

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO LATU SENSO EM  
ENGENHARIA E SEGURANÇA DO TRABALHO**

**JOSÉ DANIEL RABELLO**

**ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RISCO DA FUNDIÇÃO MONFERRATO**

**Criciúma - SC**

**2013**

**JOSÉ DANIEL RABELLO**

**ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RISCO DA FUNDIÇÃO MONFERRATO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Lato Sensu em Engenharia e Segurança do Trabalho, da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC.

Orientador: Prof. Dra. Ângela Beatriz Coelho Arnt

**Criciúma - SC**

**2013**

Dedico este trabalho a todos que lutam diariamente ao meu lado, transmitindo fé, esperança, amor, serenidade, coragem e sabedoria, tornando os meus dias mais alegres e serenos. Aos meus pais, Ademir e Fausta, a minha namorada, Joíci Elen e principalmente ao nosso Deus. Sem vocês eu não seria nada! “Grandes conquistas são mais difíceis de serem mantidas do que conquistadas”. (Autor desconhecido)

## **AGRADECIMENTOS**

A você nosso Deus e nosso Pai pelo despertar que me deste para vida e pelo renascimento, que devo toda e honra e glória do meu existir, te louvo, te agradeço, te bendigo e deposito toda minha confiança, meu amor e fidelidade.

A meus pais Ademir e Fausta que sempre estiveram comigo ao longo de todas as minhas atividades me apoiando e incentivando, principalmente nos momentos mais difíceis e delicados de minha vida.

A minha fiel, dedicada e amorosa noiva Joíci Elen por toda caminhada que fizemos e as que estão por vir. Pelo perdão, por me aturar e aceitar minhas limitações e imperfeições, pela dedicação e incentivo que muito me ajudou. Amo muito você.

A todos os colegas da turma que juntos passamos por muitos momentos tensos e também momentos felizes em especial a Luana, a Claudia, o André, o Rafael, o Fabiano, o Daniel, o Alencar e o Carniato, colegas que sempre me ajudaram na minha caminhada de estudo.

A toda equipe da administração da pós-graduação que pacientemente me auxiliaram para a conclusão deste curso.

A minha orientadora professora doutora Ângela Beatriz Coelho Arnt que mais uma vez carinhosamente me auxiliou para a realização deste trabalho.

A comunidade Viver Livre em Praia Grande, pois lá aprendi muito sobre os valores da vida, onde resgatei minha vida novamente, a toda equipe de profissionais que pacientemente me ajudaram na maior descoberta que tive em minha vida. Onde eu estiver sempre estarão em meu coração. Ao seu Jairo, a dona Luiza, a Lú, a Jadna, a Elaine, a Mona, o Volnei e o Luciano, deixo meu abraço.

A Monferrato que gentilmente permitiu a realização deste estudo, e pelas informações gentilmente fornecidas.

“Na dúvida, permaneça em silêncio e espere o momento. Se a resposta permanecer em silêncio é porque ela virá como dádiva de Deus”. (Autor desconhecido)

*Investir em segurança não é cumprir  
a Legislação é antes de tudo  
preservar o ser humano, sem isso não  
há nada.*

*Luiz Walter*

## RESUMO

O mapa de risco é um levantamento dos pontos de risco nos diferentes setores de uma empresa. Sua aplicação identifica situações e/ou locais potencialmente perigosos. Sua implantação é obrigatória, conjuntamente com a norma NR 5 em todos os estabelecimentos regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Devido a esta obrigatoriedade a fundição Monferrato, não somente para atender a legislação, mas pensando principalmente no bem estar do seu capital humano, disponibilizou as condições necessárias para a confecção do mapa de risco, que esteja de acordo com norma específica. Para tanto, foi necessário o conhecimento e o entendimento das normas e legislações, a identificação e a conceituação dos riscos presentes nas suas específicas atividades. Nesta monografia foram caracterizadas as atividades da empresa, com a descrição de todos os seus setores, evidenciando-se os riscos e posteriormente a proposta com a elaboração dos mapas de risco, respectivamente.

Palavras-chave: Segurança. Mapa de risco. Fundição.

## **ABSTRACT**

Risk map is a survey of risk points in different areas of a company. Your application identifies situations and/or potentially dangerous places. Your deployment is obligatory, together with standard NR 5 in all establishments governed by the Consolidation of Labor Laws (CLT). Due to this requirement Foundry Monferrato, not only to meet the legislation, but mainly prioritizing well being of its human capital, provided the necessary conditions for the preparation of the risk map, which conforms to a specific standard. Therefore, it was necessary to know and understand the rules and laws, the identification and conceptualization of risk present in their specific activities. In this monograph we characterized the activities of the company, with the description of all its sectors, demonstrating the risks and subsequently to the proposal with the preparation of risk maps, respectively.

Keywords: Security. Risk map. Foundry.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fundação Monferrato .....	14
Figura 2 - Curva F-N adotada como padrão para o Estado de São Paulo .....	33
Figura 3 - Curva hipotética de iso-risco relativa a um empreendimento com níveis de fatalidade individual .....	34
Figura 4 - Estudos de Análise de riscos/Fluxograma esquemático .....	35
Figura 5 - Fluxograma esquemático do processo produtivo .....	45
Figura 6 - Tipos de círculos utilizados no Mapa de Risco .....	48
Figura 7 - Croqui dos setores da Fundação Monferrato .....	62
Figura 8 - Diversos tipos de risco num mesmo ponto .....	64
Figura 9 - Risco afetando a seção inteira .....	65
Figura 10a - Mapas de risco da empresa, setores: direção industrial, vendas, escriturário fiscal e reuniões .....	66
Figura 10b - Mapas de risco da empresa, setor: laboratório .....	67
Figura 10c - Mapas de risco da empresa, setor: almoxarifado .....	67
Figura 10d - Mapas de risco da empresa, setor: fornos .....	68
Figura 10e- Mapas de risco da empresa, setor: vazamento .....	68
Figura 10f - Mapas de risco da empresa, setor: fechamento .....	69
Figura 10g - Mapas de risco da empresa, setor: moldagem e depósitos de modelos .....	69
Figura 10h - Mapas de risco da empresa, setor: modelaria .....	70
Figura 10i - Mapas de risco da empresa, setor: acabamento .....	70
Figura 10j - Mapas de risco da empresa, setor: manutenção .....	71

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela dos riscos ambientais, Portaria n. 25, de 29 de dezembro de 1994. ....	63
Tabela 2 - Tabela de gravidade.....	63

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 HISTÓRICO DA EMPRESA .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
2.1 BREVE HISTÓRICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO .....	15
2.2 SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO .....	16
<b>2.2.1 Organização Internacional do Trabalho (OIT) .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2 Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.3 Saúde Ocupacional e Séries de Avaliação de Segurança (OHSAS) .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.4 Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) .....</b>	<b>20</b>
2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS .....	20
<b>2.3.1 NR-4 Serviços Especializados em Engenharia e Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.2 NR-5 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3 NR-6 Equipamentos de Proteção Individual (EPI) .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.4 NR-7 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.5 NR-9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.6 NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.7 NR-11 Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.8 NR-12 Máquinas e Equipamentos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.9 NR-14 Fornos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.10 NR-15 Atividades e Operações Insalubres .....</b>	<b>25</b>
2.4 INICIAÇÕES À SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO .....	25
<b>2.4.1 Atos Inseguros .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.2 Condições Inseguras .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.3 Incidente .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.4 Acidente do Trabalho .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.5 Comunicação do Acidente .....</b>	<b>29</b>
2.5 ANÁLISE DE RISCOS .....	29
<b>2.5.1 Etapas do Estudo de Análise de Riscos .....</b>	<b>30</b>
2.5.1.1 Identificação dos Perigos .....	30

2.5.1.2 Estimativa de Frequências e Probabilidades.....	31
2.5.1.3 Análise de Consequências e Vulnerabilidades.....	32
2.5.1.4 Avaliação e Gerenciamento de Risco.....	32
2.6 CLASSIFICAÇÕES DOS RISCOS AMBIENTAIS .....	35
<b>2.6.1 Agentes Químicos .....</b>	<b>36</b>
2.6.1.1 Riscos à saúde.....	37
<b>2.6.2 Agentes físicos .....</b>	<b>38</b>
2.6.2.1 Riscos à saúde.....	38
<b>2.6.3 Agentes Biológicos .....</b>	<b>39</b>
2.6.3.1 Riscos à saúde.....	39
<b>2.6.4 Agentes Ergonômicos .....</b>	<b>39</b>
2.6.4.1 Riscos à saúde.....	40
<b>2.6.5 Agentes de Acidentes (mecânicos).....</b>	<b>40</b>
2.6.5.1 Riscos à saúde.....	41
2.7 PREVENÇÃO.....	42
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....</b>	<b>44</b>
<b>4 IMPLANTAÇÃO DO MAPA DE RISCO.....</b>	<b>47</b>
4.1. ETAPAS DE ELABORAÇÃO.....	47
4.2 DESCRIÇÃO DOS SETORES, DIAGNÓSTICO E MEDIDAS PREVENTIVAS ADOTADAS PELA EMPRESA .....	50
<b>4.2.1 Sala da Direção Industrial, Vendas, Escriturário Fiscal e Reuniões.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.2 Sala de Recepção, Supervisão de Vendas e Compras .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.3 Sala de Programação e Controle de Produção, Projetos, Supervisão e Gerência.....</b>	<b>51</b>
<b>4.2.4 Laboratório .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2.5 Almoxarifado .....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.6 Fundição .....</b>	<b>53</b>
4.2.6.1 Fornos .....	53
4.2.6.2 Vazamento .....	53
4.2.6.3 Fechamento .....	54
4.2.6.4 Moldagem e Depósito de Modelos .....	55
4.2.6.5 Modelaria.....	57
4.2.6.6 Acabamento .....	58
4.2.6.7 Manutenção.....	60

4.3 PLANTA OU CROQUI.....	61
<b>5 RESULTADOS - PROPOSTA .....</b>	<b>66</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>72</b>
<b>7 SUGESTOES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento industrial nos últimos anos, além de demonstrar um grande avanço tecnológico, passou a representar um grande avanço para a sociedade, devido não só a necessidade de gerar novos empregos, como também pela necessidade do ser humano utilizar os bens produzidos pela indústria, alguns considerados essenciais para o modo de vida praticado em nossos tempos.

Segurança do trabalho é algo para viver-se no dia a dia em todas as atividades, mesmo sabendo que são assuntos exclusivos de trabalho encarado como na remuneração, mais em muitas das atividades o trabalho está associado, como por exemplo, ao cortar a grama, lavar o carro, limpar a casa e até num simples fato de lavar-se a louça, ou seja, sempre trabalhando. A vida é um reflexo em todo o lugar, onde não existe alguém 100% correto no trabalho e 50% correto em casa, pois ao reafirmar que se deve aplicar segurança em todas as atividades existentes.

Mapa de risco é um modelo participativo e pode ser um aliado de empregadores e empregados para evitar acidentes, encontrar soluções práticas para minimizar ou controlar riscos, melhorar o ambiente e as condições de trabalho, o que gera benefícios aos trabalhadores com a proteção da vida, da saúde e capacidade profissional.

Esse trabalho tem como objetivo reunir as informações necessárias para diagnosticar a situação de segurança e saúde do trabalho na Fundação Monferrato, e com isso possibilitar a troca de informações entre os trabalhadores, bem como estimular suas participações nas atividades de prevenção.

### 1.1 HISTÓRICO DA EMPRESA

A história da Monferrato Indústria e Comércio de Peças - Fundação Monferrato - está ligada a história da família do Sr. Nório Valentim Bertan, que em 1974 iniciou suas atividades no segmento de mecânica e metalurgia, consertando e fabricando máquinas para o setor cerâmico. Para atender o crescimento no mercado, em 2002, a família adquiriu um espaço amplo onde foi erguida a sede da Natreb Indústria e Comércio de Máquinas com 2.500 m<sup>2</sup> de área construída,

equipada com máquinas de usinagem, caldeiraria e montagem. Após uma série de investimentos em galpões e tecnologias estão construídos hoje 5.850 m<sup>2</sup> que compreendem a Metalúrgica Natreb e a Fundição Monferrato, visualizadas na figura 1, duas unidades de negócio com modernas e bem equipadas instalações industriais.

A Fundição Monferrato iniciou suas atividades com todas as tecnologias necessárias para alcançar alta produtividade e qualidade, com melhores condições de trabalho humano e com a produção a custos competitivos de mercado. Através da produção de diversificada gama de peças em ferro fundido nodular, ferro fundido cinzento, aço carbono e aços ligas, a Fundição Monferrato visa atender o mercado de máquinas operatrizes, siderurgia, mineração, usinas cimenteiras, indústria automobilística, agricultura entre outros. Tudo isto com a qualidade e o atendimento que você já conhece. A empresa possui atualmente cerca de 45 funcionários e sua capacidade produtiva é de aproximadamente 200 ton. mês.

Figura 1 – Fundição Monferrato.



Fonte: [www.monferrato.com.br](http://www.monferrato.com.br) (2013).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo descrever-se-á um breve início sobre a origem, bem como, o surgimento da necessidade de se investir em segurança e saúde no trabalho principalmente no Brasil.

### 2.1 BREVE HISTÓRICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

As primeiras manifestações sobre segurança do trabalho deram-se ainda antes de Cristo no Egito, porém passou a ser conhecida com a revolução Industrial por volta de 1700, porém até meados do século XX, as condições de trabalho nunca foram levadas em conta, sendo sim importante a produtividade, mesmo que tal implicasse riscos de doenças ou até a morte dos trabalhadores. Para isso contribuíram dois fatores, uma mentalidade em que o valor da vida humana era pouco mais que desprezível e uma total ausência por parte dos estados de leis que protegessem o trabalhador. (AEP, 2004).

No Brasil deu-se início as atividades com a aprovação da primeira lei de acidentes de trabalho, em Janeiro de 1919. Até por volta de 1970 o Brasil nunca deu muita importância à segurança do trabalho até titular-se campeão mundial de acidentes do trabalho. Com isso o governo brasileiro convidou membros da Organização Internacional do Trabalho (OIT) para avaliarem as condições de higiene e segurança do trabalho em nosso país e deu-se origem a uma Lei n. 5.161 que criava a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO) em São Paulo. Em 27 de julho de 1972, tornou-se obrigatória à existência de Serviços Especializados em Segurança e de Medicina do Trabalho (SESMT) em empresas que se enquadravam nos critérios estabelecidos pela Portaria n. 3.237 baixada nesta data. (HISTÓRIA..., 2011).

A Portaria n. 3.214 de 08 de junho de 1978 aprovou as Normas Regulamentadoras (NR) que hoje contam com 35 normas. (MTE, 2011e)

Segurança do Trabalho são funções compostas por um conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas, psicológicas e perceptivas, que objetiva a prevenção de acidentes, pela eliminação dos atos e das condições inseguras do

ambiente, pela educação, conscientização e motivação das pessoas para as práticas preventivas. Seu emprego é indispensável para o desenvolvimento satisfatório do trabalho. São tão importantes para a produção quantos muitos outros fatores e serviços que as empresas mantêm, além do benefício proporcionado aos empregados, seus familiares e a comunidade em geral. (SILVA, 2008).

Entende-se por segurança do trabalho como um conjunto de fatores que visam minimizar acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador sem prejudicar a sociedade. O que determina a segurança do trabalho são normas, leis e principalmente o cumprimento delas. No Brasil, a legislação de segurança do trabalho compõe-se de NRs, portarias, decretos e também as convenções OIT, validadas pelo Brasil. (SILVA, 2008). Depende muito da conscientização das empresas em visionar de que segurança no trabalho não é fonte geradora de despesas, mas sim investimento na saúde e qualidade de vida dos trabalhadores e da comunidade. Não adianta contratar pessoas especializadas em segurança somente para cumprimento da legislação.

## 2.2 SISTEMAS DE GESTÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Abaixo estão listados sucintamente alguns sistemas de gestão de segurança do trabalho mais conhecidos no Brasil e no mundo.

### 2.2.1 Organização Internacional do Trabalho (OIT)

É uma agência ligada à Organização das Nações Unidas (ONU), especializada nas questões do trabalho.

Criada pela conferência de paz após a primeira guerra mundial. Fundada em 1919 por Portugal, a fim de dar resposta aos seus problemas sobre assuntos de segurança e saúde ocupacional, usando um trabalho mais humano. A ideia de uma legislação trabalhista internacionalizada surgiu como resultado das reflexões éticas e econômicas sobre os valores humanos da revolução industrial. (SILVA, 2008). Adota

acordos destinados à proteção da saúde, limitações da jornada de trabalho, direito à maternidade, proibição do trabalho noturno para mulheres, idade mínima para admissão de crianças e adolescentes e o trabalho noturno para menores, temas que visam à preservação dos direitos dos trabalhadores, bem como a dignidade do trabalhador.

De acordo com o Diário Universal (2007) a criação de uma organização internacional para as questões do trabalho baseou-se em argumentos:

- humanos: condições desumanas, jornada de trabalho excessiva, trabalho escravo, difíceis condições para a execução dos trabalhos;
- políticos: risco de conflitos sociais ameaçando a segurança e a paz entre governo e empresários;
- econômicos: países que não adotassem condições humanas de trabalho seria um obstáculo para a obtenção de melhores condições em outros países.

A OIT foi à principal fonte de pesquisa para a criação constituição dos direitos humanos.

Quando completados 50 anos foram concebidos o prêmio Nobel da paz. Em seu discurso, o presidente do comitê do prêmio Nobel afirmou que a OIT era "uma das raras criações institucionais das quais a raça humana podia orgulhar-se".

Desde 1999, a "OIT trabalha pela manutenção de seus valores e objetivos em prol de uma agenda social que através de um equilíbrio entre objetivos de eficiência econômica e de igualdade social." A OIT parte do princípio que a paz universal e permanente é baseada exclusivamente na justiça social. Fonte de importantes conquistas sociais que caracterizam os trabalhadores é a estrutura internacional que torna possível abordar estas questões e buscar soluções que permitam a melhoria das condições de trabalho humano no mundo. (SILVA, 2008).

### **2.2.2 Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)**

A CLT é a principal norma legislativa brasileira referente ao direito do trabalho e o direito processual do trabalho vigente.

