento de Esgoto de uma grande indústria farmacêutica.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O operador de uma estação de tratamento de esgoto está exposto a diversos fatores de risco, sendo os principais o riscos biológico e o risco de acidentes. Porém, nem sempre todos os processos realizados dentro de uma ETE são mapeados e todos os riscos identificados, o que pode ocasionar um acidente.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo se inicia com o conceito de risco e sua gestão. Em seguida, explana sobre risco ocupacional, com sua aplicação nas normas regulamentadoras NR 06 - EPI - Equipamento de Proteção Individual, NR 07 - PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, NR 09 - PPRA - Programa de Prevenção de Risco Ambiental, entre outras aplicáveis a este trabalho. Esta revisão é essencial e serve de base para o presente trabalho.

### 2.1 CONCEITO DE RISCO

Formalmente, o risco é definido como a combinação entre a frequência de ocorrência de um acidente e a sua consequência. A adequada composição destes fatores possibilita estimar o risco através de uma análise de risco. Com a estimativa realizada, é possível comparar as diversas formas de expressão do risco com padrões previamente estabelecidos, fazendo-se então a avaliação do risco e identificando qual a melhor medida, o prazo para execução e responsabilidades (CETESB, 2014).

Conforme o *International Organization for Standardization* - ISO Guia 73 e as literaturas clássicas anteriores, a medição do risco se dá como função (ou combinação) entre uma probabilidade e uma gravidade, e deve levar em consideração o aspecto quantitativo sempre que possível. Isso se deve à tentativa de superar aspectos psicológicos (pessoais, subjetivos e particulares) da percepção e da avaliação de um risco, denominado “valor associado ao risco” (USP, 2014).

Risco, como uma medida da probabilidade e gravidade (severidade) de efeitos adversos é um conceito que muitas pessoas têm dificuldade de compreender. Sua quantificação tem sido um desafio e vem confundindo tanto pessoas leigas, quanto técnicos. Há inúmeras razões para tanto. Um dos elementos fundamentais que causa esta confusão e não entendimento do conceito de risco é que este se compõe

de dois conceitos, uma composição e mistura complexa de dois componentes: um real (o dano potencial ou efeitos e consequências adversas desfavoráveis), o outro um imaginado (baseado em modelo matemático, conhecido como probabilidade) (USP, 2014).

É sabido que o ser humano avalia muito mal as probabilidades, daí a importância de passar a realizar uma eficiente e confiável coleta de dados de incidentes, registrá-los e analisá-los estatisticamente. Além disso, a medida da probabilidade, que domina a mensuração do risco, é por si mesma incerta, principalmente para eventos raros e extremos, como quando existe um elemento surpresa (USP, 2014).

Não é difícil intuir que “a chance de algo acontecer” está relacionada com um certo efeito observável sobre um bem que se quer proteger, podendo ser esse bem o homem, uma espécie vegetal ou animal, ou ainda propriedades e equipamentos (RANGEL, 2009).

Pode-se definir:

Prevenção - Diminuição da probabilidade de ocorrência do evento indesejável. Implica em controlar as causas do evento.

Proteção - Diminuição da gravidade das consequências do evento indesejável. Implica em controlar os efeitos do evento.

### **2.1.1. Gestão de Risco**

A gestão de riscos é um elemento central na gestão da estratégia de qualquer organização. É o processo através do qual são analisadas minuciosamente os riscos inerentes à atividade ou processo. O ponto central de uma boa gestão de riscos é a identificação e o tratamento dos riscos (FERMA, 2003).

A gestão de riscos deve ser um processo contínuo e estar em constante desenvolvimento ou revisão, devido as mudanças rotineiras ou esporádicas de processos internos e externos. Deve analisar metodicamente todos os riscos inerentes às atividades passadas, presentes e, em especial, futuras de um processo.

Esta prática sustenta a responsabilização, a avaliação do desempenho e efetividade operacional (FERMA, 2003).

#### 2.1.1.1 Processo de Gestão de Risco

A gestão de riscos protege e acrescenta valor à organização e aos diversos intervenientes, apoiando da seguinte forma os objetivos da organização (FERMA, 2003):

- Criação de uma estrutura na organização que permita que a atividade se desenvolva de forma consistente e controlada;
- Melhoria da tomada de decisões, do planeamento e definição de prioridades, através da interpretação abrangente e estruturada da atividade do negócio, da volatilidade dos resultados e das oportunidades/ameaças do projeto;
- Contribuição para uma utilização/atribuição mais eficiente do capital e dos recursos dentro da organização;
- Proteção e melhoria dos ativos e da imagem da empresa;
- Desenvolvimento e apoio à base de conhecimentos das pessoas e da organização, além da otimização da eficiência operacional.

Na figura 1 é possível ver o processo de gestão de riscos em todas as suas etapas.

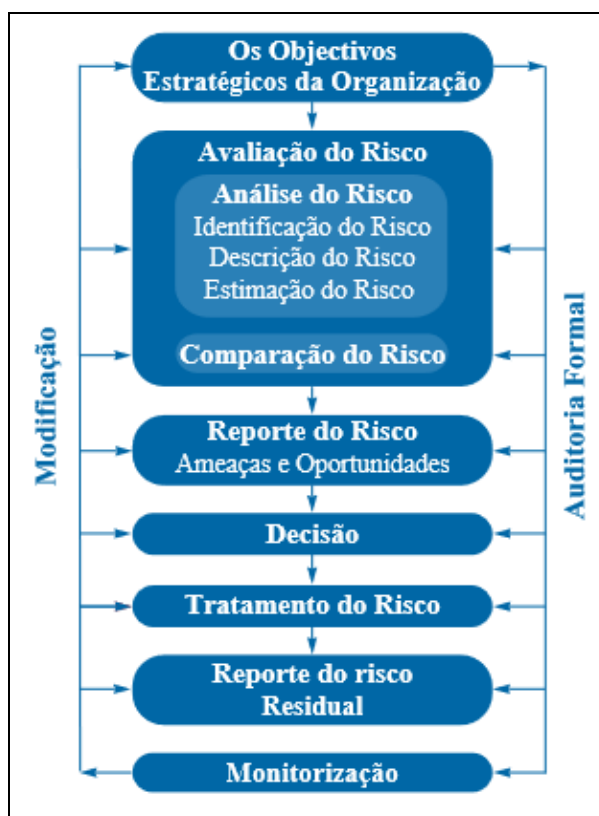


Figura 1 - Processo de Gestão de Risco

Fonte: (FERMA, 2003)

## 2.2 RISCO OCUPACIONAL

Riscos Ocupacionais são os fatores nocivos do ambiente e as condições físicas, organizacionais, administrativas ou técnicas existentes nos locais de trabalho, que propiciam a ocorrência de acidentes de trabalho e/ou adoecimentos (HAAG, 2001).

O conjunto de fatores favorece o acontecimento de acidentes, sofrimentos e doenças prejudicando a saúde dos trabalhadores pela exposição ocupacional aos agentes que lhe são prejudiciais (BULHÕES 1994; LOPES; MEYER; WALDOW, 1996; MARZIALE; CARVALHO, 1995).

Ao estudar a história da humanidade, nota-se que o ambiente de trabalho tem sido causa de mortes, doenças e incapacidades para um grande número de pessoas. Entendido como o conjunto de todas as condições de vida no local de trabalho, engloba tanto as características do próprio local (dimensões, iluminação, ventilação,

rumorosidade, presença de poeiras, gases ou vapores e fumaças), como os elementos conexos à atividade em si (tipo de trabalho, posição do trabalhador, ritmo de trabalho, ocupação do tempo, jornada laboral diária, turnos, horário semanal, alienação e não valorização do patrimônio intelectual e profissional) (ODDONE, et al, 1986).

As várias situações presentes no ambiente laboral podem tornar-se nocivas aos trabalhadores, dependendo da sua intensidade e, também, do tempo de contato dos indivíduos às mesmas. Os trabalhadores, sem escolha, submetem-se às relações, organizações, condições e aos ambientes de trabalho, expondo-se fisicamente a poeira, vapores, gases, calor, barulho, acidentes e jornadas de trabalho, situações sobre as quais não tem controle algum (LOPES, et al, 1996).

Assim, as substâncias químicas tóxicas, as poeiras, o ruído, a vibração, o calor ou frio excessivos, as radiações, os micro-organismos, as posturas viciosas do trabalho, a tensão, os movimentos repetitivos e a monotonia que acontece em decorrência do mesmo são considerados riscos ocupacionais ou "cargas de trabalho" (BORSOI e CODO, 1995).

Na Norma Regulamentadora NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA é exposto os tipos de riscos ocupacionais (químico, físico, biológico, ergonômico e de acidentes ou mecânicos). Cada risco possui a relação de agentes causadores, como exemplificado na figura 02.

RISCOS FÍSICOS	RISCOS QUÍMICOS	RISCOS BIOLÓGICOS	RISCOS ERGONÔMICOS	RISCOS DE ACIDENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruídos</li> <li>• Vibrações</li> <li>• Radiações Ionizantes</li> <li>• Radiações Não Ionizantes</li> <li>• Frio</li> <li>• Calor</li> <li>• Pressões Anormais</li> <li>• Umidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poeiras</li> <li>• Fumos</li> <li>• Névoas</li> <li>• Neblinas</li> <li>• Gases</li> <li>• Vapores</li> <li>• Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vírus</li> <li>• Bactérias</li> <li>• Protozoários</li> <li>• Fungos</li> <li>• Parasitas</li> <li>• Bacilos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esforço físico intenso</li> <li>• Levantamento e transporte manual de peso</li> <li>• Exigência de postura inadequada</li> <li>• Controle rígido de produtividade</li> <li>• Imposição de ritmos excessivo</li> <li>• Trabalho em turno e noturno</li> <li>• Jornada de trabalho prolongada</li> <li>• Monotonia e repetitividade</li> <li>• Outras situações de "stress" físico e/ ou psíquico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranjo físico</li> <li>• Máquinas e equipamentos sem proteção</li> <li>• Ferramentas inadequadas ou defeituosas</li> <li>• Iluminação inadequada</li> <li>• Eletricidade</li> <li>• Probabilidade de incêndio ou explosão</li> <li>• Armazenamento Inadequado</li> <li>• Animais peçonhentos</li> <li>• Outras situações de risco que poderão contribuir para ocorrência de acidentes</li> </ul>

Figura 02: Descrição dos riscos.