Surgiu como uma necessidade institucional após a criação da Justiça do Trabalho em 1939. Em janeiro de 1942 o presidente Getúlio Vargas e o

ministro do trabalho Alexandre Marcondes Filho trocaram as primeiras ideias sobre a necessidade de se fazer a CLT. A ideia primária foi de criar a Consolidação das Leis do Trabalho e da Previdência Social. Foram convidados para fazer parte da criação das leis os juristas Segados Dorval Lacerda Marcondes, Oscar Saraiva, Luís Augusto Rego Monteiro e Arnaldo Lopes Sússekind. Na primeira reunião ficou definido que a comissão seria dividida em trabalho e previdência e que seriam criadas duas consolidações diferentes. (SILVA, 2008).

Foi criado pelo Decreto-Lei n. 5.452, de 1º de maio de 1943 e assinada no Rio de Janeiro pelo presidente Getúlio Vargas, unindo toda legislação trabalhista existente no Brasil. Estão contidas na CLT todas as NRs das relações individuais e coletivas de trabalho e as normas de direito materiais e processuais relacionadas aos direitos trabalhistas. É o principal instrumento para regulamentar as relações de trabalho e proteger os trabalhadores do Brasil.

Seus principais assuntos conforme Silva (2008, p. 20-21) são:

- registro do trabalhador: obrigatoriedade de todo trabalhador possuir registro para o trabalho em tal atividade;
- jornada de trabalho: padronizar as jornadas de trabalho;
- período de descanso: não permitir excessos de horas extras e nem as inter jornadas;
- férias: direito do trabalhador;
- medicina do trabalho: realização de exames admissionais, periódicos e demissionais;
- categorias especiais de trabalhadores: atividades insalubres e perigosas;
- proteção do trabalho da mulher;
- contratos individuais de trabalho;
- organização sindical;
- convenções coletivas;
- fiscalização;
- justiça do trabalho.

O mesmo autor (2008, p. 21) diz que: “É no Título II do capítulo 5 da CLT que são tratados os assuntos relacionados à segurança e medicina do trabalho” contendo as seguintes seções:

- da inspeção prévia e do embargo ou interdição;
- órgãos de segurança e de medicina do trabalho nas empresas;
- equipamento de proteção individual;

- medidas preventivas de medicina do trabalho;
- edificações;
- iluminação;
- conforto térmico;
- instalações elétricas;
- movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- máquinas e equipamentos;
- caldeiras, fornos e recipientes sob pressão;
- atividades insalubres e perigosas;
- prevenção da fadiga;
- outras medidas especiais de proteção;
- penalidades.

As normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho e as normas de direito material e processual relacionadas ao direito trabalhista estão na CLT.

### **2.2.3 Saúde Ocupacional e Séries de Avaliação de Segurança (OHSAS)**

Por meio do controle de riscos é que as organizações de qualquer tipo estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um bom desempenho no cumprimento das normas em Segurança e Saúde no Trabalho (SST). Com a crescente preocupação das partes interessadas com as questões de SST.

Através de auditorias e monitoramentos de SST é que muitas organizações avaliam seus desempenhos. Por si só, tais auditorias não podem garantir a organização, o desempenho, aos requisitos legais e aos de sua própria política. Para que sejam eficazes, é necessário que esses procedimentos sejam realizados dentro de um sistema de gestão estruturado que esteja integrado na organização.

As Normas OHSAS 18001 para a gestão da SST têm por objetivo fornecer às organizações elementos de um sistema de gestão da SST eficaz, que possa ser integrado a outros requisitos de gestão, e auxiliá-las a alcançar seus objetivos de SST e econômicos. Ela se assemelha com as normas para sistemas de gestão *International Organization for Standardization (ISO) 9001* qualidade e 14001

ambiental. (SILVA, 2008, p. 22).

“Pretende-se que seja aplicada a todos os tipos e portes de organizações e se adeque a diferentes condições geográficas, culturais e sociais.” (SILVA, 2008, p. 22). Atualmente o Brasil possui pouco mais de 400 empresas que possuem a certificação OHSAS 18001.

A finalidade geral da OHSAS 18001 é apoiar, promover e incentivar as boas práticas de SST, de maneira equilibrada com as necessidades socioeconômicas. Deve-se notar que muitos dos requisitos podem ser abordados simultaneamente ou reapreciados a qualquer momento. O sucesso dos sistemas de gestão depende do comprometimento de todos os níveis e funções e especialmente da alta direção dentro de qualquer instituição. (SILVA, 2008, p. 22)

#### **2.2.4 Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), “fundada em 1940 é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.” (SILVA, 2008, p. 23).

É uma entidade privada, reconhecida como único Foro Nacional de Normalização através da Resolução n. 07 do CONMETRO, de 24.08.1992. É membro fundador da ISO, da Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas (COPANT) e da Associação Mercosul de Normalização (AMN).

A ABNT é a única e exclusiva representante no Brasil das seguintes entidades internacionais: ISO, *International Electrotechnical Commission* (IEC); e das entidades de normalização regional COPANT e a AMN.

### **2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS**

Cada atividade de trabalho possui uma norma regulamentadora (NR). As atribuições descritas nas diferentes NRs foram estabelecidas pelo ministério do trabalho. A seguir será realizada uma breve explanação das normas utilizadas para a realização deste trabalho.

### **2.3.1 Serviços Especializados em Engenharia e Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) - NR-4**

Toda a empresa pública e privada regida pela CLT é obrigada à implantação e à funcionalização do SESMT, que também, pode ser oferecido por uma empresa terceirizada, desde que ela atenda todos os requisitos das referidas NRs. (MTE, 2011a).

Para o dimensionamento do SESMT deve se considerar seu grau de risco, ONDE cada tipo de atividade econômica terá uma classificação, que pode variar de um (1) a quatro (4), conforme Quadro I, desta norma, E número de empregados que possui o estabelecimento, apresentado no Quadro II da referida norma. (FRANZ, 2006, p. 21).

A empresa que será abordada no presente trabalho, classifica-se como grau de risco 3.

### **2.3.2 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) - NR-5**

Esta norma objetiva prevenir acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível e permanente o trabalho preservando a vida e a saúde do trabalhador. O ministério do trabalho estabelece obrigatoriedade da criação da CIPA, e determina instruções específicas, contemplando especificidades de cada estabelecimento. (MTE, 2011b).

A CIPA é composta por membros nomeados pela direção e por membros eleitos através do voto direto e secreto. O mandato tem duração de um ano, permitindo uma reeleição. Devem ser constituídas por estabelecimentos, empresas com no mínimo dez funcionários.

### **2.3.3 Equipamentos de Proteção Individual (EPI) - NR-6**

Esta norma tem como objetivo evitar e reduzir os riscos de possíveis danos à saúde do trabalhador. É uma norma de deve ser utilizada somente quando não há possibilidades de implantação de medidas de proteção coletivas.

O empregador é obrigado a fornecer aos empregados, de forma gratuita os equipamentos de proteção individuais (EPIs) adequados a cada risco, “em perfeito estado de funcionamento, sempre que as medidas de proteções coletivas não oferecerem completa segurança contra os riscos de acidentes e danos a saúde dos empregados.” (MTE, 2011c). Deve fiscalizar a utilização do uso dos EPIs. Os empregados devem ser treinados quanto ao uso e conservação dos mesmos. A recusa na utilização dos EPIs pode levar a demissão por justa causa do empregado.

Todos os EPIs só podem ser comercializados e utilizados se tiverem seu Certificado de Aprovação (CA) junto ao Ministério do Trabalho.

#### **2.3.4 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) - NR-7**

O objetivo desta norma é o de promover e preservar a saúde do conjunto dos seus trabalhadores. Conforme artigo 168 da CLT que estabelece à “obrigatoriedade na realização de exame médico”, por conta do empregador, que são exames de “admissão, periódicos ou de mudança de funções, demissões e exames complementares” conforme exigência por este Ministério e do próprio médico do trabalho. (MTE, 2011d).

Todas as doenças profissionais e as causadas devido às condições de trabalho, comprovadas ou sob suspeita, de acordo com as instruções expedidas pelo Ministério do Trabalho, deve ser notificadas obrigatoriamente pelo PCMSO.

Qualquer procedimento realizado pelo PCMSO, para a comprovação ou não da aptidão física e mental do empregado, de acordo com a atividade que irá exercer, não terá custo nenhum para o empregado, é totalmente de responsabilidade do empregador. Após a realização do exame medico de aptidão será emitido um Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), descrevendo as condições físicas e mentais do empregado.

#### **2.3.5 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) - NR-9**

O objetivo dessa norma é “preservar a saúde e a integridade dos empregados de modo a participar, reconhecer e avaliar os controles de riscos

ambientais” que os empregados venham a se expor (MTE, 2011e).

Todos os empregadores são obrigados a elaborar e implementar o PPRA. Cada tipo de estabelecimento elabora seu PPRA conforme suas necessidades de controle.

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

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os requisitos e condições mínimas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de modo a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Aplica-se às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis. Podemos consultar a ABNT NBR 5410-1: 2008 que é utilizada para instalações elétricas de baixa tensão, ABNT NBR 14039:2005 utilizadas para instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV entre outras. (MTE, 2011f).

### **2.3.7 Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais - NR-11**

Esta norma objetiva a operação de equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como: elevadores de carga, guindastes, montacarga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, empilhadeira e outros transportadores de diferentes tipos. Estes equipamentos DEVEM SER projetados, calculados e construídos de maneira que as condições necessárias de resistência e segurança sejam obedecidas. Sempre devem ser conservados em perfeitas condições. Especial atenção deve ser dada na utilização de cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos. Estes devem ser inspecionados, periodicamente e terem suas peças substituídas, quando

apresentarem qualquer defeito. Devem ter em lugar visível, a indicação da a carga máxima de trabalho permitida.

Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, proporcionado pela empresa, habilitando-o para a função.

Os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e só poderão dirigi-los, durante o horário de trabalho, portando um cartão de identificação, devidamente visível. Este cartão conterà seu nome e fotografia, e terá validade de um (1) ano. Para a sua revalidação, o empregado deverá passar por exame de saúde completo, por conta do empregador, salvo imprevisto. (MTE, 2011g)

### **2.3.8 Máquinas e Equipamentos - NR-12**

Esta Norma define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas para proteção de modo a garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Estabelece condições mínimas a serem respeitadas para prevenir acidentes e doenças do trabalho, nas fases de projeto, construção e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos e ainda à importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs aprovadas pela Portaria n. 3.214, de 08.06.1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais tornam-se vigentes. (MTE, 2011h).

### **2.3.9 Fornos - NR-14**

Esta norma objetiva a realização de requisitos mínimos de padronização que preserve a segurança e a saúde dos trabalhadores que operam fornos. Os fornos para qualquer utilização devem ser construídos solidamente, com revestimento de material refratário de forma que o calor radiante não ultrapasse os limites de tolerância descritos na NR 15 (MTE, 2011i). Devem ser instalados em locais adequados, oferecendo o máximo de segurança e conforto aos trabalhadores,

e de forma a evitar acúmulo de gases nocivos.

As escadas e plataformas dos fornos devem ser feitas de modo a garantir aos trabalhadores a execução segura de suas tarefas.

Já os fornos movidos a combustíveis gasosos ou líquidos, para evitar explosão por falha da chama de aquecimento ou no acionamento de queimador e evitar retrocesso de chama, devem possuir sistemas de proteção “Os fornos devem ter chaminé, dimensionada para a saída dos gases, conforme normas técnicas oficiais sobre poluição do ar.” (MTE, 2011i).

### **2.3.10 Atividades e Operações Insalubres - NR15**

Esta norma tem como objetivo determinar que tipos de atividades sejam insalubres, desde que ultrapassem os limites de tolerância determinados na própria norma. Insalubre é o que não é saudável e pode causar doença aos trabalhadores o que pode gerar um acréscimo nos rendimentos que dependendo do grau de insalubridade pode variar entre 10% e 40% do salário mínimo vigente. (MTE, 2011j).

Conforme Gonçalves, 2000, as condições de trabalho desenvolvidas em ambientes insalubres, inclusive os seus limites de tolerância bem como os meios para proteger os trabalhadores destas exposições nocivas à saúde.

## **2.4 INICIAÇÕES À SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO**

A seguir serão descritos alguns aspectos que podem determinar a diminuição dos cuidados de segurança do trabalho.

### **2.4.1 Atos Inseguros**

Conforme descrito por Silva (2008, p. 24):

O ato inseguro é uma consequência de fatores pessoais de insegurança, pois significa violar um procedimento aceito como seguro, expondo assim, as pessoas a riscos de acidentes. O ato inseguro não é só uma violação de

uma norma escrita, mas, também, de inúmeras não escritas que a maioria das pessoas conhece e observa por uma questão de instinto de conservação.

Chama-se de fator pessoal de insegurança ao comportamento humano, devido a uma deficiência ou alteração psíquica ou física, que leva a pessoa a provocar o ato inseguro que poderá causar o acidente.

Os fatores pessoais de insegurança são:

- mental: desequilíbrio emocional, nervosismo, violência, insatisfação com o trabalho, etc.;
- físico: audição, visão, doença, etc.;
- técnico: falta de conhecimento, de experiência, de habilidade, etc.;
- fisiológico: rodízios de turnos de trabalho, hora-extra, etc.;
- social: jogos de azar, embriaguês, relações com a família, relações com o patrão ou com os próprios colegas, etc..

Podem ser caracterizados basicamente pela existência de três comportamentos, os atos inseguros no que diz Silva (2008, p. 24):

- imprudência: agir sem cautela, sem sensatez, não tomar as devidas precauções. consiste em enfrentar o perigo, arriscar-se para ganhar tempo ou para evitar o esforço de tomar as devidas precauções. exemplo: sabe dirigir, mas não toma cuidado;
- imperícia: falta de habilidade ou de competência técnica para realização de uma tarefa. exemplo: dirige um veículo sem possuir conhecimento;
- negligência: desleixo, displicência e relaxamento ao não observar a maneira correta de realizar uma tarefa. Exemplo: por displicência, não cumpre o regulamento de segurança.

É de grande importante salientar que os atos inseguros são os maiores causadores de acidentes. Os trabalhadores, muitas vezes, acham-se inatingíveis e, assim, não possuem a mentalidade prevencionista, colocando em risco desta forma, a própria vida, e o mais grave, é que coloca também em risco a vida dos colegas de trabalho.

#### **2.4.2 Condições Inseguras**

É a condição física ou mecânica perigosa, existente no local, na máquina, no equipamento ou na instalação, que permite ou ocasiona o acidente.

Tais condições manifestam-se como deficiências técnicas, podendo

apresentar-se:

- na construção e instalações: áreas insuficientes, pisos fracos e irregulares, excesso de ruído e trepidações, falta de ordem e limpeza, instalações elétricas impróprias ou com defeitos, falta de sinalização;
- nas máquinas: localização imprópria das máquinas falta de proteção em partes móveis e pontos de agarramento, máquinas apresentando defeitos;
- na proteção do trabalhador: proteção insuficiente ou totalmente ausente, roupas e calçados impróprios, equipamentos de proteção com defeito. (SILVA, 2008, p. 25).

Para Silva (2008, p. 25) que os fatores acima não venham prejudicar as atividades no trabalho, deve-se: informar sempre a existência de máquinas com problemas e ferramentas danificadas ao responsável pelo setor, mesmo que estas máquinas e equipamentos não façam parte de seu trabalho; analisar as condições do local de trabalho; usar sempre o EPI; conhecer o equipamento e material de trabalho bem como os riscos que estes podem oferecer para a saúde.

### **2.4.3 Incidente**

Todo o evento que:

[...] afeta determinado trabalhador, no decurso do trabalho ou com ele relacionado, de que não resultem lesões corporais diagnosticadas de imediato ou em que estas só necessitam de primeiros socorros. Decreto-Lei n. 503/99, art. 3, n. 1, alínea (e). (SILVA, 2008, p. 25).

Segundo a OHSAS é o “evento relacionado ao trabalho no qual uma lesão ou doença ou fatalidade ocorreu ou poderia ter ocorrido.” Em outras palavras, o “evento que deu origem a um acidente ou que tinha potencial de levar a um acidente.” (SILVA, 2008).

### **2.4.4 Acidente do Trabalho**

O conceito legal para acidente do trabalho segundo a Lei n. 6.367/76, art. 2, “é aquele que ocorrer pelo exercício do trabalho a serviço da empresa,

provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda, ou redução permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.” (SILVA, 2008, p. 25).

Segundo a OHSAS, Silva (2008, p. 26) diz que “um acidente é um incidente que resultou em lesão, doença ou fatalidade.”

Os acidentes, na maioria dos casos, é o resultado de uma combinação de fatores, entre os quais se destacam erro humano e falhas materiais. Os acidentes não escolhem hora nem lugar. Podem ocorrer em casa, no ambiente de trabalho e nos trajetos que fazemos de um lado para o outro, para cumprir nossas obrigações diárias. Quanto aos acidentes do trabalho o que se pode dizer é que grande parte deles ocorre porque os trabalhadores se encontram mal preparados para enfrentar certos riscos, ou a situação extrema, o excesso de confiança, pois fazem a mesma atividade por um grande período, “os famosos profissionais experientes que já sabem tudo.” (SILVA, 2008).

Para os fins legislativos, equivalem a acidente de trabalho, conforme SILVA, 2008, p. 25-26:

- a doença profissional ou do trabalho, assim entendida a inerente ou peculiar a determinado segmento de atividade e constante de relação organizada pelo ministério da previdência e assistência social (MPAS);
- o acidente que, ligado ao trabalho, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte, perda, ou redução da capacidade para o trabalho;
- o acidente sofrido pelo empregado no local e no horário do trabalho em consequência de ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada com o trabalho. Ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro, inclusive companheiro de trabalho. Ato de pessoa privada do uso da razão. Desabamento, inundação ou incêndio e outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior;
- a doença decorrida de contaminação acidental de pessoal de área médica, no exercício de sua atividade;
- o acidente sofrido pelo empregado ainda que fora do local e horário de trabalho:
- na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa;
- na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;
- em viagem a serviço da empresa, seja qual for o meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do empregado;
- no percurso da residência para o trabalho ou deste para aquela;
- nos períodos destinados a refeição ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local do trabalho ou durante este, o empregado será considerado a serviço da empresa.

### 2.4.5 Comunicação do Acidente

A empresa deverá comunicar o acidente do trabalho à previdência social até o primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e, em caso de morte, de imediato, à autoridade competente, sob pena de multa variável entre o limite mínimo e o limite máximo do salário de contribuição, sucessivamente aumentada nas reincidências. Receberão cópia fiel da Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT), o acidentado ou seus dependentes, bem como o sindicato a que corresponda a sua categoria.