Fonte: Adaptado NR 05

Cabe as empresas adequarem suas instalações visando a mitigação/eliminação dos riscos ocupacionais citados acima.

### 2.2.1 NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI

A NR 06 considera Equipamento de Proteção Individual - EPI todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só pode ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (BRASIL, 2014a)

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias (BRASIL, 2014a):

a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;

- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e,
- c) para atender a situações de emergência (BRASIL, 2014 a).

Em contrapartida, o trabalhador deve utilizar o EPI para a finalidade a que se destina, responsabilizar-se pela sua guarda e conservação, comunicar o empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso e cumprir as determinações sobre o uso adequado (BRASIL, 2014 a).

### **2.2.2 NR 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO**

A NR 07 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto de seus trabalhadores. O PCMSO deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho. Deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza sub-clínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores. A NR 07 também estabelece as responsabilidades dos envolvidos na condução do PCMSO, os tipos de exames obrigatórios admissionais, periódicos, de retorno, de mudança de função e demissionais, dentre outros tipos de exames, conforme o caso. A NR 07 disciplina a periodicidade dos exames de saúde, conforme o grau de risco em que se enquadram as empresas, dentre outros detalhamentos quanto à forma de apresentação do PCMSO (BRASIL, 2013 b).

A NR 07 aborda procedimentos sobre os afastamentos dos trabalhadores considerados sob exposição excessiva à agente de riscos, os critérios para a emissão de CAT - Comunicação de Acidente de Trabalho, os procedimentos de encaminhamento previdenciário dos trabalhadores acidentados e as medidas de controle do ambiente de trabalho, bem como a obrigatoriedade das empresas em prestar os primeiros socorros em caso de acidentes ocupacionais (BRASIL, 2013 b).

### **2.2.3 NR 09 - Programa de Prevenção de Riscos Ocupacionais - PPRA**

A NR 09 estabelece a obrigatoriedade da eliminação e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do PPRA, visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venha a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores (BRASIL, 2014 c).

O PPRA deve incluir as seguintes etapas: antecipação e reconhecimento dos riscos; estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; monitoramento da exposição aos riscos e registro e divulgação dos dados (BRASIL, 2014 c).

Para efeito desta NR consideram-se 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 (BRASIL, 2014 c).

### **2.2.4 NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**

A NR 10 estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade (BRASIL, 2004 d).

As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários (BRASIL, 2004 d).

### **2.2.5 NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**

A NR 12 e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, novos e usados. Entende-se como fase de utilização a construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento (BRASIL, 2013 e).

As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais. As manutenções preventivas com potencial de causar acidentes do trabalho devem ser objeto de planejamento e gerenciamento (BRASIL, 2013 e).

### **2.2.6 NR 25 - Resíduos Industriais**

A NR 25 estabelece que os trabalhadores envolvidos em atividades de coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição de resíduos devem ser capacitados pela empresa, de forma continuada, sobre os riscos envolvidos e as medidas de controle e eliminação adequadas (BRASIL, 2011 f).

### **2.2.7 NR 33 - Espaço Confinado**

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

A NR 33 estabelece os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de

forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços (BRASIL, 2012 g).

### 2.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A palavra esgoto é utilizada, quase sempre, para caracterizar os despejos provenientes dos diversos usos e da origem das águas, tais como as de uso doméstico, comercial, industrial, as de utilidade pública, de áreas agrícolas e outros efluentes (BRASIL, 2009 j).

O esgoto costuma ser classificado em dois grupos principais: o esgoto sanitário e industrial. O primeiro é constituído essencialmente de despejos domésticos, uma parcela de águas pluviais e, eventualmente, uma parcela não significativa de despejos industriais, tendo características bem definidas. O esgoto industrial, extremamente diverso, provém de qualquer utilização da água para fins industriais. Assim sendo, cada indústria deverá ser considerada separadamente, uma vez que seus efluentes necessitam de diferentes processos de tratamento (BRASIL, 2009 j).

O objetivo das plantas de tratamento de esgoto é o de eliminar maior quantidade possível de contaminantes sólidos, líquidos e gasosos, dentro das possibilidades técnicas e econômicas. O processo apresenta muitas variações, mas fundamenta-se principalmente em sedimentação, coagulação, condensação, desinfecção, aeração, filtração e tratamento de lodos (DIONISIO, 2006).

A escolha do Processo de Tratamento de Esgoto baseia-se principalmente no nível de eficiência desejado (consequência da qualidade do efluente final, compatível com a necessidade do corpo receptor), na área disponível para sua implantação, no custo e na complexidade de implantação e operação de cada processo, nas condicionantes ambientais relativas à locação da unidade, na produção e disposição de lodos e na dependência de insumos externos (BRASIL, 2009 j).

### 2.3.1 Hidróxido de Sódio (Soda Cáustica)

A desinfecção com o uso de Hidróxido de Sódio (NaOH), que também é conhecido como Soda Cáustica é uma das técnicas mais comuns de desinfecção, pois dissolve a gordura presente no esgoto.

O hidróxido de sódio é corrosivo, causando graves queimaduras nos tecidos. A ingestão do composto, na forma líquida ou sólida, pode causar vômito e dor abdominal. A inalação de baixas concentrações, na forma de pó, névoa ou aerossol, pode irritar o nariz, garganta e vias respiratórias. Em concentrações mais elevadas o composto pode produzir espasmo da via aérea superior, inflamação e acúmulo de líquido nos pulmões. Lesões corrosivas na boca, garganta, esôfago e estômago são rápidas e resultam em perfuração, hemorragia e estreitamento do trato gastrointestinal. O contato com a pele produz irritação e queimaduras, com cicatrizes; nos casos mais graves: irritação e queimaduras nos olhos, podendo resultar em danos permanentes à visão, inclusive cegueira (CETESB, 2012 c).

O impacto ambiental do produto está relacionado com liberação de hidroxila no meio aquoso que dependendo da concentração e capacidade de tamponamento natural pode resultar na elevação do pH - Potencial Hidrogeniônico (CETESB, 2012 c).

#### 2.3.1.1 Bacia de Contenção

A bacia de contenção é a contenção secundária que os tanques ou tambores de armazenamento de produtos químicos devem possuir para, em caso de rompimento, vazamento ou acidente na colocação, retirada ou movimentação do produto ou tanque/tambor, possa possibilitar um controle operacional, evitando que esse produto contamine o meio ambiente ou o trabalhador.

Existe diversos modelos de bacia de contenção, porém a forma mais simples e barata de construção é baseada basicamente em um muro impermeabilizado sobre um piso também impermeável, com altura suficiente para delimitar um volume adequado e dimensões tais que caso haja um vazamento de todos os recipientes colocados em seu interior, não vá ocorrer transbordamento (BRASIL, 2005 k).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada foi definida por um estudo de caso. O estudo será realizado em uma área que encontra-se em plena atividade e que hoje não possui nenhum estudo de melhoria em andamento. Portanto, o levantamento dos riscos será o objeto do foco da observação, a qual permitirá identificar e propor ajustes às condições existentes.

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é a Estação de Tratamento de Esgoto - ETE da Indústria Chiesi Farmacêutica, que está implantada na região da grande São Paulo, no município de Santana de Parnaíba.

A cidade de Santana de Parnaíba é uma das cidades que o Rio Tietê atravessa. A empresa está localizada ao lado de uma das suas barragens (Figura 3). Devido essa barragem, o ar desta região possui mais cloro, com isso, todos os metais e ferros dos imóveis vizinhos a barragem enferrujam muito mais rápido do que em qualquer outra região.

A empresa ocupa uma área total de 16.700 m<sup>2</sup>, sendo 6.000 m<sup>2</sup> de área construída.

A empresa possui aproximadamente 124 funcionários e 20 prestadores de serviço.

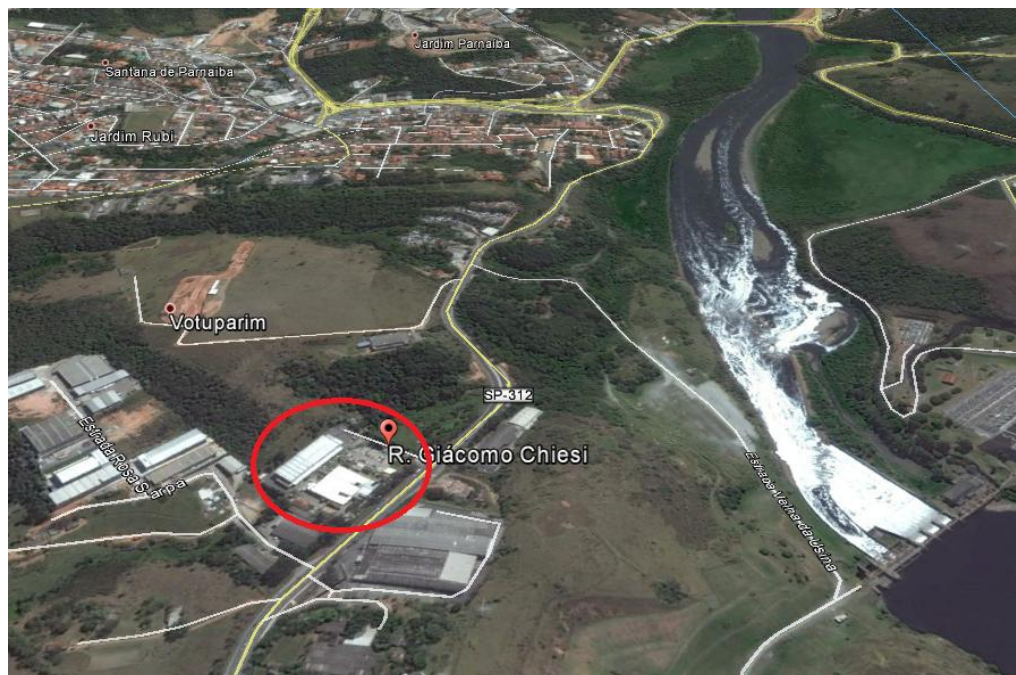


Figura 3 - Vista aérea da planta industrial

Fonte: (Google Earth, 2015)

### 3.2 APLICAÇÃO DA TÉCNICA

O levantamento de risco foi realizado após acompanhamento de diversas atividades desenvolvidas no local e foi o ponto de partida para validar a efetividade das ações pretendidas dentro do processo de estudo de minimização/mitigação dos riscos existentes.