Na falta de comunicação, pode-se formalizá-la: “o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública, não prevalecendo o prazo previsto de um dia.” (SILVA, 2008, p. 27).

“A empresa não se exime de sua responsabilidade pela comunicação do acidente feita pelos terceiros acima citados. Os sindicatos e as entidades de classe poderão acompanhar a cobrança das multas, pela previdência social.” (SILVA, 2008, p. 28).

Pode ser caracterizado o acidente do trabalho como:

- administrativamente, pelo setor de benefício do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS);
- tecnicamente, pela perícia médica do INSS, que estabelecerá o nexo de causa e efeito entre o acidente e a lesão; a doença e o trabalho; a causa do acidente. (SILVA, 2008, p. 28).

## 2.5 ANÁLISE DE RISCOS

Análise de Riscos é um estudo que identifica os perigos das atividades, seguido pela estimativa do risco existente para possíveis receptores, pessoais ou ambientais. Além disso, devem ser propostas medidas de gerenciamento, tanto preventivas quanto ações emergenciais em um eventual acidente, para se diminuir o risco e minimizar os danos. (VIANA, 2010).

“O foco da análise de riscos são os perigos, condições químicas e físicas que apresentam potencial para causar mortes ao homem, além das perdas econômicas.” (ANÁLISE..., 2001).

As questões básicas diretamente relacionadas aos estudos de análise de riscos podem ser apresentadas assim:

- o que pode dar errado e por quê?
- quanto provável seria?
- quanto negativo poderia ser?
- o que pode ser feito sobre isso?

As quatro questões acima estruturam conforme o texto (ANÁLISE..., 2001):

[...] toda a análise de riscos, incluindo a identificação dos perigos, estimativa da possibilidade de ocorrência de eventos causadores de acidentes, potenciais consequências de cada acidente e as medidas a serem adotadas visando à redução ou eliminação dos riscos.

Para uma melhor compreensão, apresenta-se a seguir algumas definições básicas sobre o assunto:

- perigo: situação que ameaça a existência de uma pessoa ou a integridade física de instalações e edificações. Alternativamente, pode também ser definida como sendo as condições de uma variável com potencial para causar danos ou lesões.
- risco: possibilidade de ocorrer um perigo.
- avaliação de riscos: utilização de metodologias de caráter experimental ou matemático para a determinação dos valores dos riscos provocados por uma instalação ou atividade industrial á população exposta. (ANÁLISE..., 2011).

## **2.5.1 Etapas do Estudo de Análise de Riscos**

Este estudo é composto por quatro etapas básicas no desenvolvimento dos estudos de análise de riscos. A seguir é apresentada uma breve descrição destas.

### **2.5.1.1 Identificação dos Perigos**

Nesta etapa são identificadas existências de perigo, tais como, substâncias, situações, falhas operacionais e de procedimento, abalos sísmicos,

sabotagem, enfim tudo que possa causar danos. Precisa-se avaliar com que frequência tais eventos ocorrem, pois é necessário ter estas informações para a formação do cálculo numérico do risco ambiental.

Para estas identificações, há diversas metodologias e técnicas utilizadas, caracterizando-se como qualitativas e ou quantitativa. No Quadro 1, podem-se observar as aplicações típicas e as metodologias correspondentes e mais consagradas mundialmente.

Quadro 1 - Metodologias e suas aplicações típicas.

	Revisão de Segurança	Checklist / What-If	APP	HAZOP	FMEA	FTA / ETA
<i>Projeto conceitual</i>						
<i>Operação de Planta Piloto</i>						
<i>Projeto detalhado</i>						
<i>Construção / start-up</i>						
<i>Operações rotineiras</i>						
<i>Ampliação ou Modificação</i>						
<i>Investigação de Incidentes</i>						
<i>Descomissionamento</i>						

OBS.: APP = Análise Preliminar de Perigos  
 HAZOP=Estudo de Perigo e Operabilidade  
 FMEA = Análise por Modos de Falhas e Efeitos  
 FTA = Análise por Árvore de Falhas  
 ETA = Análise por Árvore de Eventos

Fonte: ANÁLISE...(2001)

### 2.5.1.2 Estimativa de Frequências e Probabilidades

Envolve a estimativa de frequência dos eventos e situações acidentais identificadas na etapa anterior. Há órgãos nacionais e internacionais que disponibilizam para consulta, bancos de dados de falhas de componentes de processos industriais. São necessárias várias informações para a correta construção e interpretação destes modelos. Estas informações são complementadas por dados reais vindo das indústrias e dos experientes profissionais responsáveis. Neste caso pode utilizar-se também o método de análise por árvore de falhas, que é uma técnica dedutória feita a partir de diagramas em forma de árvore, tronco e galhos, para identificar as frequências. (ANÁLISE..., 2001)

### 2.5.1.3 Análise de Consequências e Vulnerabilidades

A estimativa de efeitos físicos realiza-se através de modelos matemáticos que representem os fenômenos relacionados aos acidentes. Com base nas hipóteses acidentais definidas na fase de identificação item 2.5.1.1, elas devem ser estudadas de acordo com as possíveis consequências que podem ser ocasionadas por estes eventos, mensurando-se, também os danos e impactos gerados.

Este subitem é dividido em quatro atividades, que se destacam:

- quantificação, forma e taxa de emissão de resíduos para o meio ambiente;
- concentrações atmosféricas;
- identificação dos impactos ambientais;
- perdas estimadas.

### 2.5.1.4 Avaliação e Gerenciamento de Risco

Avaliação de riscos envolve principalmente a comparação de níveis de risco, baseados em opiniões pessoais e quesitos subjetivos, o que muda de pessoa para pessoa, de acordo com a percepção e a predisposição de cada um, relacionado a riscos.

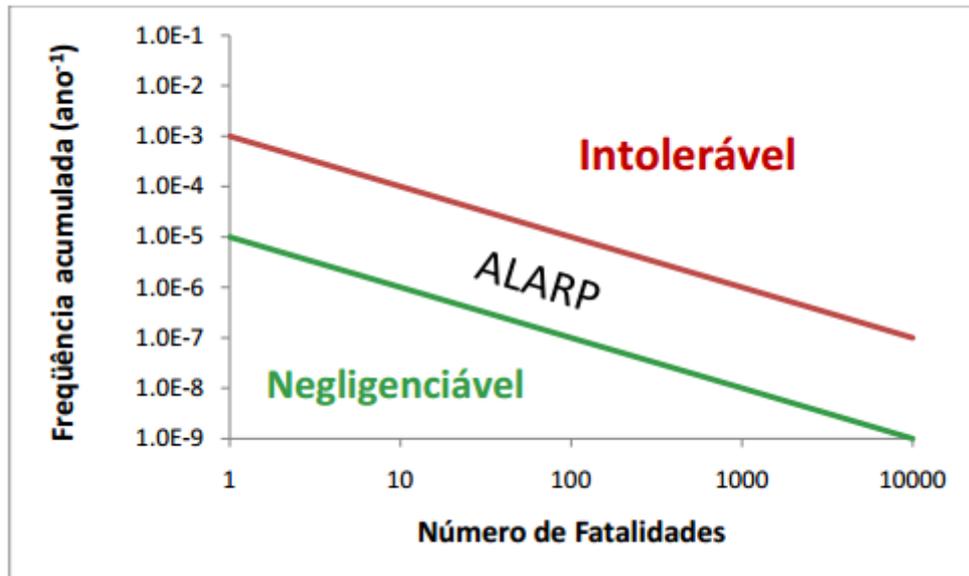
Em uma avaliação de risco devemos identificar todas as situações que possam ter vítimas fatais ou a saúde da comunidade vizinha e seus bens. Para estimação dos riscos, os resultados da análise de probabilidade e consequências são integrados, observando que o risco é dito como produto entre ocorrência de probabilidade gerada por um fato inesperado. O modo mais comum de se apresentar estes riscos é dividindo-os em risco social e individual. (ANÁLISE..., 2001)

Risco social ocasiona o risco das pessoas expostas a danos ou mortes. É necessário conter certos dados para ser elaborado, como: tipo da população, composição da área exposta, número de moradias e estabelecimentos comerciais, escolas, hospitais, etc. Deve ser avaliado o efeito em diferentes períodos e as condições climáticas, além das características das edificações onde a população encontra-se.

O método mais simples de apresentação dos riscos sociais é pela curva

de frequência número (F-N) ilustrada na Figura 2, cuja representação relaciona os dados de frequência acumulada do evento final e seus respectivos efeitos, representados em termos quantitativos de vítimas fatais, sendo utilizada, também para riscos individuais. (VIANA, 20120, p. 29).

Figura 2 - Curva F-N adotada como padrão para o Estado de São Paulo.



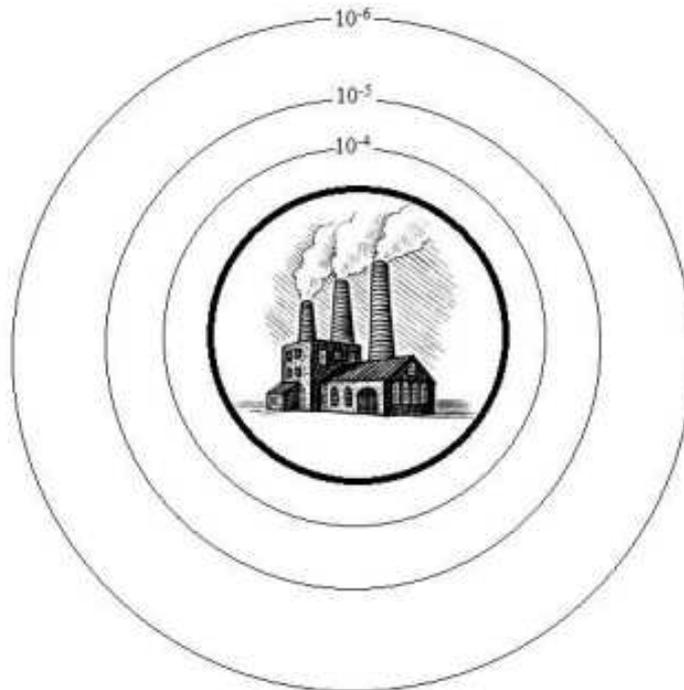
Fonte: Elaboração própria a partir da CETESB (2003) apud VIANA (2010, p. 30).

Viana, 2010, p. 31, diz que:

Os riscos situados entre a região intolerável e negligenciável são classificados como pertencentes à zona ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*, traduzindo fica tão baixo quanto possível), na qual precisam ser minimizados ao máximo possível. Para o risco individual, a mortalidade aceitável é  $1 \times 10^{-6}$ , índices superiores a  $1 \times 10^{-5}$  considera-se inaceitável.

O risco individual é a estimativa das probabilidades de ferimentos, doença ou fatalidade de uma pessoa presente na vizinhança de um perigo, desde a natureza do dano e o período de tempo que pode acontecer. Como ferimentos apresentam mais dificuldade devido à multiplicidade das formas, é difícil de conseguir estimativas pertinentes a elas. Caracterizam-se através do esboço de “curvas de Iso-risco iniciando-se pelo ponto central do evento, onde o risco individual” é representado por “vários contornos de risco para ferimentos ou fatalidades na região de efeito de um acidente”, conforme observa-se na Figura 3 a seguir. (VIANA, 2010, p. 30).

Figura 3 - Curva hipotética de iso-risco relativa a um empreendimento com níveis de fatalidade individual.



Fonte: Viana (2010, p. 30).

A última etapa da análise de riscos envolve a tomada de providências, estruturais, procedimentais e educacionais, que minimizem a redução das frequências e consequências de eventuais acidentes, baseadas nas considerações feitas pelas etapas anteriores. Todo estabelecimento que utilize substâncias ou processos perigosos deve estar funcionando de acordo com padrões adequados em constante manutenção. É aí que entra o programa de gerenciamento de riscos (PGR), que pode ser utilizado em todas as atividades de um estabelecimento, porém é mais útil quando há perigo nas atividades (VIANA, 2010, p. 31).

O PGR tem por objetivo promover uma sistemática que, baseada em atividades de gestão, atenda todas as atividades e equipamentos, priorizando ações de gerenciamento de risco baseadas nos cenários acidentais propostos, documentadas e estabelecida à responsabilidade de cada processo (VIANA, 2010, p. 31).

Pode-se observar a seguir que na Figura 4 está representado um esquema didático de todas as etapas do estudo de análise de riscos, bem como o nome das metodologias para a compilação dos dados para a realização do referido estudo.

Figura 4 - Estudos de Análise de riscos/Fluxograma esquemático.

<b><u>Identificação do Perigo</u></b>	<b><u>Estimativa da Probabilidade</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditoria de segurança</li> <li>• Revisão de “What-if”</li> <li>• Checklist</li> <li>• Brainstorming</li> <li>• FMEA</li> <li>• HazOp</li> <li>• Pior caso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados históricos (internos e externos)</li> <li>• Árvore de falhas/árvore de eventos</li> <li>• FMEA</li> <li>• Confiabilidade humana</li> <li>• Julgamento de especialista</li> </ul>
<b><u>Análise de Consequências</u></b>	<b><u>Avaliação de Risco</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condições da fonte e modelo de liberação</li> <li>• Modelos de dispersão atmosférica</li> <li>• Modelos de energia térmica e explosão</li> <li>• Zona de efeito vulnerável</li> <li>• Mitigação</li> <li>• Receptores potenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco individual</li> <li>• Riscos sociais</li> <li>• Curva F-N</li> <li>• Perfil do risco</li> <li>• Contorno do risco</li> </ul>

Fonte: (ANÁLISE..., 2001).

## 2.6 CLASSIFICAÇÕES DOS RISCOS AMBIENTAIS

Os riscos ambientais são aqueles relacionados com o ambiente de trabalho. (SILVA, 2008, p. 10).

Para Farias, 2008, p. 9,:

Os riscos estão presentes nos locais de trabalho e em todas as demais atividades humanas, comprometendo a segurança e a saúde dos trabalhadores e da sociedade aos arredores e a produtividade da empresa. Esses riscos podem afetar o trabalhador a curto, médio e longos prazos, provocando acidentes com lesões imediatas e ou doenças chamadas profissionais ou do trabalho, que se equiparam a acidentes do trabalho.

Consideram-se riscos ambientais os agentes químicos físicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho, capazes de causar danos à saúde do trabalhador em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição. Citam-se também os agentes ergonômicos e mecânicos “e outras

condições de insegurança existentes nos locais de trabalho, capazes de propiciar e contribuir para a ocorrência de acidentes do trabalho provocando lesões à integridade física do trabalhador.” (SILVA, 2008, p. 10). Agentes ergonômicos e mecânicos não são considerados riscos ambientais conforme NR-9, porém para a elaboração do mapa de risco deverão ser citados e brevemente explanados.

### 2.6.1 Agentes químicos

Para Silva, 2008, p. 12, “os produtos químicos estão presentes na maioria dos processos industriais como, por exemplo, para limpeza, processamento industrial, pintura, remédios, inseticidas, lubrificantes, etc.” Por isso, é importante que os trabalhadores conheçam os produtos químicos do seu ambiente de trabalho.

São considerados agentes químicos, aqueles capazes de provocar riscos à saúde. Os principais tipos de agentes químicos são: gases, vapores e aerodispersóides subdivididos em poeiras, fumos, névoas neblinas e fumaças, que sem os devidos cuidados, esses produtos podem ser perigosos para a saúde dos trabalhadores e até mesmo podem causar a morte. (FARIAS, 2008, p. 10).

Silva, 2008, p. 12-13, diz que:

Os gases são as substâncias que em condições normais de temperatura e pressão (25°C e 760 mmHg) estão na forma gasosa. Exemplos: hidrogênio, oxigênio e nitrogênio.

Os vapores são a fase gasosa de uma substância que a 25°C e 760 mmHg é líquida ou sólida, geralmente caracterizados pelos odores (cheiros). Exemplos: vapor d'água, de gasolina, de naftalina, solvente de tintas, querosene, etc.

Já os aerodispersóides são contaminantes e são sistemas diversos, cujo meio de dispersão é gasoso e cuja fase dispersa consiste de partículas sólidas ou líquidas. Com tamanhos bastante reduzidos e pode-se manter por longo tempo em suspensão no ar, e em sua diferenciação são utilizados os seguintes termos:

- poeiras: são formadas quando um material sólido é quebrado, moído ou triturado (formados por dispersão e constituídas por partículas sólidas, geralmente com diâmetros maiores que 1 micron). Quanto menor a partícula, mais tempo ela ficará suspensa no ar, sendo maior a chance de ser inalada. Exemplos: poeira mineral sílica, asbesto (amianto),

- carvão mineral, poeiras vegetais algodão, bagaço de cana de açúcar, madeira, poeira de grãos e poeiras alcalinas calcário.
- fumos: ocorrem quando um metal ou plástico é fundido (aquecido), vaporizado e resfriado rapidamente, formando partículas muito finas que ficam suspensas no ar, geralmente com diâmetros menores que 1 micron. Exemplos: soldagem, fundição, extrusão de plásticos, fumos metálicos, etc.
  - névoas: são encontradas quando líquidos são pulverizados, como em operações de pinturas. Formadas normalmente quando há geração de spray, independentemente da origem e do tamanho das partículas. Exemplos: névoa de ácido sulfúrico e de tinta.
  - neblina: são partículas líquidas produzidas por condensações de vapores que ficam suspensas no ar na forma de gotículas entre 2 e 60 micras, podendo serem vistas a olho nu. Na indústria, a ocorrência da neblina de um agente químico é muito rara, pois a condensação do vapor no ar só pode acontecer quando este fica muito saturado pelo vapor de um líquido, seguindo-se de diminuição da temperatura do ar, provocando a condensação do excesso de vapor presente.
  - fumaças: resultantes da combustão incompleta de materiais orgânicos. São constituídas, geralmente, por partículas com diâmetros inferiores a 1 microm (SILVA, 2008, p. 12).