### 3.3 ANÁLISE DE DEMANDA

A análise da demanda considerou os seguintes aspectos:

- Reconhecimento físico da empresa e do local para atuação do estudo;
- Condições físicas da área;
- Análise das documentações referentes a área.

### 3.3.1 Análise das operações e do espaço físico

Para o planejamento das análises dos processos operacionais e do trabalho, considerando a interação homem – máquina – ambiente, ficou estabelecido a seguinte sistemática de conhecimento:

- Levantamento dos espaços físicos e operacionais;
- Conhecimento geral da operação.

#### 3.3.1.1 Levantamento dos espaços físicos e operacionais

Com base nos dados identificados através dos relatórios, procedimentos e esclarecimentos obtidos pela área de EHS - *Environmental, Health and Safety* e do Operador de Utilidades, serão verificados:

- Verificação e avaliação da infraestrutura instalada;
- Análise das características da estrutura física e operacional;
- Elaboração de levantamento fotográfico geral para consulta.

#### 3.3.1.2 Conhecimento geral da área de operação

Para possibilitar o conhecimento geral da área de operação da planta foram feitas avaliações quanto o conhecimento do processo e da atividade do operador (realizando o acompanhamento direto com o operador).

As informações das etapas acima foram obtidas através de:

- Acompanhamento do processo operacional;
- Registro fotográfico de cada etapa da atividade;
- Indagações com o operador a respeito da operação.

Vale destacar que as informações fornecidas pelo operador foram fundamentais para o completo entendimento das ações, dado que a experiência prática nas

atividades cotidianas na planta oferece informações que vão além do campo visual e do conhecimento técnico.

### 3.4 ESTUDO DE CASO

#### 3.4.1 A Empresa

A indústria farmacêutica Chiesi Farmacêutica Ltda está localizada no município de Santana de Parnaíba desde 1981.

Na figura 4 é possível ter uma visão geral da área industrial.

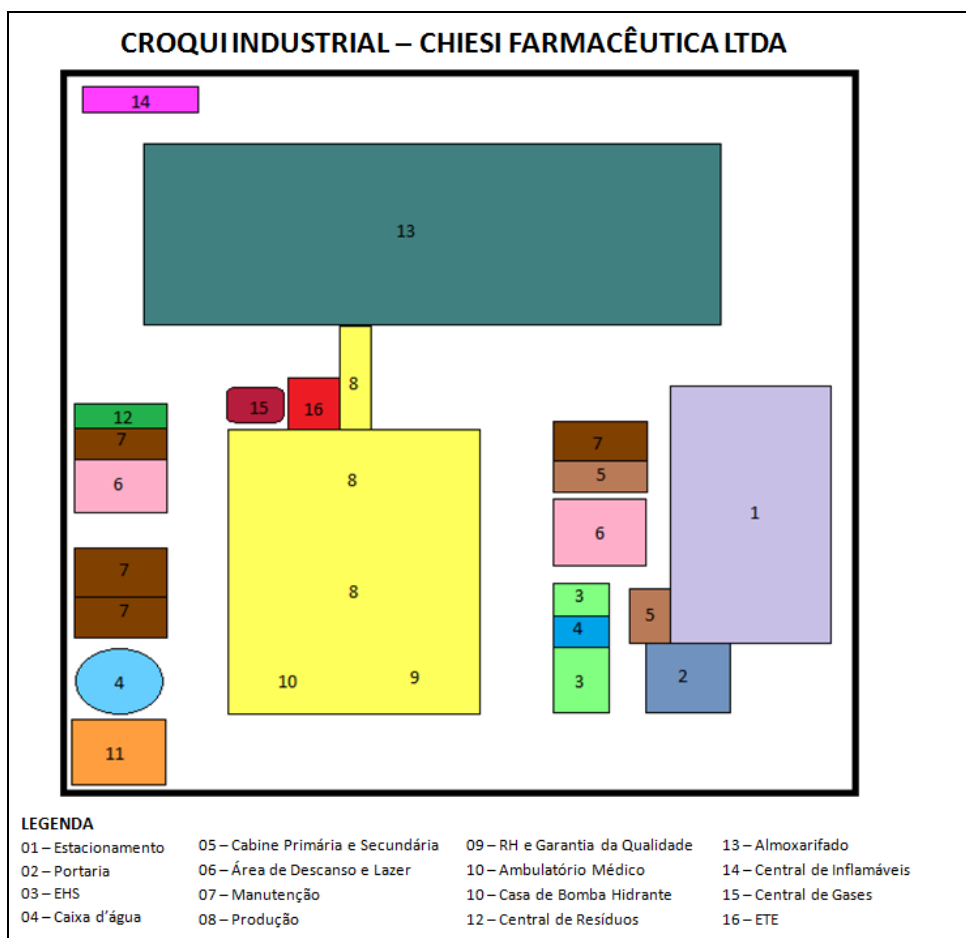


Figura 4 - Croqui Industrial - Chiesi Farmacêutica

Fonte: Arquivo Pessoal

### 3.4.2 Estação de Tratamento de Esgoto - ETE

A estação de tratamento de esgoto implantada na empresa é uma unidade operacional do sistema sanitário responsável pelo tratamento de água e esgotos provenientes das instalações sanitárias, refeitório, produção e manutenção.

A ETE possui a seguinte estrutura física:

- Estrutura da Edificação: Alvenaria
- Pé direito: 3,5 a 8 metros
- Cobertura da sala: Laje com telha de cimento de amianto
- Revestimento das vedações: Massa grossa e pintura
- Revestimento do piso: Cimento liso
- Revestimento da sala: Cimento liso revestido com epoxi
- Janelas da sala: Vidro temperado
- Iluminação da sala: Natural e Artificial (Fluorescente)
- Iluminação geral: Natural e Artificial (Vapor de Sódio)
- Ventilação: Natural

Todos os efluentes gerados na planta devem atender aos padrões de emissão estabelecidos no artigo 18 do Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76 e suas alterações, bem como aos estabelecidos no artigo 16 da Resolução CONAMA nº 430/11 e suas alterações.

O processo de recebimento, tratamento e envio do esgoto para a rede pública passa pelas etapas descritas a seguir.

#### 3.4.2.1 Fossa Elevatória 1

Esta unidade recebe uma parcela dos esgotos sanitários gerados na empresa. Essa unidade é dotada de duas bombas submersíveis (uma de reserva) que recalcarão o efluente e esgoto ao tanque de ajuste de pH.

#### 3.4.2.2 Fossa Elevatória 2

Esta unidade recebe a parcela dos esgotos sanitários que não foram encaminhados a Fossa Elevatória 1. Essa unidade é dotada de duas bombas submersíveis (uma de reserva) que recalcarão o efluente e esgoto ao tanque de ajuste de pH.

#### 3.4.2.3 Tanque de Ajuste de pH

Esta unidade recebe os esgotos sanitários e efluente industrial provenientes das Fossas Elevatórias 1 e 2 com pH entre neutro e ácido e através de adição de soda cáustica elevará o pH a valores compatíveis com o tratamento biológico. A adição de soda cáustica se dá através de bomba dosadora controlada por pHmetro. A soda, devido ao baixo consumo, será armazenada em bombona conectada a bomba dosadora.

A mistura do efluente com a soda é feito através da agitação provocada pelo agitador tipo hélice naval instalado neste tanque.

O efluente e esgoto sanitário com pH ajustado é encaminhado por gravidade ao tanque de aeração.

#### 3.4.2.4 Tanque de Aeração

O tanque de aeração tem por função converter substâncias e compostos não sedimentáveis, presentes na forma coloidal ou dissolvida, em flocos biológicos que podem ser removidos por decantação.

O tanque de aeração é dotado de dispositivo tipo aerador flutuante. O líquido do tanque de aeração é enviado por gravidade ao decantador.

#### 3.4.2.5 Decantador

O decantador tem por função efetuar a sedimentação dos sólidos presentes no “líquor” propiciando um efluente final limpo.

O decantador recebe o “líquor” proveniente do tanque de aeração. O lodo retido nesta unidade será retornado, através de bomba centrífuga, em grande parte ao Tanque de Aeração. O lodo excedente deverá ser destinado para tratamento adequado.

O efluente tratado é enviado, por gravidade, a uma caixa de medição de vazão, dotada de pHmetro e medidor de vazão ultrassônico, e desta à rede coletora de esgotos.

#### 3.4.2.6 Sala de Análise

A sala é utilizada para as seguintes análises no efluente oriundo das estações elevatórias:

- pH - diário através da sonda instalada e semanal através de pHmetro calibrado;
- DQO - Demanda Química de Oxigênio - semanal;
- DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio - mensal;
- Óleos e Graxas - mensal.

Todas as ocorrências da ETE são registradas no *log book* dedicado para anotações gerais (ex.: medição do limite de lodo decantado, troca de equipamento, ações corretivas para desvios dos parâmetros amostrados, etc).

A ETE opera 24 horas por dia automaticamente. O sistema foi projetado para que em caso de falha de uma das bombas ou vazão excessiva, a bomba reserva entre em funcionamento automaticamente.

A planta não possui sistema de reuso. Toda água tratada pela ETE é destinada ao corpo receptor de esgoto do município de Santana de Parnaíba.

Na figura 5 é possível ter uma visão geral da área onde a ETE está instalada.

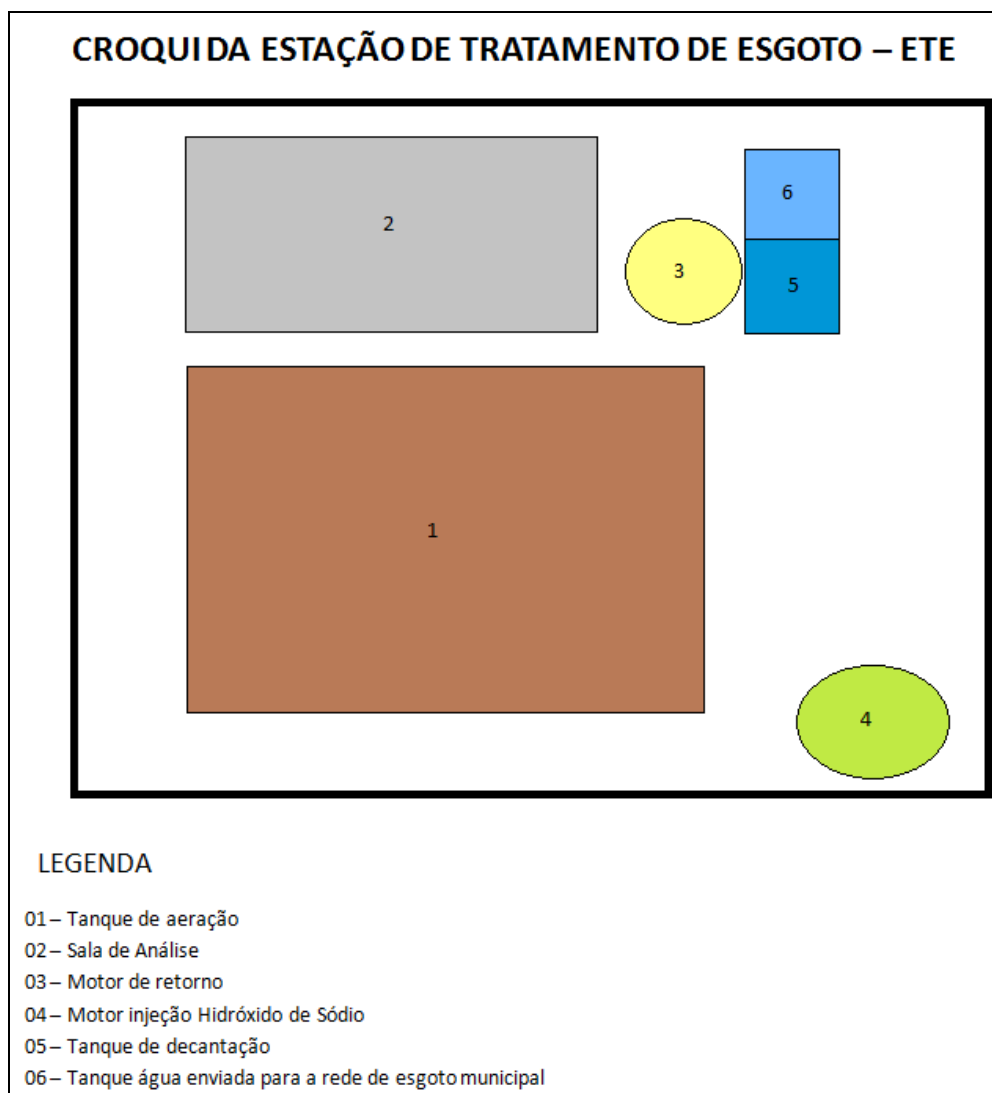


Figura 5 - Croqui - ETE

Fonte: Arquivo Pessoal

Nas figuras 6, 7 e 8 é possível ver a ETE com vista frontal (figura 6), vista lateral (figura 7) e vista diagonal (figura 8), para melhor entendimento da área.



Figura 6 - Vista Frontal da ETE

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 7 - Vista Lateral da ETE

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 8 - Vista Diagonal da ETE

Fonte: Arquivo Pessoal

### 3.4.3 Informações identificadas e relevantes

As informações sobre a área, população, documentações obrigatórias e processos foram obtidas através de conversas, acesso a documentação e acompanhamento das atividades.

#### 3.4.3.1 População

A ETE é operada por 01 operador de utilidades. Na ausência deste operador, um funcionário terceiro da área de Manutenção opera a ETE. O operador de utilidades responde para a equipe de EHS, que responde para a gerência de engenharia, conforme organograma abaixo:

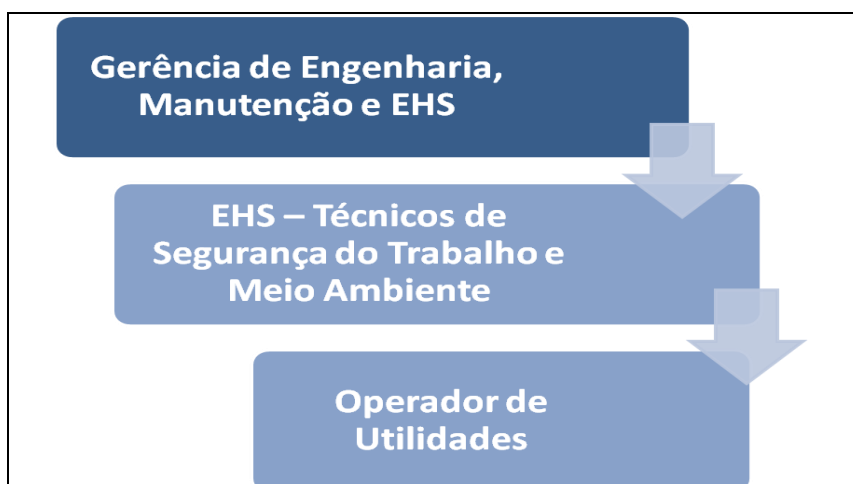


Figura 9 - Organograma da área

O operador possui o segundo grau completo e trabalha a 14 anos na empresa, sendo 08 anos operando a ETE. O funcionário também é responsável pela Central de Resíduos, realizando a segregação de todos os resíduos gerados na empresa (exceto lixo orgânico), desde resíduos da coleta seletiva, quanto os resíduos destinados a co-processamento (sólido e líquido) gerados na fabricação dos medicamentos.

O horário de trabalho do operador é das 06h às 15h05 de segunda a quinta e das 06 às 14h05 as sextas. Devido a acordo coletivo da empresa, existe expediente um sábado por mês das 06h as 15h05.

#### 3.4.3.2 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO

A empresa possui contrato com uma empresa prestadora de serviço para a confecção do PCMSO da sua planta industrial. O contrato também prevê o atendimento ambulatorial de um Médico do Trabalho 3x na semana, com 4 horas diárias e uma Auxiliar de Enfermagem do Trabalho 5 dias na semana, com 8 horas diárias. O PCMSO da unidade possui validade de 11/2013 a 10/2014.

Os exames específicos e periodicidade de realização para a atividade do operador consta no anexo A.

#### 3.4.3.3 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

A empresa possui contrato com uma empresa prestadora de serviço para a confecção do PPRA da sua planta industrial. O PPRA da unidade possui validade de 11/2013 a 10/2014.

A avaliação realizada no PPRA da atividade do operador consta no anexo B.

#### 3.4.3.4 Procedimento

A empresa possui um procedimento específico para a operação da ETE. A primeira versão do procedimento é de 22 de novembro de 2006. O procedimento já passou por 04 revisões, sendo a última e em vigor desde 30 de novembro de 2011.

O procedimento cita como EPI's obrigatórios:

- Calçado antiderrapante;
- Luvas nitrílicas (para coleta de amostras);
- Óculos de proteção;
- Máscara facial com filtro combinado;
- Uniforme.

O funcionário possui registro de treinamento deste procedimento.

#### 3.4.3.5 Treinamentos

Cada área da empresa possui uma matriz de treinamento, onde são relacionados os procedimentos (DTSS - Diretrizes Técnicas de Saúde e Segurança) aplicáveis para cada função.

Os treinamentos aplicáveis para o operador são:

- DTSS01 - 006: Gerenciamento de Resíduos

- DTSS01 - 007: Utilização e Conservação de EPI's
- DTSS01 - 008: Limpeza de Caixa D'Água
- DTSS01 - 010: Tratamento de Efluentes
- DTSS01 - 025: Plano de Emergência

Existem registros de treinamentos de todos os procedimentos previstos na matriz de treinamento do funcionário.

A periodicidade dos treinamentos é anual ou sempre que ocorrer alguma revisão de algum procedimento.

#### 3.4.3.6 Levantamento de Perigos e Riscos

Não existe nenhum estudo sobre a identificação de perigos e riscos na ETE, tendo somente o PPRA e PCMSO como base de levantamento dos riscos.

#### 3.4.3.7 Acidentes

Não existe relato ou registro de comunicação de acidentes ou incidentes na ETE.

### 3.4.4 Divisão da Área

Para facilitar a identificação dos riscos de cada área nos resultados e discussões, a ETE foi dividida em 3 áreas, conforme figura 10.