#### 2.6.1.1 Riscos à saúde

Os gases, vapores e névoas podem provocar efeitos irritantes, asfixiantes ou anestésicos (FARIAS, 2008, p. 11):

- efeitos irritantes: são causados, por exemplo, por ácido clorídrico, ácido sulfúrico, amônia, soda cáustica, cloro, que provocam irritação das vias aéreas superiores;
- efeitos asfixiantes: gases como hidrogênio, nitrogênio, hélio, metano, acetileno, dióxido de carbono, monóxido de carbono e outros causam dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e até morte;
- efeitos anestésicos: a maioria dos solventes orgânicos assim como o butano, propano, aldeídos, acetona, cloreto de carbono, benzeno, xileno, alcoóis, tolueno, tem ação depressiva sobre o sistema nervoso central, provocando danos aos diversos órgãos. O benzeno especialmente é responsável por danos ao sistema formador do sangue. Os aerodispersóides que ficam em suspensão no ar em ambientes de trabalho, podem ser poeiras minerais, vegetais, alcalinas, incômodas ou fumos metálicos:
- poeiras minerais: provêm de diversos minerais, como sílica, asbesto, carvão mineral, e provocam silicose, quartzo, asbestose (asbesto), pneumoconioses (ex.: carvão mineral, minerais em geral);
- poeiras vegetais: são produzidas pelo tratamento industrial, por exemplo, de

bagaço de cana de açúcar e de algodão, que causam bagaçose e bissinose, respectivamente;

- poeiras alcalinas: provém em especial do calcário, causando doenças pulmonares obstrutivas crônicas, como enfisema pulmonar;
- poeiras incômodas: podem interagir com outros agentes agressivos presentes no ambiente de trabalho, tornando os mais nocivos à saúde;
- fumos metálicos: provenientes do uso industrial de metais, como chumbo, manganês, ferro etc., causam doença pulmonar obstrutiva crônica, febre de fumos metálicos, intoxicações específicas, de acordo com o metal.

## 2.6.2 Agentes físicos

Os agentes físicos são considerados àqueles capazes de provocar riscos à saúde, como: “ruídos, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, pressões anormais, temperaturas extremas, iluminação deficiente, umidade, etc” (FARIAS, 2008, p. 12).

### 2.6.2.1 Riscos à saúde

Conforme Farias, 2008, p. 12, diz que:

Ruídos provocam cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição (surdez temporária, surdez definitiva e trauma acústico), aumento da pressão arterial, problemas no aparelho digestivo, taquicardia, perigo de infarto.

Vibrações provocam cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, doença do movimento, artrite, problemas digestivos, lesões ósseas, lesões dos tecidos moles, lesões circulatórias.

Calor ou frio extremo causa, taquicardia aumento da pulsação, cansaço, irritação, fadiga térmica, prostração térmica, choque térmico, perturbação das funções digestivas, hipertensão.

Radiações ionizantes alterações celulares, câncer, fadiga, problemas visuais, acidentes do trabalho. Radiações não ionizantes queimaduras, lesões na pele, nos olhos e em outros órgãos. É muito importante saber que a presença de produtos ou agentes no local de trabalho como por exemplo radiações infravermelhas, presentes em operações de fornos, de solda oxiacetilênica; ultravioleta, produzida pela solda elétrica; de raios laser podem causar ou agravar problemas visuais (ex. catarata, queimaduras, lesões na pele, etc.), mas isto não quer dizer que, obrigatoriamente, existe perigo para a saúde, isso depende da combinação de muitas condições

como a natureza do produto, a sua concentração, o tempo e a intensidade que a pessoa fica exposta a eles, depende também das medidas de proteção utilizadas nas referidas atividades.

Umidade doenças do aparelho respiratório, da pele e circulatórias, e traumatismos por quedas pressões anormais embolia traumática pelo ar, embriaguez das profundidades, intoxicação por oxigênio e gás carbônico, doença descompressiva.

### **2.6.3 Agentes biológicos**

São os agentes biológicos que podem afetar a saúde do trabalhador os microrganismos e animais. Sendo considerados agentes biológicos: “os bacilos, bactérias, fungos, protozoários, parasitas, vírus. Entram nesta classificação também os escorpiões, bem como as aranhas, insetos e ofídios peçonhentos”, conforme Farias, 2008, p. 13.

#### **2.6.3.1 Riscos à saúde**

Pode causar as seguintes doenças: tuberculose, intoxicação alimentar, fungos (microrganismos causadores infecções), brucelose, malária, febre amarela. As formas de prevenção para esses grupos de agentes biológicos são: vacinação, esterilização, higiene pessoal, uso de EPI; ventilação, controle médico e controle de pragas.

### **2.6.4 Agentes ergonômicos**

Conforme Farias, 2008, p. 14, os riscos ergonômicos são caracterizados pela falta de adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas do trabalhador. Entre estes agentes os mais comuns estão:

- trabalho físico pesado;
- posturas incorretas;
- posições incômodas;
- repetitibilidade;
- monotonia;

- ritmo excessivo;
- trabalho em turnos e trabalho noturno;
- jornada prolongada.

#### 2.6.4.1 Riscos à saúde

Para Farias, 2088, p. 14:

Trabalho físico pesado, posturas incorretas e posições incômodas provocam cansaço, dores musculares fraqueza, além de doenças como hipertensão arterial, diabetes, úlceras, moléstias nervosas, alterações no sono, acidentes, problemas de coluna, etc.

Os riscos à saúde podem apresentar: ritmo excessivo, monotonia, trabalhos em turnos, jornadas prolongadas, conflitos, excesso de responsabilidade provocando desconforto, cansaço, ansiedade, doenças no aparelho digestivo (gastrite, úlcera), dores musculares, fraqueza, alterações no sono e na vida social, hipertensão arterial, taquicardia, cardiopatias (angina, infarto), tenossinovite, diabetes, asma, doenças nervosas, tensão, medo, ansiedade, entre outros. (FARIAS, 2008, p. 14).

#### 2.6.5 Agentes de acidentes (mecânicos)

São arranjo físico inadequado ou deficiente, máquinas e equipamentos, ferramentas defeituosas, inadequadas ou inexistentes, eletricidade, sinalização, perigo de incêndio ou explosão, transporte de materiais, edificações, armazenamento inadequado.

Essas deficiências, conforme Farias, 2008, p. 15, podem abranger um ou mais dos seguintes aspectos:

- arranjo físico;
- edificações;
- sinalizações;
- ligações elétricas;

- máquinas e equipamentos sem proteção;
- equipamento de proteção contra incêndio;
- ferramentas defeituosas ou inadequadas;
- EPI inadequado;
- armazenamento e transporte de materiais;
- iluminação deficiente - fadiga, problemas visuais, acidentes do trabalho.

#### 2.6.5.1 Riscos à saúde

Quanto ao risco à saúde, Farias (2008, p. 15-16), diz que:

- arranjo físico: inadequado ou deficiente, pode causar acidentes e provoca desgaste físico excessivo nos trabalhadores;
- máquinas sem proteção: podem provocar acidentes graves;
- instalações elétricas deficientes: trazem riscos de curto circuito, choque elétrico, incêndio, queimaduras, acidentes fatais;
- matéria prima sem especificação e inadequada: acidentes, doenças profissionais, queda da qualidade de produção;
- ferramentas defeituosas ou inadequadas: acidentes, com repercussão principalmente nos membros superiores;
- falta de EPI ou EPI inadequado ao risco: acidentes, doenças profissionais;
- transporte de materiais, peças, equipamentos sem as devidas precauções: acidentes, deve-se seguir os requisitos da NR 11;
- edificações com defeitos de construção: o exemplo de piso com desníveis, escadas fora de ausência de saídas de emergência, mezaninos sem proteção, passagens sem a altura necessária: quedas, acidentes;
- falta de sinalização das saídas de emergência, da localização de escadas e caminhos de fuga, alarmes, de incêndios: ações desorganizadas nas emergências, acidentes;
- armazenamento e manipulação inadequados de inflamáveis e gases, curto circuito, sobrecargas de redes elétricas: incêndios, explosões.
- armazenamento e transporte de materiais: a obstrução de áreas traz riscos de acidentes, de quedas, de incêndio, de explosão;
- equipamento de proteção contra incêndios: quando deficiente ou insuficiente, traz efetivos riscos de incêndios;

- sinalização deficiente: falta de uma política de prevenção de acidentes, não identificação de equipamentos que oferecem risco, não delimitação de áreas, informações de segurança insuficientes que comprometem a saúde ocupacional dos funcionários.

## 2.7 PREVENÇÃO

O melhor processo de minimizar ou eliminar as possibilidades de ocorrerem problemas de segurança com as pessoas é a prevenção.

A prevenção consiste na adaptação de conjuntos de medidas de proteção, na previsão de que a segurança física do trabalhador possa ser colocada em risco durante a realização da sua atividade no trabalho. Nestes termos, podemos acrescentar as medidas a tomar no domínio da higiene industrial não diferem das usadas na prevenção dos acidentes de trabalho. (PROGRAMA..., 2012, p. 12).

Conforme os princípios de prevenção na área da higiene e segurança do trabalho pode-se apresentar os seguintes:

- verifica-se no domínio da segurança, a prevenção mais eficaz em matéria de higiene no trabalho, desde o momento da construção das instalações e dos processos de trabalho, pois todo o melhoramento ou alteração posterior já não terá a eficácia desejada para proteger a saúde dos trabalhadores e exigirá certamente um maior investimento.
- as operações perigosas e ou insalubres as que originam a poluição do meio ambiente ou causam ruído ou vibrações e as substâncias nocivas, susceptíveis de contaminar a atmosfera do local de trabalho, devem ser substituídas quando possível por operações e substâncias inofensivas ou menos nocivas.
- quando se torna impossível a instalação de equipamentos de proteção coletiva, é necessário recorrer a medidas complementares de organização do trabalho, que em manuais de formação, podem comportar a redução dos tempos de exposição ao risco.
- quando a instalação de equipamentos de proteção coletiva e as medidas administrativas não são suficientes para reduzir a exposição a um nível aceitável, deverá fornecer-se aos trabalhadores um EPI apropriado.
- salvo casos excepcionais ou específicos de trabalho, não deve considerar-se o equipamento de proteção individual como o principal método de segurança, não só por razões fisiológicas, mas também por princípio, pois o trabalhador pode, por diversas razões, deixar de utilizar o seu equipamento. Qualquer posto de trabalho representa o ponto onde se juntam os diversos meios de produção tais como homem, máquina, energia, matéria prima, etc., que irão dar origem a uma operação de transformação, daí resultando um produto ou um serviço (PROGRAMA..., 2012, p. 12).

Para a devida avaliação das condições de segurança de um posto de trabalho é necessário considerar um conjunto de fatores de produção e ambientais, em que se insere esse mesmo posto de trabalho. Para que a atividade de um trabalhador decorra com o mínimo de risco, devem-se criar diferentes condições passivas ou ativas de prevenção da sua segurança. (PROGRAMA..., 2012, p. 13).

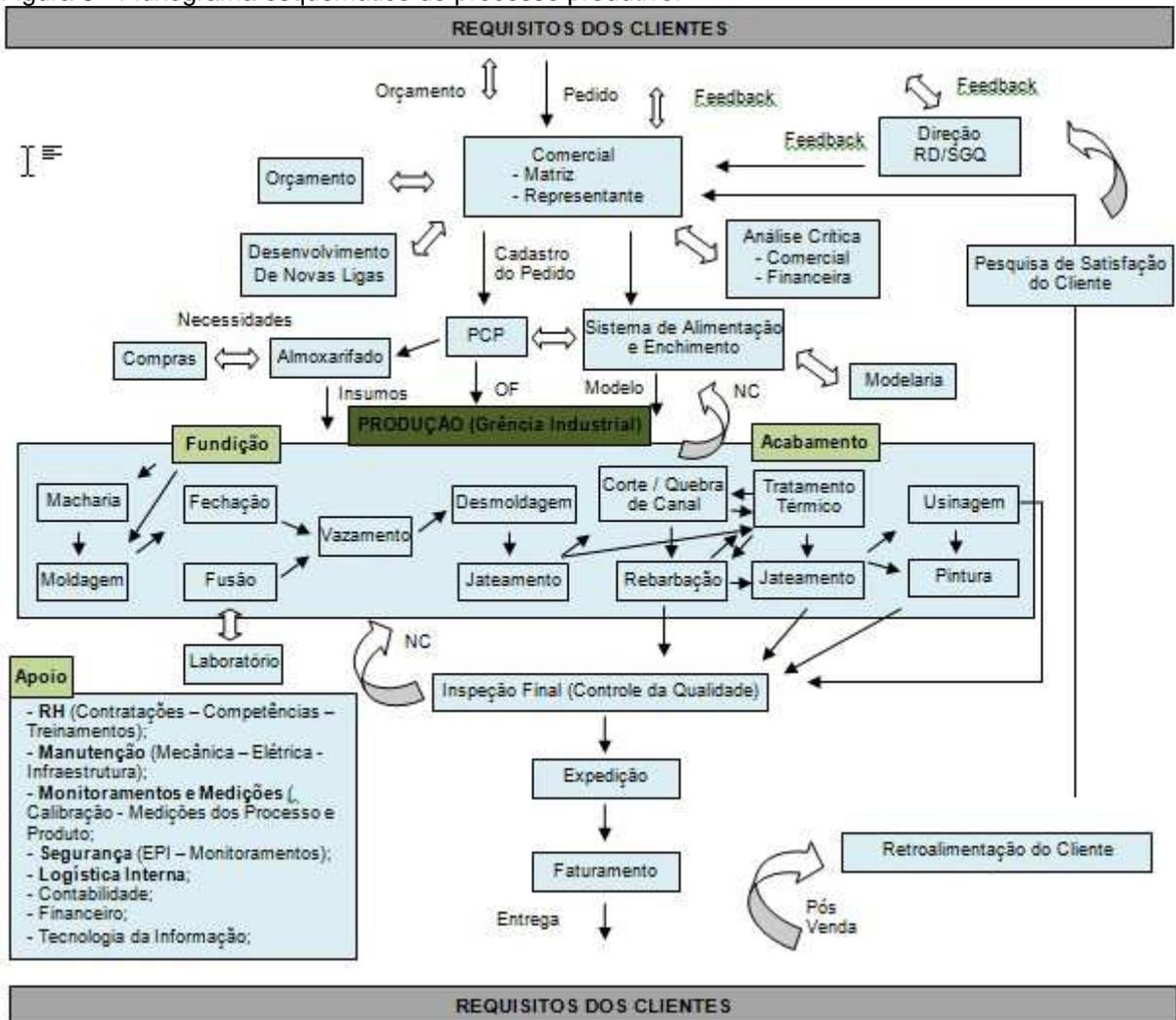
Os principais aspectos que devem ser levados em consideração para um diagnóstico quanto às condições de segurança ou de risco de um posto de trabalho, podem ser avaliados pelas seguintes questões: (PROGRAMA..., 2012, p. 14):

- se o local de trabalho tem acesso fácil e rápido, se é bem iluminado, se o piso é aderente;
- se há movimentação de cargas no ambiente de trabalho e como ocorre;
- se há ergonomia dos trabalhadores no local de trabalho;
- se às condições psicológicas no ambiente de trabalho, como: excesso de horas extras, atividades que exigem muita responsabilidade dos trabalhadores.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Antes de iniciarmos a descrição do processo produtivo, segue abaixo o fluxograma que explica todas as etapas para produzir-se peças na Fundição Monferrato.

Figura 5 - Fluxograma esquemático do processo produtivo.



Fonte: Acervo da empresa Fundição Monferrato

O processo de fabricação de peças da fundição Monferrato inicia-se através da solicitação do cliente, pedido. Na seqüência, cadastra-se o pedido no departamento comercial e o planejamento e controle de produção (PCP) verifica se há ou não o modelo da peça cadastrado no sistema. Quando é necessária a

confeção do modelo, o departamento de projetos é solicitado. O mesmo é confeccionado utilizando um *software* CAD. Os modelos, por definição, são as réplicas das peças que serão moldadas, e são confeccionados em madeira, em resinas poliéster ou metal. Após a separação, no caso da Metalúrgica ter o modelo e/ou confeção do mesmo, são geradas as ordens de fabricação com os prazos de entrega definidamente acordados. Seguidamente os modelos das peças a serem fundidas são encaminhados ao setor de moldagem.

Paralelamente a etapa de moldagem, são realizados ensaios granulométricos e de perda ao fogo do material de moldagem. A areia na condição de recuperada e nova é submetida a esses ensaios para ser determinado o percentual de adição para a constituição do molde. De modo geral fica em torno de 90 a 95% de areia recuperada e 5 a 10% de areia nova.

A empresa possui um misturador contínuo com capacidade de moldagem de 10 ton/h. Com sistema de roletes para movimentação de moldes. O misturador contínuo tem a mesma função de uma bateadeira, pois são misturados as resinas com catalisador e areia de modo a dar condição de moldagem ao material. Amoldagem é do tipo cura a frio. Neste processo o molde é confeccionado em areia de sílica, misturada e homogeneizada a resina fenólica uretânica, parte 1 (um) e parte 2 (dois) e a um catalisador, cuja função é acelerar a cura da resina para fornecer propriedades mecânicas a areia. Esta mistura é colocada em uma caixa que contém o modelo, e sofre o processo de cura da resina num intervalo de quatro a dez minutos. Após a cura da resina o modelo é extraído e o molde encaminhado ao setor de fechamento para a adição de machos (promovedor de cavidades na peça) e dos canais de alimentação (por onde fluirá o metal líquido a altas temperaturas até a cavidade do molde) e pintura com tinta refratária a base de silicato de zircônio, para que não ocorram incrustações, promovidas durante o preenchimento do molde em regime turbulento e outros insumos necessários para o correto fechamento dos moldes. Após o fechamento, o molde está apto a receber o metal líquido. No molde também deve ser projetado o maçalote, local onde será concentrada a contração do metal líquido.

Neste processo cerca de 90% da areia utilizada é recuperada, com a ajuda de um moderno sistema de recuperação, através de forças mecânicas. O sistema de recuperação de areia automatizado tem capacidade de 5 ton/h, sendo composto de recuperação primária e secundária. Transporte de areia nova através

de caminhão silo, que proporciona confiabilidade no transporte de areia. O silo tem capacidade de armazenamento de 70 ton de areia nova e 20 ton de areia recuperada.

Cada tipo de material a ser produzido tem uma composição química de acordo com as propriedades mecânicas desejadas. As matérias primas são devidamente separadas e pesadas em balanças, conforme cálculos de carga e encaminhadas ao forno. Terminado o carregamento do forno e a completa fusão (derretimento) das matérias primas, são coletadas amostras do material antes do vazamento, com objetivo de ajustar a composição química através de espectrômetro de emissão.

No equipamento espectrofotômetro de emissão ótica a amostra é submetida a descargas elétricas de alta intensidade em uma atmosfera inerte de gás argônio a uma temperatura de 5.000 °C por 20 segundos. Durante esta descarga elétrica os elementos emitem diferentes intensidades de luz as quais são captadas e analisadas quantitativamente os percentuais dos elementos contidos na amostra.