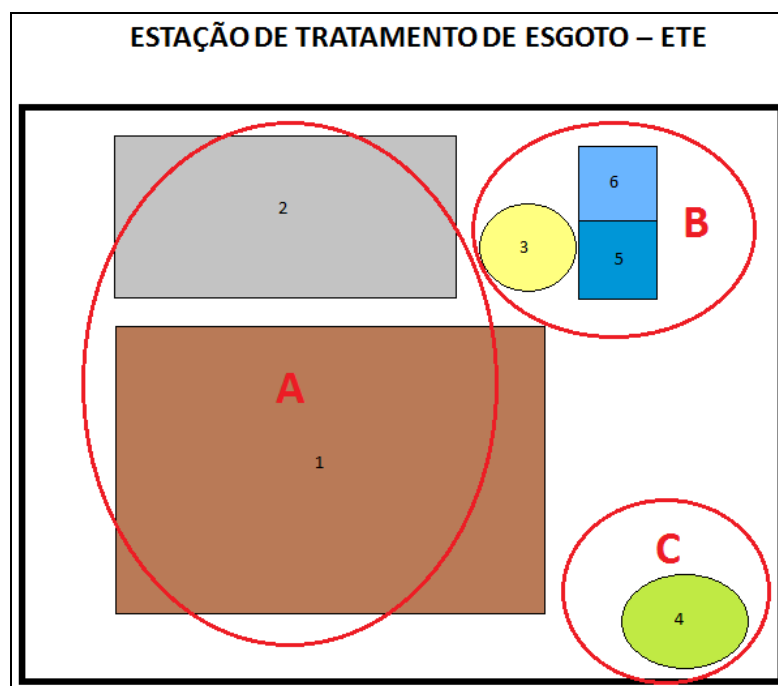


Figura 10 - Divisão da ETE para o levantamento dos riscos

Fonte: Arquivo Pessoal

- A área A é formada pelo tanque de aeração (1) e a sala de análise (2).
- A área B é formada pelo motor de retorno (3), tanque de decantação (5) e tanque saída de água para rede municipal (6).
- A área C é formada pelo motor de injeção hidróxido de sódio (4).

### 3.4.5 Divisão das Atividades

Para facilitar a identificação dos riscos de cada atividade nos resultados e discussões, os processos foram divididos em 4 atividades, sendo elas:

- Atividade A - Análise diária dos resíduos sedimentáveis do tanque de aeração e decantação - Sala de Análise.
- Atividade B - Retirada de amostras de sólidos suspensos e totais junto com a análise do efluente tratado para atendimento da resolução CONAMA e decreto da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (semestral) - Tanque de aeração e decantação.
- Atividade C - Desfragmentar o lodo - Tanque de aeração
- Atividade D - Retirada de água do tanque de aeração por caminhão pipa.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Esta etapa foi acompanhada por levantamento fotográfico e participação do operador da área visando o entendimento das tarefas da área, de cada etapa das atividades, das condições de trabalho e do processo operacional. Foram avaliados todos os riscos ocupacionais (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) existentes na instalação e nas atividades.

### **4.1 ANÁLISE DA ÁREA**

Nesta análise busca-se a identificação dos riscos estruturais e de máquinas e equipamentos.

#### **4.1.1 Levantamento dos riscos da área A**

Na área do tanque de aeração, a figura 11 mostra a inexistência de duas travessas no guarda corpo em dois trechos do tanque de aeração, o que possibilita a queda do funcionário ou visitante dentro do tanque em virtude de um escorregão ou tropeço, além de mostrar que não existe nenhum sistema de controle de acesso de entrada de demais funcionários ou prestadores ao local, o que pode causar graves acidentes devido os diversos riscos existentes no local, como contato com substância química, queda dentro do tanque de aeração, etc.



Figura 11 - Falta das travessas no guarda corpo e controle de entrada

Fonte: Arquivo Pessoal

Já na figura 12 é possível observar que o motor do tanque de aeração não possui nenhum sistema de enclausuramento e está exposto a umidade do local e intempéries. Em caso de necessidade de contato do operador, o funcionário pode contaminar-se ou correr o risco de contrair tétano, caso não esteja com a vacinação em dia, não esteja utilizando a luva nitrílica e ainda tenha algum ferimento nas mãos, além do risco da base se soltar e o motor escapar, podendo atingir o operador.



Figura 12 - Motor sem proteção no tanque de aeração

Fonte: Arquivo Pessoal

A falta de organização da área, com materiais no caminho é o que mostra a figura 13. O operador pode tropeçar e devido a inexistência da travessa, sofrer o risco de queda no tanque de aeração.



Figura 13 - Material em local inadequado

Fonte: Arquivo Pessoal

Na figura 14 é possível ver o lodo que está exposto no tambor que está no caminho, conforme figura anterior. Este tambor com lodo não possui identificação e está descoberto, podendo causar riscos biológicos por contato de algum funcionário ou visitante.



Figura 14 - Tambor de lodo sem tampa e identificação

Fonte: Arquivo Pessoal

A figura 15 mostra que a mangueira do equipamento de ar comprimido não possui fecho, além do equipamento não estar identificado, podendo causar riscos graves de acidentes devido a acionamento acidental ou não do equipamento.



Figura 15 - Ausência do fecho

Fonte: Arquivo Pessoal

O detalhe da figura 16 são as conexões da tubulação do ar comprimido que estão enferrujadas e as torneiras plásticas. As conexões enferrujadas pode causar contaminação por tétano, além do risco das conexões se romperem quando o equipamento estiver em uso. Quanto as torneiras plásticas, elas podem travar, devido a falta de manutenção e por consequência podem impedir a abertura/fechamento do sistema que ela alimenta.



Figura 16 - Conexões enferrujadas e torneira plástica

Fonte: Arquivo Pessoal

O aparelho de medição do pH (figura 17) não possui nenhum sistema de bloqueio do teclado, ficando exposto a manipulação de pessoas sem o devido conhecimento, o que pode causar a desregulagem da ETE e o risco de contaminação.



Figura 17 - Aparelho de medição de pH

Fonte: Arquivo Pessoal

A figura 18 ilustra a falta de sinalização do quadro elétrico existente no local, podendo causar risco de choque elétrico por contato de pessoas não autorizadas.



Figura 18 - Falta identificação do quadro elétrico

Fonte: Arquivo Pessoal

A figura 19 mostra a existência de uma casa de marimbondo na estrutura metálica do telhado da sala de análise, podendo a picada do inseto causar alergia grave.



Figura 19 - Casa de Marimbondo

Fonte: Arquivo Pessoal

#### 4.1.2 Levantamento dos riscos da área B

A Figura 20 mostra que o tanque de decantação é considerado como um espaço confinado e que é necessário seguir os procedimentos de comunicação e análise da área de EHS antes de realizar qualquer procedimento.



Figura 20 - Identificação do espaço confinado

Fonte: Arquivo Pessoal

Já na figura 21 é possível observar a improvisação de uma travessa para segurar um balde que está submerso dentro do tanque de decantação. Existe o risco de contaminação do operador ao encostar na travessa ou ao puxar a corda, sem o uso de luvas nitrílicas.



Figura 21 - Improvisação de uma travessa

Fonte: Arquivo Pessoal

Na figura 22 é aparente o fio elétrico desencapado próximo da água e exposto à intempéries. Essa exposição pode causar um princípio de incêndio e risco de choque elétrico.



Figura 22 - Fio elétrico desencapado

Fonte: Arquivo Pessoal

O detalhe da foto 23 é o balde que não possui identificação, se é utilizado em algum processo ou se possui alguma substância química, além de sua localização, que pode causar risco de queda do operador ao ter que pular o guarda corpo do local para pegá-lo.



Figura 23 - Balde sem identificação

Fonte: Arquivo Pessoal

A figura 24 ilustra o motor sem proteção fixado a uma estrutura metálica exposto ao sol e intempéries, além da haste rotatória do motor não possuir nenhum sistema de impedimento de contato, podendo causar sérias lesões na mão do operador em caso de necessidade de ações corretivas e/ou preventivas.



Figura 24 - Motor de retorno sem proteção

Fonte: Arquivo Pessoal

O tanque de saída do esgoto tratado para a rede de esgoto municipal pode ser considerado como um espaço confinado, devido suas dimensões, porém não possui nenhuma sinalização do risco e não possui cadeado de proteção que impeça a entrada do operador ou outra pessoa (figura 25).



Figura 25 - Tanque de saída do esgoto tratado

Fonte: Arquivo Pessoal

#### **4.1.3 Levantamento dos riscos da área C**

As figuras 26 e 27 mostram que a circulação do operador no local é dificultada devido a tubulação existente no local, podendo causar a queda do operador sobre o motor e/ou a caixa d'água ou sobre as travessas do tanque de aeração, o que pode ocasionar um acidente grave, até mesmo fatal, caso tenha contato com o motor ou produto químico existente no local.



Figura 26 - Dificuldade de passagem devido tubulação

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 27 - Local onde está a tubulação

Fonte: Arquivo Pessoal

As figuras 28 e 29 ilustram que as tubulações, suportes e registro estão enferrujados. Este desgaste traz risco de acidentes em caso de rompimento da tubulação ou caso seja necessário abrir/fechar o registro e não seja possível. Além do risco de tétano caso o operador não esteja com a vacinação em dia ou estiver com algum ferimento nas mãos. A ausência de manutenção preventiva também é um fator de risco, principalmente para o suporte do motor (mão francesa).



Figura 28 - Tubulação e registro enferrujados

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 29 - Mão francesa enferrujada

Fonte: Arquivo Pessoal

Na figura 30 é possível ver que o motor não possui proteção, incluindo a haste giratória. O risco de um acidente grave ou fatal neste motor é maior do que nos demais motores existentes na ETE, pois está no mesmo nível do operador e/ou visitante e de fácil acesso para contato.



Figura 30 - Motor e haste sem proteção

Fonte: Arquivo Pessoal

As figuras 31 e 32 mostram que o tambor onde é armazenado o Hidróxido de Sódio (Soda Cáustica) está danificado, podendo vazar e contaminar o meio ambiente, além do risco de contaminação por contato do operador. O tambor também não possui rótulo de segurança, somente a indicação do produto. A ausência do rótulo de segurança pode causar sérios danos ao operador ou outro funcionário que venha a ter contato com o produto sem os devidos EPI's obrigatórios, por ser altamente corrosivo.



Figura 31 - Tambor com Hidróxido de Sódio danificado

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 32 - Tambor sem rótulo de segurança

Fonte: Arquivo Pessoal

O local onde o tambor de hidróxido de sódio e o tanque de mistura estão posicionados não possui nenhum sistema de contenção em caso de vazamento/derramamento. A falta da bacia de contenção pode causar sérios danos ao meio ambiente e riscos por contato e inalação (Figura 33).



Figura 33 - Ausência de dique de contenção

Fonte: Arquivo Pessoal

## 4.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Após o levantamento das instalações, foi realizado o acompanhamento dos processos necessários para a operação da ETE. Esta etapa foi acompanhada por levantamento fotográfico e participação nas atividades do operador e dos prestadores de serviço.

### 4.2.1 Levantamento dos riscos da atividade A

As figuras 34 e 35 ilustram que o uso da luva de procedimento é constante, porém o uso do óculos de segurança não é, mesmo sendo requerido pelo processo e procedimento. Por ser um procedimento diário, as fotos foram tiradas em dias diferentes e foi constatada a não utilização diária.

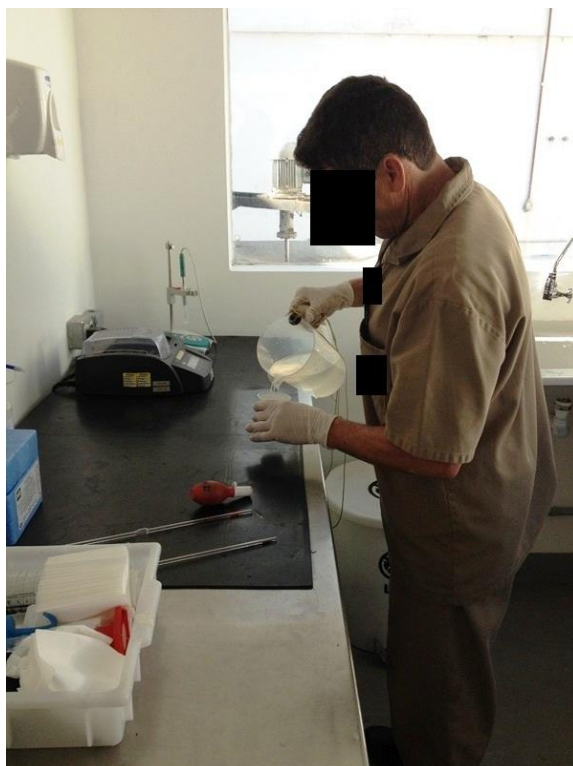


Figura 34 - Ausência do óculos de segurança

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 35 - Uso do óculos de segurança

Fonte: Arquivo Pessoal

A figura 36 ilustra que a mesma luva (luva de procedimento) é utilizada desde o momento da coleta do efluente na ETE, durante a análise e nas anotações gerais. Durante a coleta, é indicado o uso de luva nitrílica e durante a análise e o uso de

luva de procedimento. O risco de contaminação cruzada é alto quando utiliza-se a mesma luva para todos os processos, pois o funcionário toca diversos pontos da sala com a luva, incluindo a caneta, e depois que retirar a luva, voltará a tocar esses mesmos pontos sem a luva, podendo então vir a se contaminar, além do risco da luva de procedimento rasgar e com isso existir o contato com o resíduo no momento da coleta.

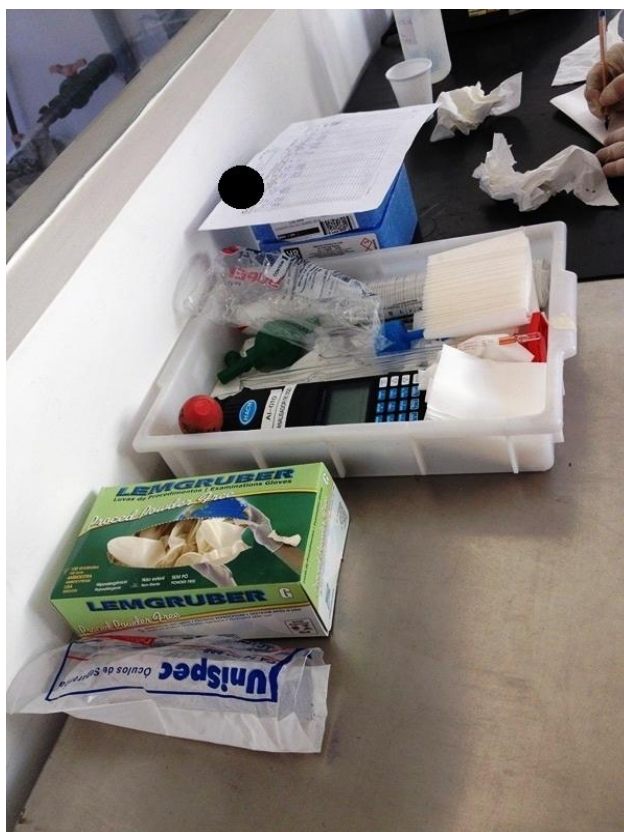


Figura 36 - Utilização da caneta com a mesma luva utilizada na coleta de efluente na ETE

Fonte: Arquivo Pessoal

#### 4.2.2 Levantamento dos riscos da atividade B

As figuras 37, 38 e 39 ilustram a possibilidade do prestador de serviço que faz as coletas mensais e semestrais de se desequilibrar e cair dentro dos tanques quando realiza a coleta. Nas figuras 38 e 39 é possível ver que o prestador se posiciona justamente onde não existe uma travessa, devido a facilidade em pegar a amostra já agachado. Nessas mesmas figuras é possível ver também que o prestador utiliza luva de procedimento ao invés do uso de luvas nitrílicas para a coleta de amostras, podendo sofrer contato com riscos biológicos, caso a luva rasgue.



Figura 37 - Prestador coletando amostra

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 38 - Posicionamento do prestador onde falta travessa

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 39 - Prestador com o material coletado

Fonte: Arquivo Pessoal

#### 4.2.3 Levantamento dos riscos da atividade C

O funcionário executa a "varrição da ETE" diariamente. Este processo visa quebrar possíveis sedimentos sólidos, a fim de facilitar a aeração. Nas figuras 40, 41 e 42 é aparente a não utilização de respirador. Em nenhum dos acompanhamentos realizados na ETE foi verificado o uso do respirador pelo operador, estando exposto a risco biológico.



Figura 40 - Varrição da ETE

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 41 - Ausência de respirador

Fonte: Arquivo Pessoal

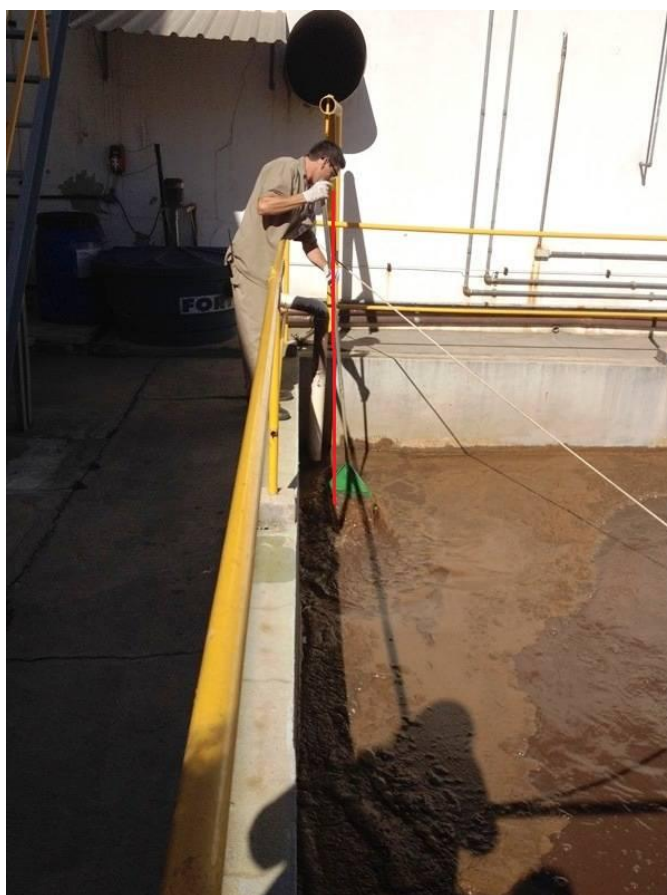


Figura 42 - Distância do operador e o esgoto

Fonte: Arquivo Pessoal

#### 4.2.4 Levantamento dos riscos da atividade D

A figura 43 ilustra o prestador de serviço posicionando a mangueira do caminhão pipa para a sucção da água do tanque de aeração sozinho. Como o local é estreito, existe o risco de queda do prestador ao tentar puxar a mangueira pela passagem destinada a isso. O adequado seria o prestador estar acompanhado de outro funcionário para facilitar a atividade.



Figura 43 - Posicionamento da mangueira do caminhão pipa

Fonte: Arquivo Pessoal

As figuras 44 e 45 mostram que os prestadores de serviço e funcionários da área de manutenção da empresa não estão utilizando óculos e respirador, além da figura 45 mostrar que um dos funcionários está sem o calçado de segurança (obrigatório para a área). Existe também o risco de queda do prestador de serviço ao se encurvar sobre o guarda corpo.