Após estes ensaios e correções na composição química, via cálculos de carga, o metal líquido é então vazado conforme as ordens de fabricação. Antes do vazamento é medida a temperatura do metal líquido com um pirômetro de imersão. Finalmente o metal líquido está pronto para ser vertido no molde. São utilizadas panelas, para o transporte do metal líquido até os moldes. Essas panelas são aquecidas, normalmente com maçarico, para minimizar a perda de calor durante o transporte. Podem ser transportadas por pontes hidráulicas para o setor de moldagem.

Após completo preenchimento do molde, o mesmo é resfriado em temperatura ambiente. Essa etapa é muito importante, pois determina as propriedades finais da peça. Quando resfriada a peça é extraída e levada ao setor de rebarbação. Neste setor são retirados os canais de alimentação, distribuição e os massalotes, e é realizada a limpeza das peças com granalhas de aço ou óxido de alumina para remover as carepas (óxidos de ferro) formadas durante o processo de solidificação e ou tratamento térmico.

## 4 IMPLANTAÇÃO DO MAPA DE RISCO

A seguir será apresentada a metodologia utilizada para implantação do mapa de risco da fundição Monferrato.

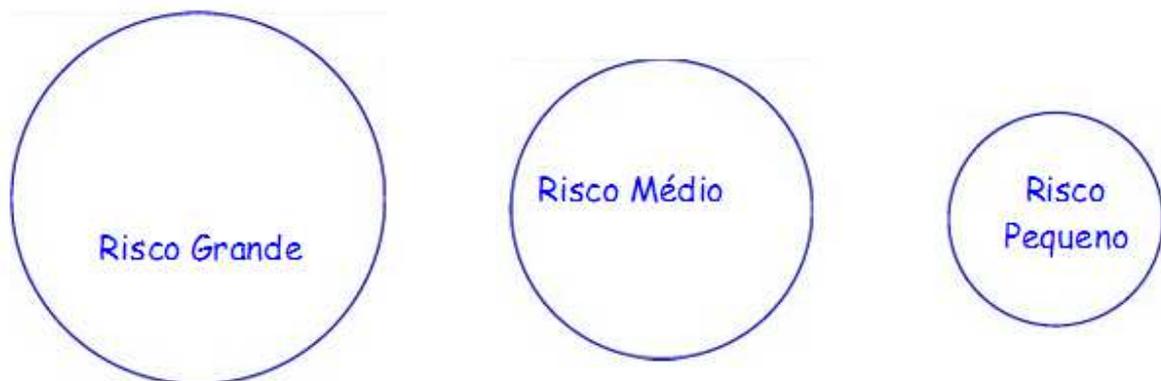
### 4.1. ETAPAS DE ELABORAÇÃO

Para a implantação de um mapa de risco precisa-se inicialmente conhecer o processo produtivo, número de trabalhadores e o croqui da fábrica com a disposição dos setores. É importante conhecer os instrumentos e materiais de trabalho, identificar os riscos existentes nos locais analisados, as medidas preventivas existentes e sua eficácia, e proteções coletivas e individuais; bem como, medidas de higiene e conforto: banheiro, lavatórios, vestiários, armários, bebedouro, refeitório e área de lazer.

Identificar os indicadores de saúde tais como queixas mais freqüentes e comuns entre os trabalhadores expostos aos mesmos riscos, acidentes de trabalho ocorridos e doenças profissionais diagnosticadas.

A intensidade do risco, de acordo com a percepção dos trabalhadores, que deve ser representada por tamanhos proporcionalmente diferentes de círculos. (Figura 6).

Figura 6 - Tipos de círculos utilizados no Mapa de Risco.



Fonte: Farias (2008, p. 38).

Depois de discutido e aprovado, o Mapa de Riscos, deverá ser afixado em cada local analisado, de forma claramente visível e de fácil acesso para os trabalhadores. (FARAS, 2008, p. 43).

A falta de elaboração e de afixação, nos locais de trabalho, do mapa de riscos ambientais pode implicar em multas de valor elevado. A maior multa, no campo da segurança do trabalho, é aplicada em casos extremos, quando fica evidenciada a posição do empregador em fraudar a lei ou resistir à fiscalização.

“Além das situações extremas existem outras, previstas na NR-28 da Portaria n. 3.214/78 com a redação dada pela Portaria n. 3, de 10.07.1992 e Portaria n. 7 de 05.10.1992, que também implicam multas vultosas.” (FARIAS, 2008).

Existem três incisos de intensidade máxima na escala de infrações, quando o mapa de riscos não for revisado em cada gestão da CIPA; quando o empregador deixar de se manifestar no prazo de trinta (30) dias após o recebimento do relatório da CIPA e, quando a direção do estabelecimento deixar de fazer as alterações nos locais de trabalho, dentro do prazo combinado com a CIPA. É interessante notar que, neste último caso, a CIPA passa a ser investida de uma competência de fiscalizar a própria empresa, cabendo lhe não só negociar o prazo com o empregador como, principalmente, encaminhar à Delegacia Regional do Trabalho (DRT) uma cópia do mapa de riscos e do relatório, para análise e inspeção.

O critério de dupla visita por meio do qual compete ao agente de inspeção do trabalho orientar e dar conselhos técnicos para o cumprimento da legislação trabalhista tem a duração de 90 dias a partir da data de vigência das novas disposições, isto significa que o critério da dupla visita, no mapeamento de riscos ambientais, deixou de surtir efeitos a partir do dia 20 de março de 1993, 90 dias após a vigência da Portaria n. 5.192, ou seja, 20 de dezembro de 1992. A exceção é quando se tratam de estabelecimento ou local de trabalho recentemente inaugurado, casos em que igualmente se observará o critério da dupla visita. (FARIAS, 2008).

Na primeira visita a fiscalização não faz autuação, apenas orienta. Fixa um determinado prazo e retoma para uma segunda visita, a partir da qual a empresa estará sujeita a sanções do ministério do trabalho.

Só é obrigada a fazer o mapa de riscos a empresa que tiver CIPA. Mesmo quando esse órgão for inoperante ou não tiver condições de realizar o mapa de riscos, no entanto, a empresa é quem estará exposta à punição em função disso.

## 4.2 DESCRIÇÃO DOS SETORES, DIAGNÓSTICO E MEDIDAS PREVENTIVAS ADOTADAS PELA EMPRESA

Inicialmente foi realizado um levantamento de todos os setores da empresa, descrevendo-os sucintamente o que possui em cada ambiente, e posteriormente serão identificados os riscos e as possíveis medidas preventivas provenientes em cada setor.

O estabelecimento dispõe de bebedouros com água potável, extintores de incêndio distribuídos por toda a edificação, refeitório, vestiário e instalações sanitárias. Para desenvolver suas atividades o estabelecimento conta com os seguintes setores:

### 4.2.1 Sala da Direção Industrial, Vendas, Escriturário Fiscal e Reuniões

Este local possui 100 m<sup>2</sup> de área útil com pé direito aproximado de 2,80 m de altura, paredes em alvenaria pintadas de branco, teto de laje pré-moldada, o piso cerâmico, iluminação e ventilação são naturais por duas (2) portas e quatro (4) janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes. Neste local encontram-se três (3) mesas, várias cadeiras, uma (1) impressora, um (1) telefone, um (1) armário e um (1) balcão. Trabalham nesta sala três (3) colaboradores. (MOTTA, 2012, p. 10).

Neste ambiente foi diagnosticado o risco ergonômico, postura incorreta de trabalho tendo em vista que é uma atividade leve.

Quando houver a necessidade de acessar o setor produtivo usar capacete, protetor auditivo e óculos de segurança.

### 4.2.2 Sala de Recepção, Supervisão de Vendas e Compras

Este local possui aproximadamente 25 m<sup>2</sup> de área construída, com pé direito aproximado de 2,80 m de altura, paredes em alvenaria pintadas, o teto de laje pré-moldada, a iluminação e a ventilação são naturais por uma

porta e uma janela, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e a ventilação auxiliada com ar condicionado. Neste local encontram-se duas (2) mesas, dois (2) telefones, uma (1) impressora, um (1) armário e um (1) balcão. Trabalham nesta sala três (3) colaboradores.

Neste ambiente foi diagnosticado o risco ergonômico, postura incorreta de trabalho sabendo que é uma atividade leve.

Quando houver a necessidade de acessar o setor produtivo, estas pessoas estarão expostas a outros riscos, porém são inerentes aos trabalhadores e devem usar capacete, protetor auditivo e óculos de segurança, como medidas preventivas.

#### **4.2.3 Sala de Programação e Controle de Produção, Projetos, Supervisão e Gerência**

Este local possui aproximadamente 50 m<sup>2</sup> de área útil, com pé direito aproximado de 2,80 m de altura, paredes em alvenaria pintada de cor branca, teto de laje pré-moldada, piso cerâmico, iluminação e a ventilação são naturais por uma porta e duas janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e a ventilação auxiliada com ar condicionado. Neste local encontram-se sete (7) mesas, cinco (5) microcomputadores, uma (1) impressora, um (1) telefone e dois (2) armários. Trabalham nesta sala cinco (5) pessoas. (MOTTA, 2012, p. 10).

Neste ambiente foi diagnosticado o risco ergonômico, postura incorreta de trabalho sabendo que é uma atividade leve.

Quando houver a necessidade de acessar o setor produtivo, estas pessoas estarão expostas a outros riscos, porém são inerentes aos trabalhadores e devem usar capacete, protetor auditivo e óculos de segurança, como medidas preventivas.

#### **4.2.4 Laboratório**

Este local possui aproximadamente 50 m<sup>2</sup> de área construída, com pé

direito aproximado de 2,80 m de altura, paredes em alvenaria pintada de cor branca, teto de laje pré-moldada, piso cerâmico, iluminação e ventilação são naturais por uma (1) porta e três (3) janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e a ventilação auxiliada com ar condicionado. Neste local encontram-se duas (2) mesas, dois (2) microcomputadores, uma (1) bancada de trabalho, uma (1) politriz, um (1) forno, uma (1) pia, um (1) jogo de peneiras, um (1) espectro fotômetro de emissão óptica. Trabalha nesta sala uma (1) pessoa. (MOTTA, 2012, p. 11).

Neste ambiente foram detectados riscos físicos: ruídos e ergonômicos: postura incorreta de trabalho, sabendo que é uma atividade moderada.

Os possíveis danos à saúde relacionado ao ruído são: zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Quando houver acessar o setor produtivo, estas pessoas estarão expostas a outros riscos, porém são inerentes ao processo e deve-se usar como medidas preventivas o capacete, protetor auditivo e óculos de segurança.

#### **4.2.5 Almoxarifado**

Este local possui aproximadamente 75 m<sup>2</sup> de área construída, com pé direito de 3,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto é de laje pré moldada, o piso é cerâmico, a iluminação e a ventilação são naturais por uma (1) porta e três (3) janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e a ventilação auxiliada com ar condicionado. Neste local encontram-se duas (2) mesas, dois (2) microcomputadores, duas (2) prateleiras, um (1) armário, uma (1) estufa. Trabalha neste local uma (1) pessoa. (MOTTA, 2012, p. 11).

Neste ambiente foi diagnosticado o risco ergonômico: postura incorreta de trabalho e de acidentes no transporte de materiais, sabendo que é uma atividade leve.

Quando houver a necessidade de acessar o setor produtivo, estas pessoas estarão expostas a outros riscos, porém são inerentes ao processo e deve-se usar o capacete, protetor auditivo e óculos de segurança, calçado de segurança com proteção de metal na ponta, como medidas preventivas.

## 4.2.6 Fundição

A seguir serão descritos os setores que estão presentes na área de fundição sendo divididos em sub setores da empresa, pois a empresa se divide em dois (2) grandes setores produtivos: fundição e acabamento, este descrito em outro capítulo mais a frente. Serão citados os riscos presentes neles.

### 4.2.6.1 Fornos

São cerca de 100 m<sup>2</sup> de área construída, com pé direito aproximado de 6,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto é de estrutura metálica com cobertura de telhas metálicas, o piso é predominantemente de concreto alisado, porém há uma parte do piso que é de chapa metálica devido a partes do equipamento que ficam embaixo da plataforma onde estão os fornos, a iluminação e a ventilação são naturais por duas (2) portas e quatro (4) janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e telhas translúcidas e a ventilação auxiliada por ventiladores. Neste local encontram-se uma (1) ponte rolante, dois (2) cadinhos com capacidade de 1000 kg de metal líquido, um (1) painel elétrico para comando dos cadinhos, um (1) pirômetro de imersão utilizado para medir a temperatura do metal líquido e uma (1) balança digital. Trabalham neste ambiente, três (3) funcionários. (MOTTA, 2012, p. 11).

Na área dos fornos foram detectados riscos físicos: ruído, calor; radiações não ionizantes; químicos: poeiras respiráveis, sílica livre cristalizada, fumos metálicos e monóxido de carbono; de acidentes: quedas de materiais durante o carregamento do forno, queimaduras e choques elétricos; ergonômicos: postura incorreta para carregamento de materiais, sabendo que é uma atividade moderada.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores que trabalham neste setor proveniente do ruído são: zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores provenientes do calor são: vaso dilatação periférica atividade das glândulas sudoríparas, exaustão do calor, desidratação, câibras de calor, choque térmico.

Os danos provenientes as radiações não ionizantes são: queimaduras.

Os danos à saúde proveniente as poeiras respiráveis sílica livre cristalizada, dos fumos metálicos e monóxido de carbono são: problemas respiratórios.

Danos à saúde relacionados a acidentes são: queimaduras, cortes, esmagamento, de membros superiores e inferiores (mãos, pés e dedos), alteração na visão.

As medidas preventivas que devem ser utilizadas são: uso de capacete de segurança com proteção facial de segurança com tonalidade para proteção de radiações ultravioleta e infravermelho, uso de calçado de segurança com isolamento e proteção de metal na ponta, uso de protetor auditivo, de óculos de segurança, de luva de segurança em raspa de couro, uso de respirador para poeiras e fumos metálicos, uso de avental de segurança em raspa de couro ou aluminizada com manga e perneira de segurança em raspa de couro ou aluminizada. Os trabalhadores devem realizar exames clínicos e terem treinamento sobre riscos profissionais, causas de acidentes e uso correto, higienização, guarda e conservação de EPIs. Devem estar familiarizado com ordens de serviço sobre segurança do trabalho.

#### 4.2.6.2 Vazamento

Este setor possui aproximadamente 125 m<sup>2</sup> de área útil, com pé direito aproximado de 6,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto de estrutura metálica com cobertura de telhas metálicas, o piso é de concreto alisado, a iluminação e a ventilação são naturais por duas (2) portas e quatro (4) janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e telhas translúcidas. Neste local encontram-se uma (1) ponte rolante e uma (1) linha de vazamento. Trabalham neste local dois (2) colaboradores. (MOTTA, 2012, p. 11).

Neste ambiente foram detectados riscos físicos: ruído, calor, radiações não ionizantes; químicos: poeiras respiráveis, sílicas livre cristalizada, fumos metálicos e monóxido de carbono; acidentes: queda de material sobre membros, contato e ou queda involuntário em material quente; ergonômico: postura incorreta de pesagem dos moldes, sabendo que é uma atividade moderada.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores que trabalham neste setor proveniente do ruído são: zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores provenientes do calor são: vaso dilatação periférica atividade das glândulas sudoríparas, exaustão do calor, desidratação, câibras de calor e choque térmico.

Os danos provenientes as radiações não ionizantes são: queimaduras.

Os danos à saúde proveniente as poeiras respiráveis sílica livre cristalizada, dos fumos metálicos e monóxido de carbono são: problemas respiratórios; e dos trabalhadores provenientes de acidente são: queimaduras, cortes, esmagamento, de membros superiores e inferiores (mãos, pés e dedos), alteração de visão.

As medidas preventivas utilizadas podem ser as seguintes: utilização de capacete de segurança com proteção facial de segurança com tonalidade para proteção de radiações ultravioleta e infravermelho, de calçado de segurança com proteção de metal na ponta, protetor auditivo, óculos de segurança, luva de segurança em raspa de couro, respirador para poeiras e fumos metálicos, avental de segurança, em raspa de couro ou aluminizado com manga e perneira de segurança, em raspa de couro ou aluminizada. Realizar exames clínicos e treinamento sobre riscos profissionais, causas de acidentes, uso correto, como higienização, guarda e conservação de EPIs e ordens de serviço sobre segurança do trabalho.

#### 4.2.6.3 Fechamento

Este setor possui aproximadamente 200 m<sup>2</sup> de área útil, com pé direito aproximado de 6,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto de estrutura metálica com cobertura de telhas metálicas, o piso é de concreto alisado, a iluminação e a ventilação são naturais por duas portas e quatro janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e telhas translúcidas e a ventilação auxiliada por ventiladores. Neste local encontram-se duas (2) pontes rolantes, quatro (4) linhas de fechamento e um (1) tanque de pintura. Trabalham neste setor quatro (4) colaboradores.

Neste ambiente foram detectados riscos físicos: ruídos; químicos: poeiras respiráveis, sílica livre cristalizada, fumos metálicos, monóxido de carbono, formaldeído, fenol, benzeno, tolueno, xileno, metileno difenil isocianato, álcool etílico 99%; acidentes: queda de molde durante seu manuseio e queimaduras; ergonômico: postura inadequada de trabalho, sabendo que é uma atividade moderada.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores que trabalham neste setor proveniente do ruído são: zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores provenientes do calor são: vaso dilatação periférica atividade das glândulas sudoríparas, exaustão do calor, desidratação, câibras de calor, choque térmico.

Os danos provenientes as radiações não ionizantes são: queimaduras.

Os danos à saúde proveniente as poeiras respiráveis sílica livre cristalizada, dos fumos metálicos e monóxido de carbono, formaldeído; fenol; benzeno, tolueno, xileno, metileno difenil isocianato são: problemas respiratórios e alergias de pele.

Os danos à saúde dos trabalhadores provenientes de acidente neste setor são: queimaduras, cortes, esmagamento, de membros superiores e inferiores (mãos, pés e dedos).

Para amenizar e ou eliminar estes riscos podem ser utilizados os seguintes EPIs: capacete de segurança, calçado de segurança com proteção de metal na ponta, protetor auditivo, óculos de segurança, luva de segurança em raspa de couro ou de grupon e respirador para poeiras e fumos metálicos. Realização de exames clínicos, treinamento sobre riscos profissionais, causas de acidentes, uso correto, higienização, guarda e conservação de EPIs e preenchimento de ordens de serviço sobre segurança do trabalho.

#### 4.2.6.4 Moldagem e Depósito de Modelos

São 225 m<sup>2</sup> de área construída, com pé direito aproximado de 6,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto é de estrutura metálica com cobertura de telhas metálicas, o piso é concreto alisado, a iluminação e a ventilação são naturais por duas portas e quatro janelas, sendo a iluminação geral complementada por

lâmpadas fluorescentes e telhas translúcidas e a ventilação auxiliada por ventiladores. Neste local encontram-se sessenta e nove (69) prateleiras para armazenagem de modelos, um (1) misturador contínuo (máquina de moldar), uma bancada para fabricação dos moldes, uma bancada para fabricação de machos, uma (1) linha de moldagem, uma (1) ponte rolante e uma (1) plataforma com um silo. Trabalham neste ambiente, cinco (5) colaboradores. (MOTTA, 2012, p. 11).

Neste ambiente foram detectados riscos físicos: ruído; químicos: poeiras respiráveis, sílica livre cristalizada, fumos metálicos, monóxido de carbono, formaldeído, fenol, benzeno, tolueno, xileno, metileno difenil isocianato; de acidentes: manuseio e limpeza das máquinas e transporte de moldes; ergonômicos: postura incorreta no transporte de moldes, sabendo que é uma atividade moderada.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores que trabalham neste setor proveniente do ruído são: zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Danos à saúde dos trabalhadores provenientes do calor são: vaso dilatação periférica atividade das glândulas sudoríparas, exaustão do calor, desidratação, câibras de calor, choque térmico.

Os danos à saúde proveniente as poeiras respiráveis sílica livre cristalizada, fumos metálicos e monóxido de carbono, formaldeído, fenol, benzeno, tolueno, xileno, metileno difenil isocianato são: problemas respiratórios e alergia de pele.

Os danos à saúde dos trabalhadores provenientes de acidente neste setor são: cortes, esmagamento, perda parcial ou total de membros superiores e inferiores (mãos, pés e dedos), problemas psicológicos e psiquiátricos.

As medidas preventivas podem ser as seguintes: utilização de capacete de segurança, calçado de segurança com proteção de metal na ponta, protetor auditivo, óculos de segurança, luva de segurança nitrílica e respirador para poeiras e fumos metálicos. Realização de exames clínicos e treinamento sobre riscos profissionais, causas de acidentes, uso correto, higienização, guarda e conservação de EPIs e preenchimento de ordens de serviço sobre segurança do trabalho.

#### 4.2.6.5 Modelaria

São cerca de 50 m<sup>2</sup> de área útil com pé direito aproximado de 4,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto é de laje pré-moldada, o piso é concreto alisado, a iluminação e a ventilação são naturais por uma porta e três janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes. Neste local encontram-se um (1) torno mecânico, uma (1) serra circular, uma (1) serra fita, uma (1) bancada, duas (2) lixadeiras e uma (1) mesa. Trabalham dois (2) colaboradores neste setor.

Neste ambiente foram detectados riscos físicos: ruído; químicos: poeira de madeira, hexano, tolueno, solvente, monômero de estireno, acetato de etila e butila, dióxido de titânio, xileno e resina alquídica; ergonômicos: postura incorreta de trabalho; de acidentes: troca e manuseio de máquinas e ferramentas, sabendo que é uma atividade moderada.

Danos à saúde dos trabalhadores que trabalham neste setor proveniente do ruído são: zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Os danos à saúde proveniente as poeiras respiráveis pó de madeira, hexano, tolueno, solvente, monômero de estireno, acetato de etila e butila, dióxido de titânio, xileno, resina alquídica são: problemas respiratórios e alergias de pele.

Os danos à saúde dos trabalhadores provenientes de acidente neste setor são: cortes, esmagamento, perda parcial ou total de membros superiores e inferiores (mãos, pés e dedos), problemas psicológicos e psiquiátricos.

Os métodos preventivos para a segurança dos trabalhadores podem ser os seguintes: utilização de capacete de segurança, calçado de segurança com proteção de metal na ponta, protetor auditivo, óculos de segurança, luva de segurança nitrílica E respirador para poeiras e fumos metálicos. Realização de exames clínicos e treinamento sobre riscos profissionais, causas de acidentes, uso correto, higienização, guarda e conservação de EPIs, e preenchimento de ordens de serviço sobre segurança do trabalho.

#### 4.2.6.6 Acabamento

A seguir descreveremos o outro grande setor da empresa que é o acabamento que se divide em desmoldagem, roto jato, corte e quebra de canais, solda, rebarbação e tratamento térmico.

Este local possui aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> de área construída, com pé direito aproximado de 6,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto é de estrutura metálica com cobertura de telhas metálicas, o piso é concreto alisado, a iluminação e a ventilação são naturais por duas (2) portas e quatorze (14) janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e telhas translúcidas. Neste local encontram-se uma (1) ponte rolante, um (1) sistema de recuperação de areia com um silo, um (1) destorroador, um rodo jato, quatro (4) rebolos grossos, dois (2) rebolos finos, quatro (4) box para esmerilhar peças, um (1) box para soldar, um (1) box para cortar e escarear peças, um (1) forno e um (1) tanque para tratamento térmico. Trabalham nestes setores dez (10) colaboradores. (MOTTA, 2012, p. 12).

Neste ambiente foram detectados riscos físicos: ruído; calor; radiações não ionizantes; químicos: fumos metálicos, poeiras respiráveis e sílica livre cristalizada; acidentes troca e manuseio de máquinas, movimentação de peças; ergonômicos: como postura incorreta de trabalho, sabendo que é uma atividade moderada.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores que trabalham neste setor proveniente do ruído são: zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Os possíveis danos à saúde dos trabalhadores provenientes do calor são: vaso dilatação periférica atividade das glândulas sudoríparas, exaustão do calor, desidratação, câibras de calor, choque térmico.

Os danos provenientes as radiações não ionizantes são: queimaduras.

Os danos à saúde proveniente as poeiras respiráveis sílica livre cristalizada, dos fumos metálicos e monóxido de carbono são: problemas respiratórios e alergias de pele.

Os danos à saúde dos trabalhadores provenientes de acidente neste setor são: cortes, esmagamento, perda parcial ou total de membros superiores e inferiores (mãos, pés e dedos), problemas psicológicos e psiquiátricos.

Os métodos preventivos podem ser os seguintes: utilização de capacete de segurança, calçado de segurança, protetor auditivo que elida acima de 20 dB, óculos de segurança, para quem trabalha com o forno de tratamento térmico e maçarico recomenda-se utilizar óculos de segurança com tonalidade para proteção de radiações ultravioleta e infravermelho, luva de segurança em raspa de couro, respirador para poeiras e fumos metálicos, avental de segurança em raspa de couro, perneira em raspa de couro, máscara de segurança de solda e óculos de segurança. Realização de exames clínicos e treinamento sobre riscos profissionais, causas de acidentes, uso correto, higienização, guarda e conservação de EPIs E preenchimento de ordens de serviço sobre segurança do trabalho. Na operação de tratamento térmico recomenda-se a utilização dos seguintes EPIs: capuz de segurança, para proteção de agentes térmicos, capa de segurança, para proteção de agentes térmicos e perneira de segurança para proteção de agentes térmicos.

#### 4.2.6.7 Manutenção

Este local possui aproximadamente 50 m<sup>2</sup> de área construída, com pé direito aproximado de 6,00 m de altura, paredes em alvenaria, o teto é armação metálica com cobertura de telhas metálicas, o piso é concreto alisado, a iluminação e a ventilação são naturais por duas (2) portas e quatorze (14) janelas, sendo a iluminação geral complementada por lâmpadas fluorescentes e telhas translúcidas. Neste local encontram-se uma policorte, uma furadeira, um maçarico, três máquinas de solda, uma bancada e um armário. Possui quatro colaboradores neste setor. (MOTTA, 2012, p. 12).

Neste ambiente foram detectados riscos físicos: ruídos; radiações não ionizantes; químicos: fumos metálicos, sílica livre cristalizada, poeira respirável, óleos e graxas minerais a base de hidrocarbonetos aromáticos; acidentes: manuseio de ferramentas e reparações nos equipamentos, queda de altura e choque elétrico; riscos ergonômicos: postura inadequada sabendo que é uma atividade moderada.

Os danos que podem ocasionar na saúde dos trabalhadores provenientes do ruído são zumbido no ouvido, perda da audição, abalo no sistema nervoso.

Os danos provenientes as radiações não ionizantes são: queimaduras.

Os danos provenientes do contato com óleos e graxas minerais a base de hidrocarbonetos aromáticos é a dermatite oleosa.

Os danos à saúde dos trabalhadores provenientes de acidente neste setor são: queimaduras, cortes, esmagamento, perda parcial ou total de membros superiores e inferiores (mãos, pés e dedos), alergias de pele e no sistema respiratório, problemas psicológicos e psiquiátricos.

Observam-se algumas medidas preventivas para oferecer ao trabalhador: utilização de capacete de segurança classe B com aba total, calçado de segurança com isolamento elétrico e proteção de metal na ponta, protetor auditivo, óculos de segurança, creme protetor de segurança, respirador para poeiras e fumos metálicos, quando acessar o setor produtivo.

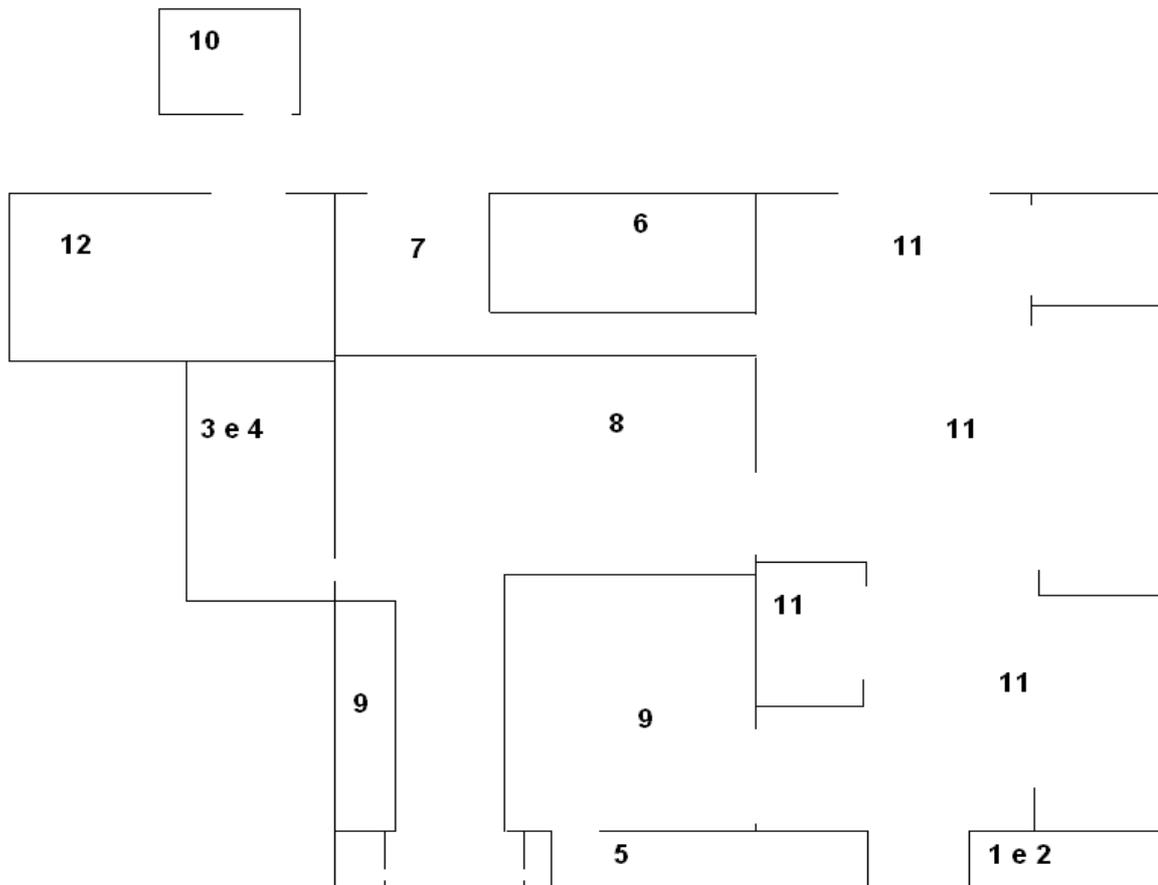
OBS: Quando acessar a área de fornos usarem óculos de segurança com tonalidade para proteção de radiações ultravioleta e infravermelha, capacete com proteção facial antichama, bala clava, vestimenta antichama. Quando da realização de manobras em chaves seccionadoras, luva de isolamento elétrico de baixa e alta tensão, luva de cobertura em vaqueta de couro para luva de isolamento elétrico E luva de vaqueta de couro. Quando trabalhar em altura usar cinto de segurança tipo paraquedista, com talabarte preso a uma linha de vida ancorada na escada ou estrutura da construção.

Realização de exames clínicos e treinamento sobre riscos profissionais, causas de acidentes e uso correto, higienização, guarda e conservação de EPIs, bem como, preenchimento das ordens de serviço devem fazer parte das medidas de prevenção. (AEP, 2004).

#### 4.3 PLANTA OU CROQUI

É importante ter uma planta do local, mas se não houver condições de conseguir, isto não deverá ser um obstáculo: faz-se um desenho simplificado. Na figura 7 está representado um croqui da fundição Monferrato, indicando os diferentes setores.

Figura 7 - Croqui dos setores da Fundação Monferrato.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Legenda:

- 1 Sala da direção industrial e vendas, escriturário fiscal e reuniões;
- 2 Salas de recepção, supervisão de vendas e compras;
- 3 Salas de programação e controle de produção, projetos, supervisão e gerência;
- 4 Laboratório;
- 5 Almoxarifado;
- 6 Fornos;
- 7 Vazamento;
- 8 Fechamento;
- 9 Moldagem e depósito de modelos;
- 10 Modelaria;
- 11 Acabamento;
- 12 Manutenção.

Após a construção do croqui, podemos observar a Tabela 1 que faz parte do Anexo 4, conforme a Portaria n. 25, de 29 de dezembro de 1994 do Ministério do Trabalho e Emprego, apresentando cinco tipos de riscos que correspondem a cinco cores diferentes no mapa.

Tabela 1 - Tabela dos riscos ambientais, Portaria n. 25, de 29 de dezembro de 1994.

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
RISCOS FÍSICOS	RISCOS QUÍMICOS	RISCOS BIOLÓGICOS	RISCOS ERGONOMICOS	RISCOS DE ACIDENTE ou MECÂNICO
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte	Máquinas e equipamentos
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas e ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblina	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turnos e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: Waldhelm (2012).

Nesta fase, foi realizada a classificação dos perigos existentes conforme o tipo de agente, de acordo com a Tabela 1 e item 3.2 deste trabalho, descrição dos setores, diagnóstico e medidas preventivas adotadas pela empresa e seus subitens. Também foi determinado o grau, em pequeno, médio ou grande.

Na seqüência foram colocados os círculos em cada setor para representar os riscos. Os riscos são caracterizados graficamente por cores e círculos. O tamanho do círculo representa o grau do risco. O risco pequeno é representado menor, o médio por um círculo médio e o grande, por um círculo maior, respectivamente. E a cor do círculo representa o tipo de risco, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Tabela de gravidade.

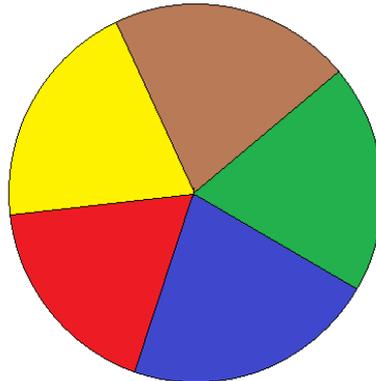
<b>Simbologias das Cores</b>			Risco Químico Leve		Risco Mecânico Leve
No mapa de riscos são representações e indicados por círculos coloridos de três tamanhos diferentes, a saber.			Risco Químico Médio		Risco Mecânico Médio
			Risco Químico Elevado		Risco Mecânico Elevado
	Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve		Risco Físico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio		Risco Físico Médio
	Risco Biológico Elevado		Risco Ergonômico Elevado		Risco Físico Elevado

Fonte: Mendes, (2013).

Para Farias, 2008, p. 39, “Os círculos podem ser desenhados ou colados. O importante é que os tamanhos e as cores correspondam aos graus e tipos.” Para este caso cada setor terá o seu mapa e ficará alocado em um lugar que tenha perfeita visualização por todos os interessados em vislumbrar o mesmo. Neste trabalho iremos confeccionar todos os mapas de risco dos setores produtivos e administrativos da empresa. A aprovação, ajustes e fixação nos setores destes mapas ficarão por conta da CIPA da empresa.

Devido à existência de diferentes tipos de riscos num mesmo ponto, neste trabalho os círculos serão divididos, conforme a quantidade de riscos em: 1, 2, 3, 4 e 5, em partes iguais, cada uma com a respectiva cor. Na Figura 8 está representada a divisão de riscos num mesmo setor. Este procedimento é chamado de critério de incidência. (FARIAS, 2008, p. 39).

Figura 8 - Diversos tipos de risco num mesmo ponto.



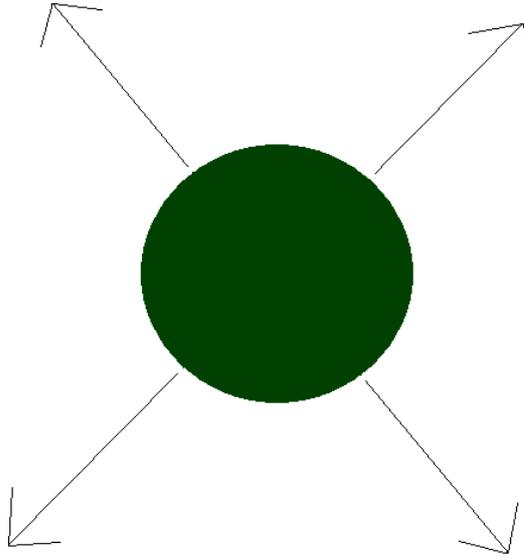
Fonte: Farias (2008).