Figura 44 - Ausência de EPI

Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 45 - Ausência EPI e risco de queda

Fonte: Arquivo Pessoal

### 4.3 SUGESTÕES DE MELHORIA

Após uma análise minuciosa dos processos, da operação e das informações obtidas pelo levantamento físico da área, é possível agregar tais conhecimentos com o entendimento do processo de funcionamento de uma ETE e, de modo combinado, criar diagnósticos assertivos quantos aos riscos ocupacionais enfrentado pelo operador dentro da ETE e o risco residual a ser tratado.

Uma vez levantados os problemas em cada área (A, B e C) e em cada atividade (A, B, C e D), foi elaborado uma relação de possíveis soluções para minimizar, ou eliminar os riscos da área.

Muitos dos problemas levantados existem devido a falta de manutenção preventiva no local, como a ferrugem em tubulações e registros e a falta de proteção dos motores, da travessa e da fiação elétrica. Estes problemas são de fácil execução e podem ser resolvidos com uma programação de curto a médio prazo.

Outro problema também identificado é quanto o uso correto dos EPI's necessários ao local e as atividades. O operador possui todos os EPI's, além de treinamento e conhecimento sobre o uso, porém constatou-se que o operador não utiliza, nem solicita o uso para os outros funcionários e/ou visitantes. Essa omissão pode causar sérios riscos para o colaborador e visitantes, principalmente por exposição a riscos biológicos.

O tambor de hidróxido de sódio (soda cáustica) também oferece um potencial risco de contaminação do solo e água, além de contaminação do operador devido o tambor estar danificado. A ausência do rótulo de segurança, da bacia de contenção e do tambor em boas condições de uso são agravantes que podem trazer consequências sérias, mesmo que a quantidade de produto estocado seja baixo. A adequação do local também pode ser incluída em um plano de manutenção de curto a médio prazo, sendo a adequação do tambor (rótulo e troca) imediato e a construção da bacia a médio prazo.

Tais propostas para adequação da área foram checadas com o operador da área de modo a se obter, no final do processo, soluções que não somente estejam dentro do escopo do trabalho, mas que também sejam realistas e possuam uma aplicabilidade prática na empresa.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo do estudo de caso foi alcançado. O presente trabalho trouxe resultado estruturado em duas partes, sendo a primeira parte com o levantamento dos riscos de toda área da estação de tratamento de esgoto e a segunda parte com o levantamento dos riscos das principais atividades executadas no local.

Através desses levantamentos foi possível estabelecer recomendações práticas e objetivas que visam minimizar/eliminar os riscos ocupacionais enfrentados pelo operador da área. Tais recomendações, de modo geral, estão relacionadas a:

- Uso correto de EPI;
- Proteção de equipamentos;
- Manutenção preventiva;
- Adequação do armazenamento de substâncias químicas;
- Redução de exposição a situações de risco;
- Reforçar o treinamento do operador e demais pessoas que possam acessar a área sobre os riscos, procedimentos e EPI's necessários.

A implantação de tais recomendações possui um potencial na redução dos riscos que o operador está exposto e, conseqüentemente, um aumento na proteção do operador.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.A.; PINHO, A.F.; LEAL, F. **Proposta de um Modelo de Sistema de Informação para a Gestão do Conhecimento aplicado a Arvores de Falhas**. SINCONEE – IV Seminário Nacional de Gestão da Informação e do Conhecimento no Setor de Energia Elétrica, 2005.

AMBERKAR, S; CZERNY, B.J.; D'AMBROSIO, J.G.; DEMERLY, J.D.; MURRAY, B.T. **A Comprehensive Hazard Analysis Technique for Safety-Critical Automotive Systems**. SAE 2001 World Congress, Michigan, 2001.

ASSOCIATION OF INSURANCE AND RISK MANAGERS; NATIONAL FORUM FOR RISK MANAGEMENT IN THE PUBLIC SECTOR; INSTITUTE OF RISK MANAGEMENT. **A Risk Management Standard**. Reino Unido: AIRMIC, ALARM, IRM, 2002.

BORSOI, I. C. F.; CODO, W.. **Enfermagem, trabalho e cuidado**. In: CODO, W.;SAMPAIO, J. J. C.. Sofrimento psíquico nas organizações. Petrópolis: Vozes, 1995.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 05** - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14, jul.2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 06** - Equipamento de Proteção Individual - EPI. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24, set.2014 a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 07** - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11, dez.2013.b

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 09** - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25, set.2014 c.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 10** - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08, set.2004 d.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 12** - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11, dez.2013 e.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 25** - Resíduos Industriais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08, set.2011 f.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 33** - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31, ago.2012 g.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357/2005 - **"Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA." - Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18, março 2005 h.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 430/2011 - **"Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357**, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA." - Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16, maio 2011.i.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Módulo específico licenciamento ambiental de estações de tratamento de esgoto e aterros sanitários**. Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais. MMA. Brasília, DF, Maio 2009 j.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados**. Grupo de Monitoramento Permanente - GMP da Resolução CONAMA nº 362/2005. MMA. Brasília, DF, Maio 2005 k.

BROWN, A. E. P. **Análise de Risco**. Boletim Técnico do GSI / NUTAU / USP. Ano III / Nº 01. São Paulo, 1998.

BULHÕES, I.. **Riscos do trabalho em enfermagem**. Rio de Janeiro: Ática, 1994. 221p.

BURGUESS, W.A. **Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalhador nos diversos processos industriais**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1997.

CESARO, L. R. **Adaptação das técnicas APR e HAZOP ao sistema de gestão de segurança do trabalho e meio ambiente**. Projeto de Pós graduação em especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. UTFPR. Curitiba, 2013.

CETESB. **Análise de risco**. Conceito de Risco. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/emergencias-quimicas/10-conceito-de-risco>>. Acesso em: 20 de dezembro, 2014.

CETESB. Decreto nº. 8.468 - Aprova o regulamento da Lei nº. 997 - **Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente**, de 8 de setembro de 1976. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09, set.1976 b.

CETESB. **Hidróxido de sódio**. Ficha de Informação Tecnológica. Divisão de Toxicologia, Genotoxicidade e Microbiologia Ambiental. São Paulo. Julho, 2012. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/hidroxido\\_de\\_sodio.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/hidroxido_de_sodio.pdf)>. Acesso em: 21 de março, 2015 c.

DALRI, R. C. M. B. **Riscos ocupacionais entre trabalhadores de enfermagem de unidades de pronto atendimento em Uberaba - MG**. Dissertação de mestrado em Saúde do Trabalhador. USP/Escola de Enfermagem. Ribeirão Preto, 2007.

DE CICCIO, F. & FANTAZZINI, M.L. **Introdução à engenharia de segurança de sistemas**. 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 1993. 113p.

DIONISIO, J. A. **Riscos biológicos na estação de tratamento de esgotos ETE-Belém, Curitiba-PR**. Projeto de Pós graduação em especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. UFPR. Curitiba, 2006.

FERMA. **Norma de gestão de riscos**. 2003. Disponível em: <<http://www.ferma.eu/app/uploads/2011/11/a-risk-management-standard-portuguese-version.pdf>>. Acesso em 03 de janeiro de 2015.

FIGUEIREDO, R. C. P. **Estudo ergonômico numa estação de tratamento de efluentes**. Projeto de Pós graduação em especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. USP/Escola Politécnica. São Paulo, 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**, 3ª ed – Ministério da Saúde. Brasília, 1999.

HAAG, G.S.A.; LOPES, M.J.M; SCHUCK, J.S. **A enfermagem e a saúde dos trabalhadores**. 2 ed. Goiânia: AB, 2001.

IGRISC. **Origem e Evolução da Gestão de Risco. ISO 31000: A nova perspectiva de encarar a gestão empresarial**. Capítulo II. Revista eletrônica. Instituto de Gestão de Risco e de Crise. Edição 2. Portugal, Jan Fev Mar 2013. Disponível em: <[http://www.igrisc.org/uploads/1/2/7/8/12789544/revistaigrisc\\_edicao2\\_1trim2013.pdf#page=12](http://www.igrisc.org/uploads/1/2/7/8/12789544/revistaigrisc_edicao2_1trim2013.pdf#page=12)>. Acesso em 03 de janeiro de 2015.

LOPES, G.T.; SPÍNDOLA, T.; MARTINS, E. R. I. **O adoecer em enfermagem segundo seus profissionais**. Revista Enfermagem UERJ. Rio de Janeiro, v.4, n.1, p.9-18, 1996.

LOPES, R.; MEYER, M. B.; WALDOW, S.. **Estudo sobre acidentes de trabalho ocorridos com trabalhadores de Enfermagem de um hospital de ensino**.

Ribeirão Preto, São Paulo: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP, 1996.

MARZIALE, M. H. P.; CARVALHO, E. C.. **Condições ergonômicas do trabalho da equipe de enfermagem em unidade de internação de cardiologia**. Revista Latinoamericana de Enfermagem. V. 6 n.1, jan., 99-117, 1995.

MUNIZ, T. P. **Gerenciamento de Riscos, uma ferramenta básica de segurança: Estudo prático em uma unidade marítima de exploração de hidrocarbonetos**: Projeto de graduação em bacharelado de Engenharia Ambiental. UFRJ/Escola Politécnica. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10001782.pdf>> Acesso em: 03 de setembro de 2014.

ODDONE, I. MARRI, G.; GLÓRIA, S.; BRIANTE, G.; CHIATTELLA, M.; RE, A. **Ambiente de trabalho: a luta dos trabalhadores pela saúde**. Trad. de Salvador Obiol de Freitas. São Paulo: Hucitec, 1986. 133p.

RANGEL, M. R. **Sistemática para gestão do processo de controle de emergência: Uma aplicação em terminal terrestre de distribuição de petróleo e derivados**. Dissertação de mestrado em Gestão Ambiental. UFF. Niterói, 2009.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, disciplina EST-701 **Gerência de Riscos**. Capítulo 3, páginas 26 a 46. São Paulo, 2014.