Legenda:

- Cor Marrom: Risco biológico;
- Cor Verde: Risco físico;
- Cor Azul: Risco mecânico;
- Cor Vermelha: Risco químico.

Quando um risco afeta a “seção inteira como, por exemplo, ruído, uma forma de representar isso no mapa é colocá-lo no meio do setor e acrescentar setas nas bordas, indicando que aquele problema se espalha por toda a área.” Farias (2008, p. 40), conforme a Figura 9 a seguir.

Figura 9 - Risco afetando a seção inteira.



Fonte: Farias (2088, p. 40).

## 5 RESULTADOS - PROPOSTA

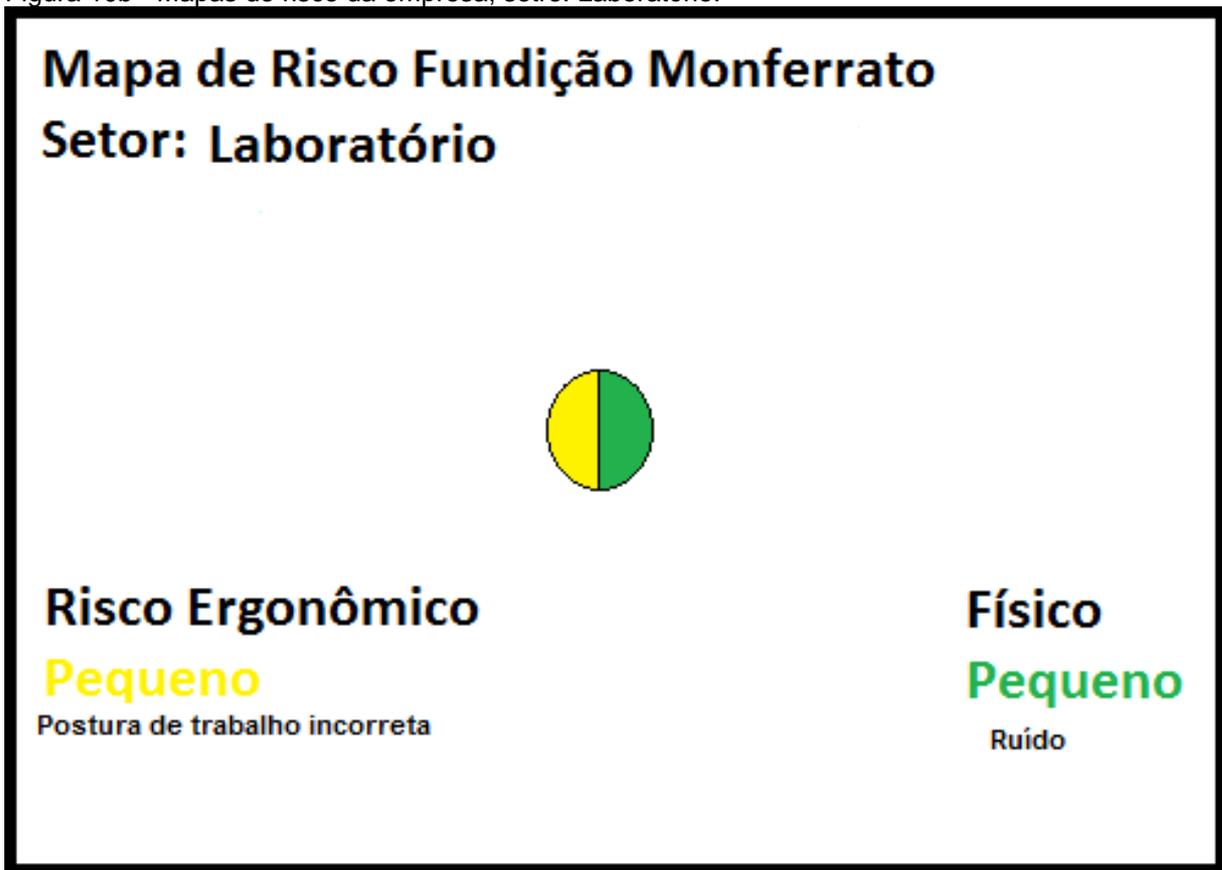
Após o estudo detalhado dos diversos setores da Fundação Monferrato e da literatura consultada, são apresentados nas Figuras 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g, 10h, 10i e 10j os diferentes mapas de risco, com o objetivo de prevenção e orientação quanto aos diferentes riscos de acidentes do trabalho. Esses mapas estão aptos para serem adotados, de modo a tornar público e atender as legislações vigentes e os riscos possíveis de cada ambiente de trabalho. Sabe-se que a qualquer momento estes mapas podem ser revisados e alterados pelos membros da CIPA e/ou pessoas autorizadas pela empresa.

Figura 10a - Mapas de risco da empresa, setores: Direção industrial, vendas, escriturário fiscal e reuniões.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Figura 10b - Mapas de risco da empresa, setor: Laboratório.



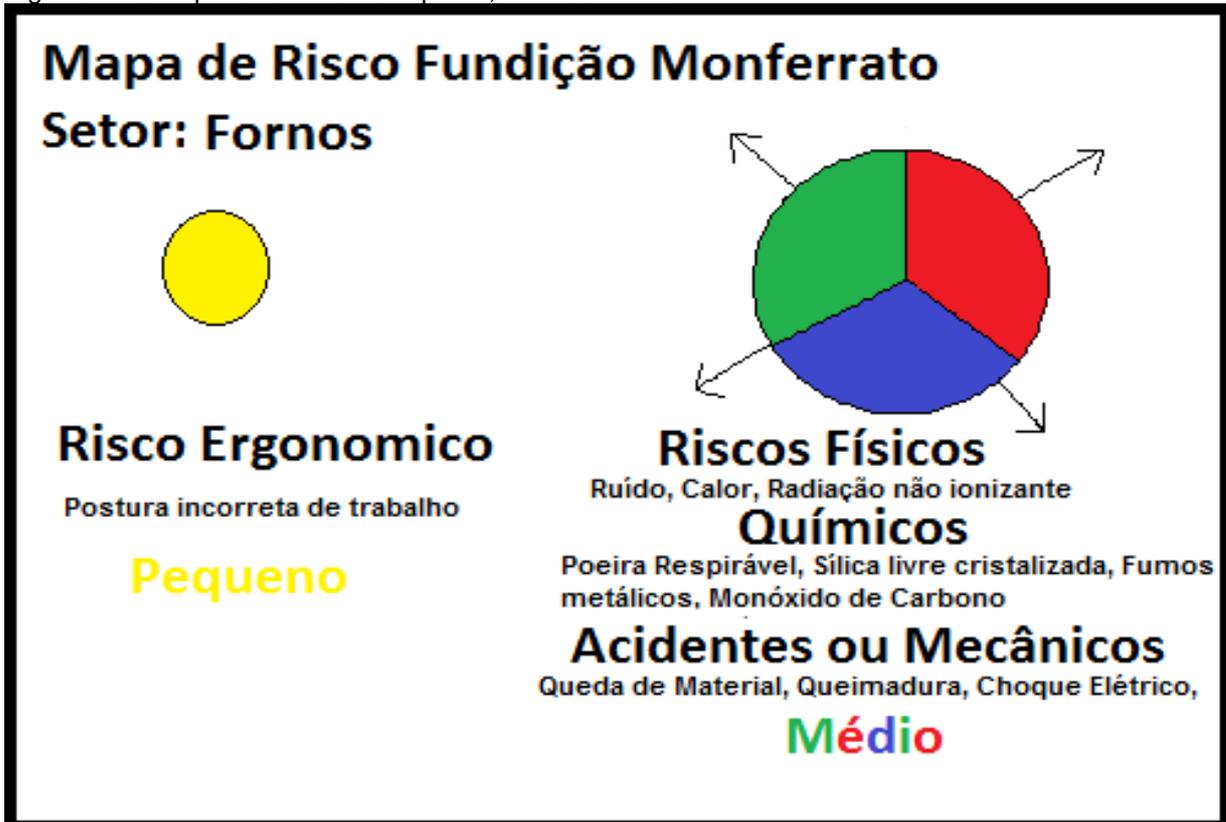
Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Figura 10c - Mapas de risco da empresa, setor: Almoxarifado.



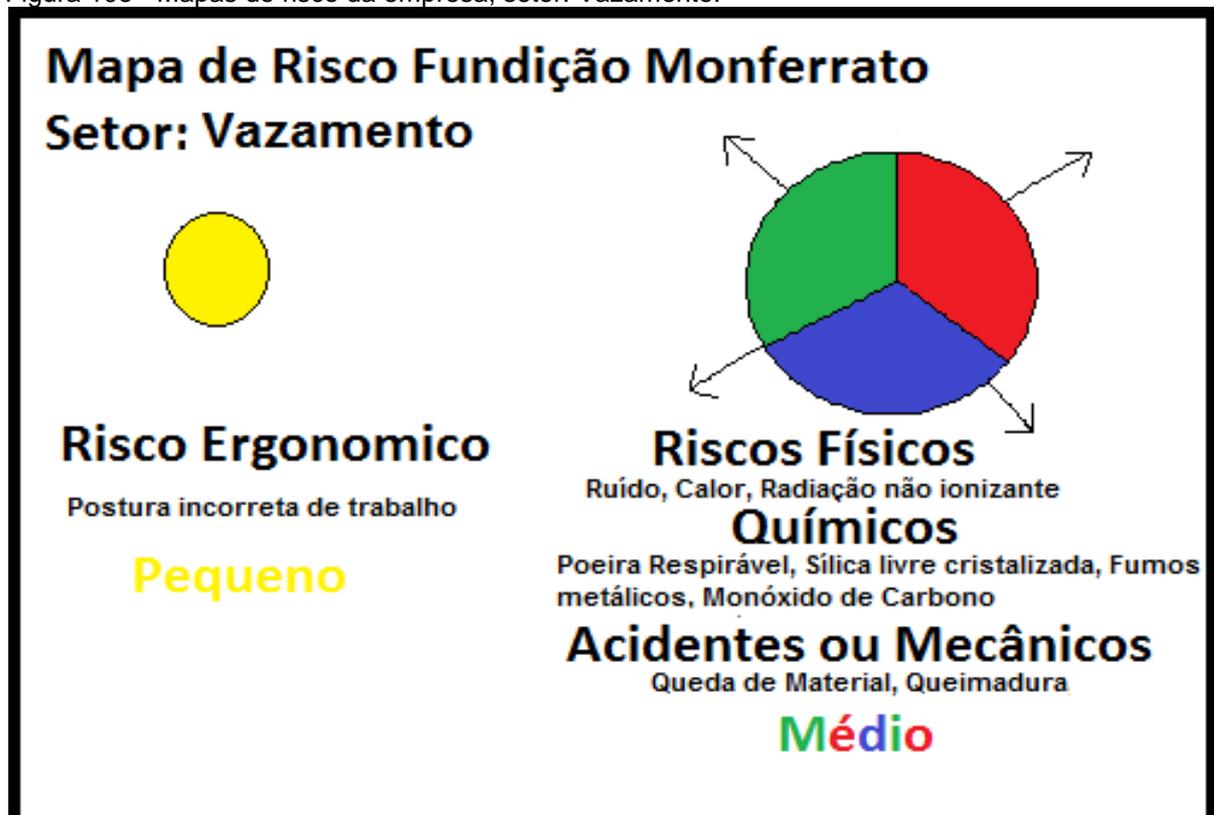
Fonte: Do Autor.

Figura 10d - Mapas de risco da empresa, setor: Fornos.



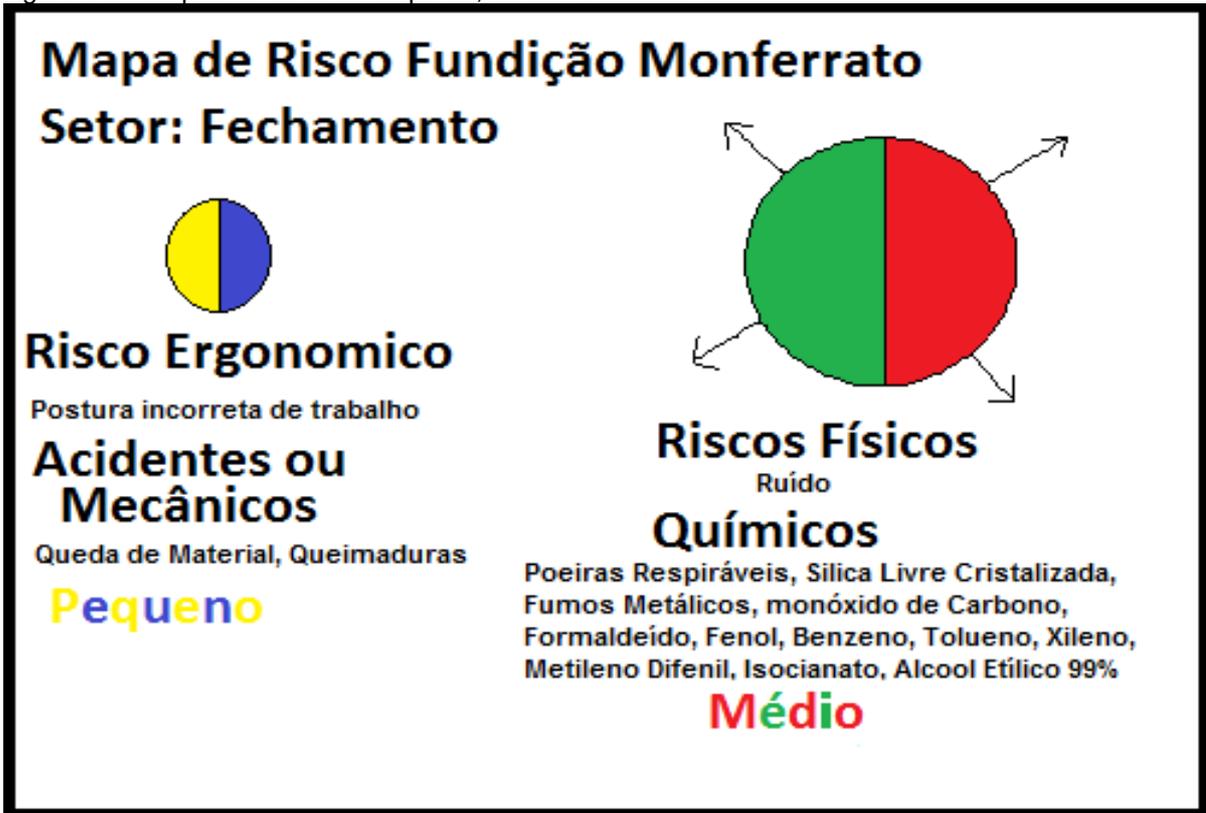
Fonte: Fonte: Do Autor.

Figura 10e - Mapas de risco da empresa, setor: Vazamento.



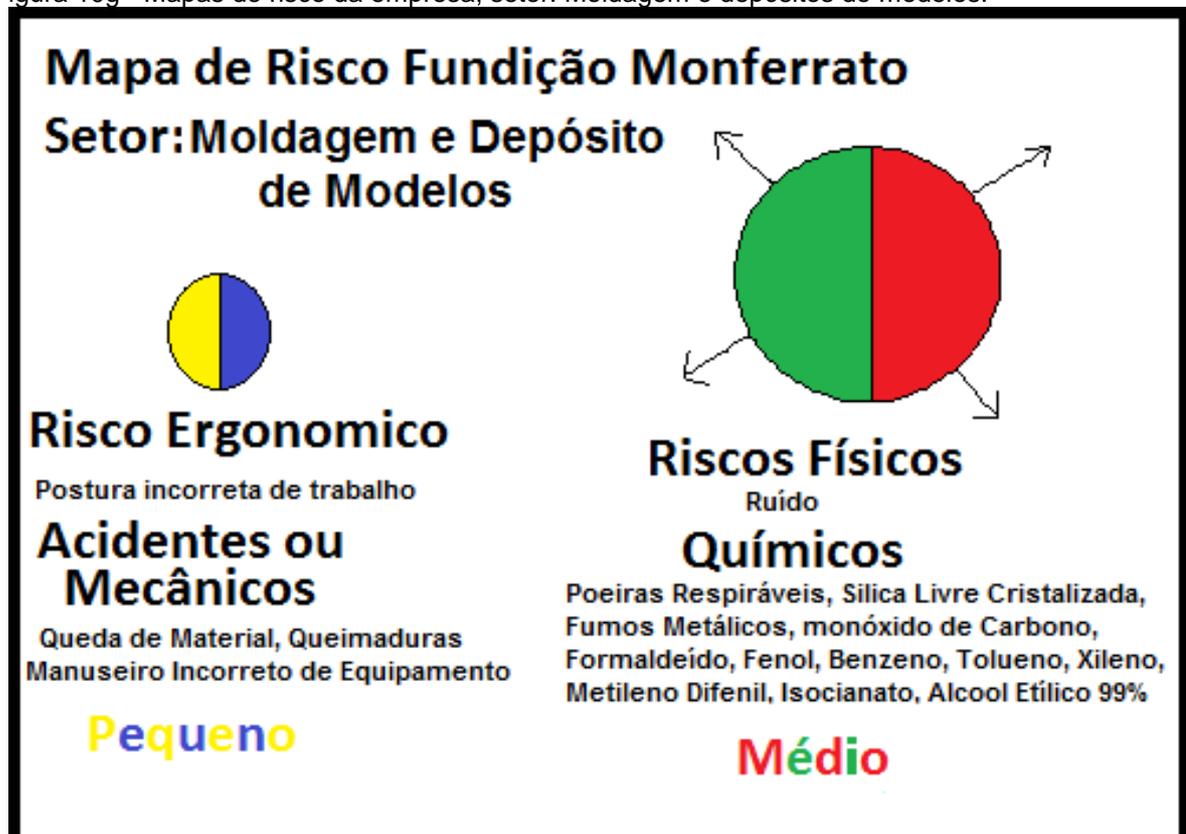
Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Figura 10f - Mapas de risco da empresa, setor: Fechamento.



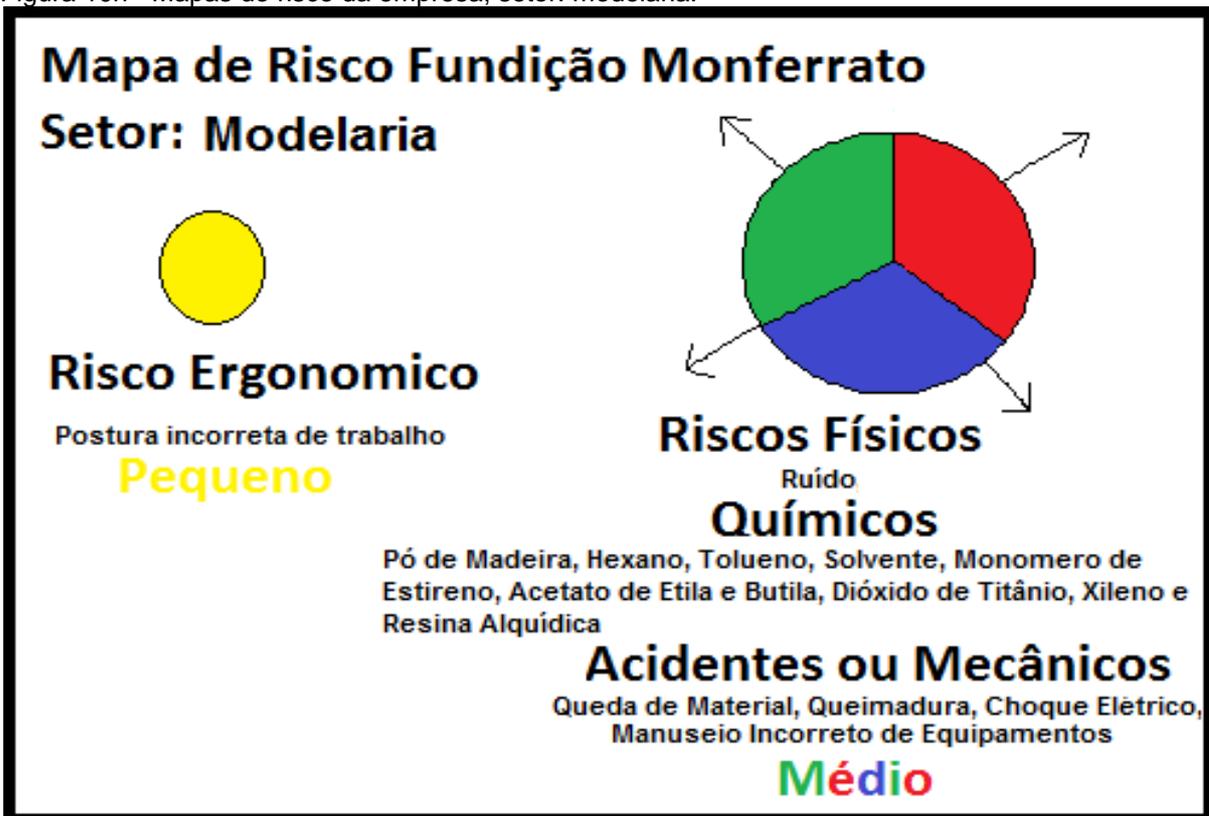
Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Figura 10g - Mapas de risco da empresa, setor: Moldagem e depósitos de modelos.



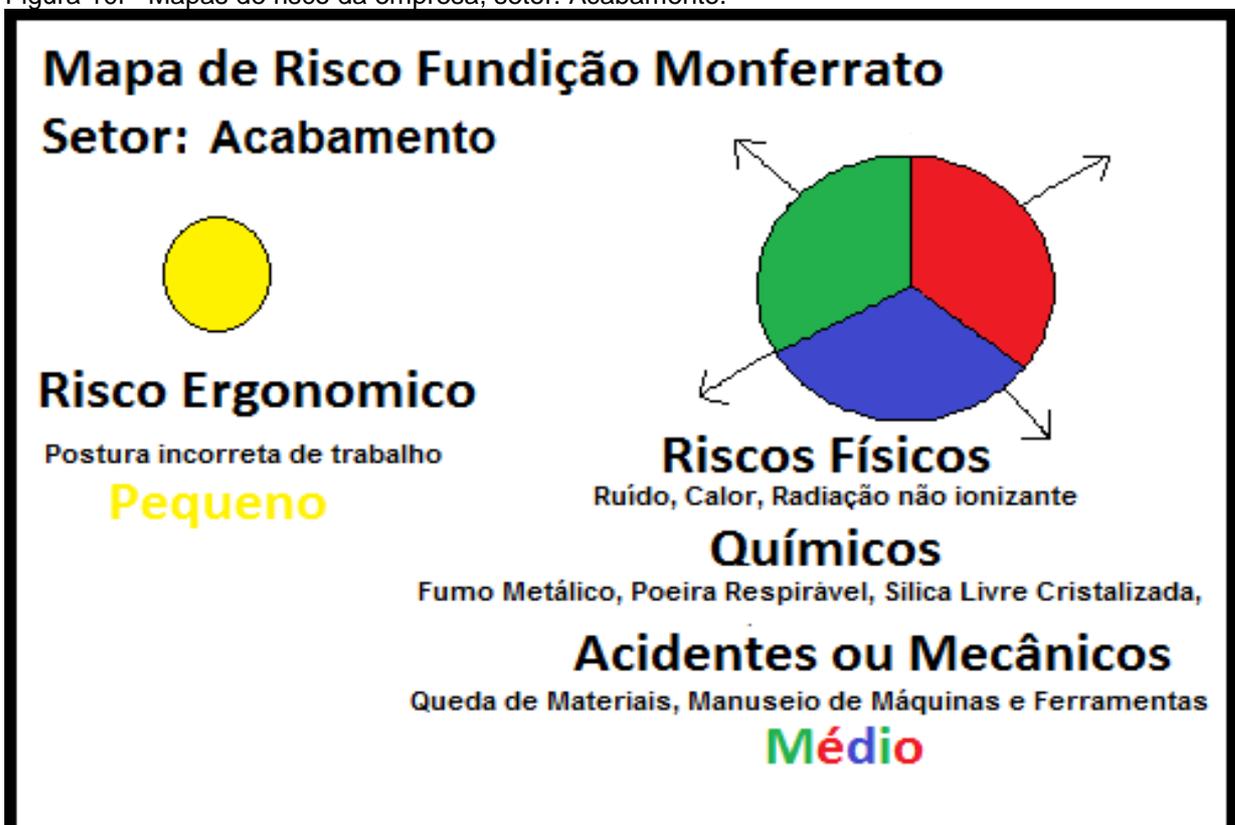
Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Figura 10h - Mapas de risco da empresa, setor: modelaria.



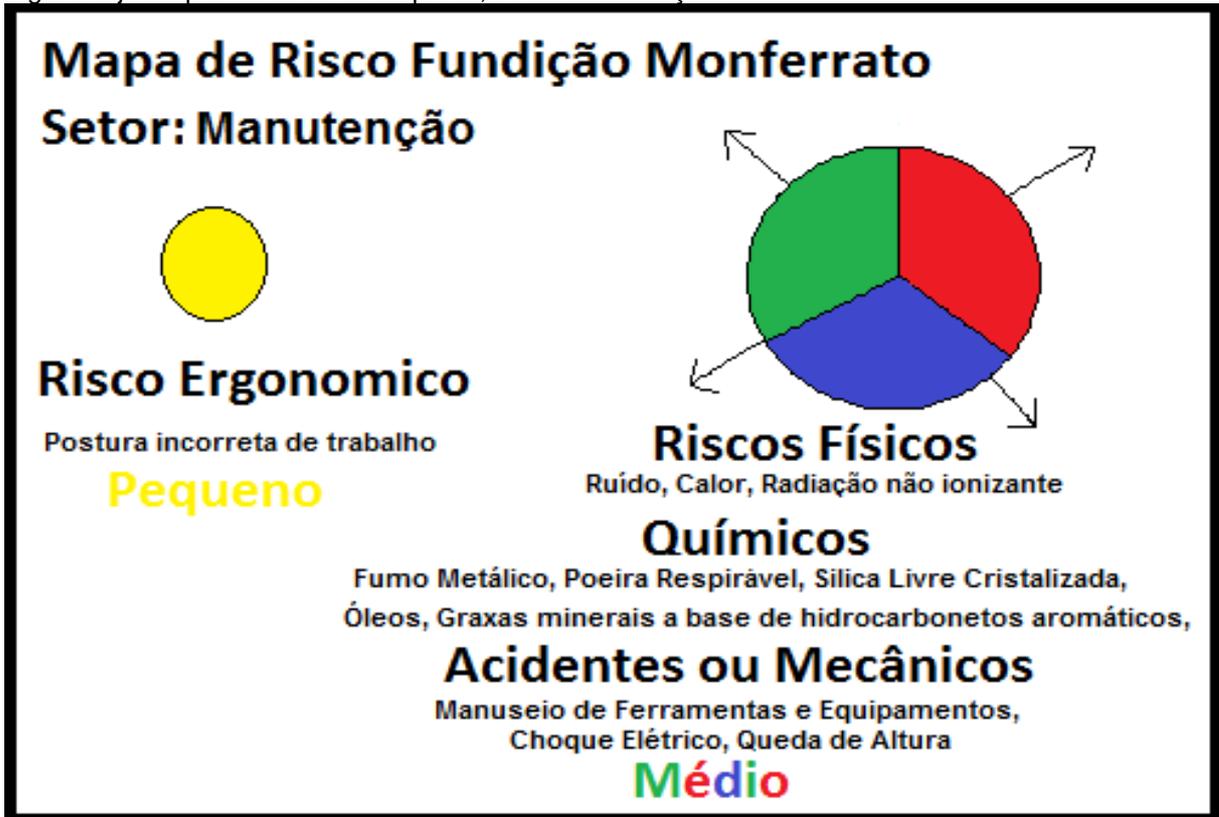
Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Figura 10i - Mapas de risco da empresa, setor: Acabamento.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

Figura 10j - Mapas de risco da empresa, setor: manutenção.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2013).

## 6 CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho, pode-se finalizar, que conhecimento é um ato de adquirir idéia de algo, que depois de adquirida ninguém mais o retira de nossas vidas, a menos que nosso poder superior não nos torne dignos de permanecer com determinados conhecimentos.

Foram revistos conceitos, leis e normas, que foram aprendidas e discutidas em sala de aula. Foram também expostos, de forma simples, alguns conceitos sobre acidente, incidente, atos inseguros. Foram listados riscos existentes dentro de uma empresa de fundição, o qual foi o principal foco deste trabalho. Este trabalho serviu muito para discutir e desenvolver métodos para minimização de alguns riscos, visto que os mesmos vão tornar se públicos e de fácil visualização de todos, o que pode gerar um estímulo para formação de grupos de estudo para melhoria das condições ambientais de trabalho.

Os riscos dos setores da fábrica que se resume:

Os setores de direção industrial, vendas, escriturário fiscal e reuniões apresentam o risco ergonômico: postura incorreta de trabalho, sabendo que é uma atividade leve.

O setor de laboratório apresenta os riscos físicos: ruídos; ergonômicos: postura incorreta de trabalho, sabendo que é uma atividade moderada.

O almoxarifado apresenta o risco ergonômico: postura incorreta de trabalho; de acidentes: no transporte de materiais, sabendo que é uma atividade leve

Os setores dos fornos e vazamento detectam-se riscos físicos: ruído, calor; radiações não ionizantes; químicos: poeiras respiráveis, sílica livre cristalizada, fumos metálicos e monóxido de carbono; de acidentes: quedas de materiais durante o carregamento do forno, queimaduras e choques elétricos; ergonômicos: postura incorreta para carregamento de materiais, sabendo que é uma atividade moderada.

O setor de fechamento há riscos físicos: ruídos; químicos: poeiras respiráveis, sílica livre cristalizada, fumos metálicos, monóxido de carbono, formaldeído, fenol, benzeno, tolueno, xileno, metileno difenil isocianato, álcool etílico 99%; acidentes: queda de molde durante seu manuseio e queimaduras; ergonômico: postura inadequada de trabalho, sabendo que é uma atividade moderada.

O setor de moldagem apresenta riscos físicos: ruído; químicos: poeiras respiráveis, sílica livre cristalizada, fumos metálicos, monóxido de carbono, formaldeído, fenol, benzeno, tolueno, xileno, metileno difenil isocianato; de acidentes: manuseio e limpeza das máquinas e transporte de moldes; ergonômicos: postura incorreta no transporte de moldes, sabendo que é uma atividade moderada.

O setor da modelaria há riscos físicos: ruído; químicos: poeira de madeira, hexano, tolueno, solvente, monômero de estireno, acetato de etila e butila, dióxido de titânio, xileno e resina alquídica; ergonômicos: postura incorreta de trabalho; de acidentes: troca e manuseio de máquinas e ferramentas, sabendo que é uma atividade moderada.

O setor de acabamento há riscos físicos: ruído; calor; radiações não ionizantes; químicos: fumos metálicos, poeiras respiráveis e sílica livre cristalizada; acidentes troca e manuseio de máquinas, movimentação de peças; ergonômicos: como postura incorreta de trabalho, sabendo que é uma atividade moderada.

O setor de manutenção há riscos físicos: ruídos; radiações não ionizantes; químicos: fumos metálicos, sílica livre cristalizada, poeira respirável, óleos e graxas minerais a base de hidrocarbonetos aromáticos; acidentes: manuseio de ferramentas e reparações nos equipamentos, queda de altura e choque elétrico; riscos ergonômicos: postura inadequada sabendo que é uma atividade moderada.

## **7 SUGESTOES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Neste trabalho foi abordado, de maneira subjetiva, os riscos ergonômicos, os quais também são responsáveis por lesões em funcionários ocasionando percas nos processo.

Sugere-se que seja realizado um levantamento ergonômico em todos os setores a fim de minimizar as lesões e melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores. A priori, deve-se realizar uma pesquisa com os trabalhadores para que eles apontem suas limitações durante a jornada de trabalho. Certamente haverá setores que, uma simples correção de postura resolverá os problemas. Em outros, será necessário a aplicação de recursos, e estará na competência do profissional responsável a sua elaboração e aprovação por parte da direção da empresa.

## REFERÊNCIAS

ANÁLISE DE RISCO DE SEGURANÇA APLICADA NO BRASIL. Disponível em: <<http://www.hso.com.br/TextoTecnico/textoMA2.pdf>>. Acesso em: 06 maio. 2011.

ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE PORTUGAL (AEP). **Higiene e segurança no trabalho**. Disponível em: <[http://pme.aeportugal.pt/Aplicacoes/Documentos/Uploads/2004-10-15\\_16-29-37\\_AEP-HIGIENE-SEGURANCA.pdf](http://pme.aeportugal.pt/Aplicacoes/Documentos/Uploads/2004-10-15_16-29-37_AEP-HIGIENE-SEGURANCA.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2013.

DIÁRIO UNIVERSAL. **Organização internacional do trabalho**. Disponível em: <<http://www.diario-universal.com/2007/04/aconteceu/organizacao-internacional-do-trabalho/>>. Acesso: 25 mar. 2011.

FARIAS, Ely. **Apostila Mapa de Risco 5 Classes**. 2008. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/6088757/Apostila-Mapa-de-Riscos-5-Classes>>. Acesso em: 06 maio. 2011.

FRANZ, Lilian. **Estudo comparativo dos custos de prevenção e os custos dos acidentes de trabalho na construção civil**. 59f. 2006. Monografia - Ciências Contábeis - UFSC. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis294208>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

GONÇALVES, Edward Abreu. **Segurança e Medicina do Trabalho em 1200 perguntas**. 3. ed. São Paulo: LTR, 2000.

HISTÓRIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO BRASIL. Disponível em: <[www.tecnicosmt.com/2010/10/historia-da-seguranca-no-trabalho-no.html](http://www.tecnicosmt.com/2010/10/historia-da-seguranca-no-trabalho-no.html)>. Acesso em 06 maio. 2011.

MENDES, Eduardo. **Mapa de risco**. 12.11.2012. Disponível em: <<http://grupoalphaseg.blogspot.com.br/2012/11/mapa-de-risco.html>>. Acesso em 20 jan. 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia e Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)**. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388128376306AD/NR-04%20\(atualizada\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388128376306AD/NR-04%20(atualizada).pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011a.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)**. Disponível em:

<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D311909DC0131678641482340/nr\\_05.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D311909DC0131678641482340/nr_05.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011b.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR 6** - Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011c.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR 7** - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D308E21660130E0819FC102ED/nr\\_07.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D308E21660130E0819FC102ED/nr_07.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011d.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR 9** - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr\\_09\\_at.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011e.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR-10** - Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20\(atualizada\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20(atualizada).pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011f.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR-11** - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1FA6256B00/nr\\_11.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1FA6256B00/nr_11.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011g.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR-12** - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A280000137CC41BC1F10E4/NR-12%20\(atualizada%202011\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A280000137CC41BC1F10E4/NR-12%20(atualizada%202011)%20II.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011h.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR-14** - Fornos. Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF2813B74066/nr\\_14.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF2813B74066/nr_14.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011i.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **NR-15** - Atividades e Operações Insalubres. Disponível em:  
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A36A27C140136A8089B344C39/NR-15%20\(atualizada%202011\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A36A27C140136A8089B344C39/NR-15%20(atualizada%202011)%20II.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2011j.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Portaria n. 3.214**, de 08 de Junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II,

da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em:  
<<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/63/mte/1978/3214.htm>>. Acesso em: 06 maio. 2011k.

MOTTA, José Francisco. **PPRA – Programa de prevenção de risco ambientais**. Apostila da Fundação Monferrato, 2012.

SILVA, Gisele Mol da. **Introdução à segurança do trabalho**. Apostila do Cefet - MG, 2008.

TECNICOSMT. **História da segurança no trabalho**. Disponível em:  
<http://www.tecnicosmt.com/2010/10/historia-da-seguranca-no-trabalho-no.html>. Acesso em: 06 maio. 2011.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO (TRT). **CLT Dinâmica**. Disponível em:  
<<http://www.trt02.gov.br/geral/tribunal2/legis/CLT/INDICE.html>>. Acesso em: 08 maio. 2011.

UNESP. **Introdução a segurança do trabalho**. Disponível em:  
<[http://www.bauru.unesp.br/curso\\_cipa/1\\_legislacao\\_sobre\\_cipa/1\\_introducao.htm](http://www.bauru.unesp.br/curso_cipa/1_legislacao_sobre_cipa/1_introducao.htm)>. Acesso em: 06 maio. 2011.

VIANA, Daniel de Berrêdo. **Avaliação de riscos ambientais em áreas contaminadas**: uma proposta metodológica. 162f. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro - RJ 2010.

WALDHELM NETO, Nestor. **Riscos ocupacionais**. Disponível em:  
<<http://segurancadotrabalhonwn.com/riscos-ocupacionais/>>. Acesso em: 20 Jan. 2012.