YAMANE, A. K.; SOUZA, L. G. M. **Aplicação do mapeamento de árvore de falhas (FTA) para melhoria contínua em uma empresa do setor automobilístico**. ENEGEP. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Brasil, 2007.

## ANEXO A - PCMSO CHIESI 2013/2014

<b>PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL - CHIESI FARMACÊUTICA LTDA - 2013/2014</b>			
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES		Grupo Homogêneo de Exposição: GHE-08 ETE	
Função: Operador de Utilidades			
Número de colaboradores: 1			
Descrição das atividades: ver PPRA 2013/2014			
<b>RISCOS</b>			
<b>FÍSICO</b>	<b>QUÍMICO</b>	<b>BIOLÓGICO</b>	<b>ERGONÔMICO</b>
Ruído	Hidróxido de Sódio Hipoclorito de Sódio Ácido Clorídrico	Bactérias Protozoários Rotíferos	Exigência Postural
<b>EXAMES OCUPACIONAIS</b>			
<b>Admissional</b>	<b>Periódico - anual</b>	<b>Retorno ao Trabalho</b>	<b>Mudança de Função</b>
Exame Clínico	Exame Clínico	Exame Clínico	Exame Clínico
Teste de visão	Teste de visão	Teste de visão	Teste de visão
Espirometria	Espirometria - bienal	Espirometria se > 2 anos	Espirometria se > 2 anos
PPF - Protoparasitológico de Fezes	PPF	PPF	PPF
Obs.: Verificação de Vacinação tétano e Hepatite B			

**ANEXO B - PPRA CHIESI 2013/2014****Razão Social:**

CHIESI FARMACEUTICA LTDA

**Vigência:**

11/2013 a 10/2014

**PPRA***Programa de Prevenção de Riscos Ambientais*

Norma Regulamentadora Nº9 da Portaria Nº25 de 29.12.1994, Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho Secretaria de Inspeção do Trabalho, Ministério do Trabalho e Emprego (DSST / SIT / MTE)

Definição dos GHE				
GHE	Setor (*)	Função (*)	Qtde. Vidas (*)	Descrição de Atividades
8	ENGENHARIA / MANUT OPERACIONAL	OPERADOR DE UTILIDADES	1	Realizar os serviços de manutenções preventivas e corretivas nos equipamentos da área de utilidades, incluindo troca de filtros de ar condicionado; Efetuar manobras nos sistemas de gases industriais; Operar sistema de água purificada e água potável; Operar a ETE e a Central de resíduos; Preencher check list de utilidades e acompanhar o funcionamento dos equipamentos; Manter equipamentos e áreas em bom estado de conservação e limpos; Registrar as atividades de manutenção nos log-books e ordens de serviço, informando as atividades executadas, peças utilizadas e tempo para conclusão do serviço.

Antecipação e Reconhecimento dos Riscos Ambientais (ARRA)					
G.H.E. 8					
EMPRESA:	CHIESI FARMACEUTICA LTDA		LOCALIDADE:	CHIESI FABRICA MATRIZ	
CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO					
TIPO DE EDIFICAÇÃO:	Galpão	PISO:	Cimento liso revestido com epoxi/ cimentado e vinílico.	FECHAMENTO:	Alvenaria
VENTILAÇÃO:	Artificial / natural	ILUMINAÇÃO:	Artificial / natural	PÉ DIREITO:	3,50 a 8,00m

RISCOS FÍSICOS										
Agente	Efeito Crítico	Fonte geradora	Trajetória / Meios de Propagação	Intensidade / Concentração	Limite de Tolerância (NR 15)	Metodologia de avaliação	T.E.	Intens.	P.D.	G.E.
Ruído	Perda Auditiva	Sala dos Resíduos - Ruído Ambiente	Ar	65.6 dB (A)	85 dB (A)	Quantitativa	I	B	B	T
		Estação de Tratamento de Efluentes– Equipamentos da Estação		74.5 dB (A)	85 dB (A)	Quantitativa	I	B	B	T
Ruído	Perda Auditiva	Máquinas e equipamentos / manutenção predial	Ar	82.6 dB (A)	85 dB (A)	Quantitativa	E	M	M	T
Ruído	Perda Auditiva	Piso técnico	Ar	72.3 dB (A)	85 dB (A)	Quantitativa	E	B	B	T

<b>Radiação não ionizante</b>	Desidratação / insolação	Radiação solar	Ar	--	--	Qualitativa	<b>E</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>T</b>
-------------------------------	--------------------------	----------------	----	----	----	-------------	----------	----------	----------	----------

RELAÇÃO DE EPI							
EPI	Agente	C.A.	VALIDADE	EFICAZ	Treinamento	Ficha de EPI	Observações
Protetor Auditivo tipo Plug	Ruído	5674	09/02/2016	Sim	Sim	Sim	--
Protetor Auditivo tipo Concha	Ruído	14235	17/08/2016	Sim	Sim	Sim	--
Protetor Auditivo tipo Plug	Ruído	17664	15/12/2016	Sim	Sim	Sim	--

RECOMENDAÇÕES / OBSERVAÇÕES
Manter o fornecimento de EPI.
Realizar avaliação quantitativa (dosimetria) para o agente Físico (ruído).

OBSERVAÇÕES
É fornecido protetor solar aos funcionários que desenvolvem atividades expostos a radiação solar.

RISCOS QUÍMICOS											
Nome Comercial / Agente	Efeito Crítico	Fonte geradora	Trajetória / Meios de Propagação	Intensidade / Concentração	Limite de Tolerância		Metodologia de avaliação	T.E.	Intens.	P.D.	G.E.
					NR-15	ACGIH					
Graxa Chemlub	Dermatose Irritação nas vias respiratória.	Manutenção das Maquinas e Equipamentos	Dermal / Aéreo	--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Aditivo Rosa Metil Etil Cetona				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
WD-40				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Alcool Etílico				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Óleo Lubrificante / Capella 68				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Gas para Ar Condicionado R-22 – EOS 22 e Du Pont				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Óleo Champ – RF 46				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Acido Clorídrico				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Hipoclorito de Sódio	Dermatose Irritação nas vias respiratória.	Manutenção das Máquinas e Equipamentos	Dermal / Aéreo	--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Sódio Hidróxido				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Acido Clorídrico				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Sódio Hidróxido 50%				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Bell Foam				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Bell Clean				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T
Genetron 404				--	--	--	Qualitativa	E	B	B	T

EPI	Agente	C.A.	VALIDADE	EFICAZ	Treinamento	Ficha de EPI	Observações
Luva de Látex	Produtos Químicos	9618	Condicionada a manutenção da certificação junto ao INMETRO	Sim	Sim	Sim	--
Óculos de Segurança		14290	15/06/2014	Sim	Sim	Sim	--
Óculos de Segurança		27279	10/05/2015	Sim	Sim	Sim	--
Respirador Semi - Facial PFF2	Poeiras, Névoas e Fumos	25968	Condicionada a manutenção da certificação junto ao INMETRO	Sim	Sim	Sim	--

RECOMENDAÇÕES / OBSERVAÇÕES
Manter o fornecimento de EPI.
Realizar avaliação quantitativa dos agentes químicos.

Atividade / Fonte geradora	Efeito Crítico	Metodologia de avaliação	Trajetória / Meios de Propagação	T.E.	Intens.	P.D.	G.R.
Limpeza do canil / vírus, fungos e bactérias	Contaminações	Qualitativo	Dermal	E	B	B	T
Atividades em Estação de Tratamento de Efluente	Contaminações	Qualitativo	Dermal	E	B	B	T

RELAÇÃO DE EPI							
EPI	Agente	C.A.	VALIDADE	EFICAZ	Treinamento	Ficha de EPI	Observações
Óculos de Ampla Visão	Biológico	19074	22/06/2017	Sim	Sim	Sim	--
Luva de Procedimento		13796	Condicionada a manutenção da certificação junto ao INMETRO	Sim	Sim	Sim	--

Luva de Látex		9618	Condicionada a manutenção da certificação junto ao INMETRO	Sim	Sim	Sim	--
Respirador Semi - Facial PFF2		25968	Condicionada a manutenção da certificação junto ao INMETRO	Sim	Sim	Sim	--

### RECOMENDAÇÕES / OBSERVAÇÕES

Manter o fornecimento de EPI.

### OUTROS RISCOS

Agente	Sim ou Não	OBSERVAÇÕES
Manuseio de alimentos	Não	--
Trabalho em altura superior a 2,0 m	Sim	Operador de Utilidades
Trabalhos com eletricidade em Alta Tensão (> 1000V C.A.)	Não	--
Trabalhos com eletricidade em Baixa Tensão (< 1000V C.A.)	Não	--
Trabalhos em espaços confinados	Sim	Operador de Utilidades
Uso de Head Set	Não	--

### RELAÇÃO DE EPI

EPI	Agente	C.A.	VALIDADE	EFICAZ	Treinamento	Ficha de EPI	Observações
Cinturão Tipo Para- Quedista e Talabarte	Trabalho em altura superior a 2,0 m	20378	30/03/2017	Sim	Sim	Sim	--
		11653	09/04/2017	Sim	Sim	Sim	
Capacete de Segurança	Trabalho em altura superior a 2,0 m / Trabalhos em espaços confinados	12354 / 12389	Condicionada a manutenção da certificação junto ao INMETRO	Sim	Sim	Sim	--
Respirador de Adução de Ar	Trabalhos em espaços confinados	8053	02/05/2016	Sim	Sim	Sim	--

### RECOMENDAÇÕES / OBSERVAÇÕES

Fornecer treinamento para Trabalho em altura, conforme NR-35

Fornecer treinamento para Trabalhos em espaço confinado, conforme NR-33